

ООО "НПП "ПРОМПРИБОР"

УТВЕРЖДАЮ

(РАЗДЕЛ 14. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ)

Руководитель ГЦИ СИ
Зам. директора ФГУП ВНИИОФИ

Н.П. Муравская
" 12 " 2011 г.



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО "НПП "ПРОМПРИБОР"

С. А. Серeda
" 12 " 2011 г.



**ДЕФЕКТОСКОП УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
УНИВЕРСАЛЬНЫЙ**

УД4-94-ОКО-01

**Руководство по эксплуатации
УС-040.00.00.000-2011 РЭ**

Москва, 2011



СОДЕРЖАНИЕ

	С.
Введение	3
1 Назначение.....	4
2 Технические характеристики.....	5
3 Комплект поставки	10
4 Устройство и работа дефектоскопа.....	11
5 Указание мер безопасности	17
6 Подготовка к работе	18
7 Порядок работы.....	61
8 Техническое обслуживание	74
9 Маркировка.....	75
10 Характерные неисправности и методы их устранения	76
11 Транспортирование и хранение.....	77
12 Свидетельство о приемке	78
13 Гарантии изготовителя и сведения о рекламациях.....	79
14 Методика поверки.....	80
Приложение А Сохранение, загрузка и удаление схем контроля.....	89
Приложение Б Варианты отображения информации	90
Приложение В Методы контроля.....	91
Приложение Г Условные обозначения преобразователей.....	92
Приложение Д Преобразователи ультразвуковые для дефектоскопа УД4-94-ОКО-01	94

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации дефектоскопа ультразвукового универсального УД4-94-ОКО-01 (далее по тексту – дефектоскопа) предназначено для изучения дефектоскопа и правил его эксплуатации и содержит сведения о назначении, технических характеристиках, принципах работы и устройстве, инструкцию по эксплуатации, а также другие сведения, позволяющие в полном объеме реализовать технические возможности дефектоскопа.

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения и обозначения:

АК	–	акустический контакт;
АСД	–	автоматическая сигнализация дефектов;
БПА	–	блок питания аккумуляторный;
БПС	–	блок питания сетевой;
ВРЧ	–	временная регулировка чувствительности;
ДН	–	диаграмма направленности ПЭП;
ДП	–	датчик пути;
ЗИ	–	зондирующие импульсы;
ЗТМ	–	зеркально-теневого метод;
МП	–	мультиплексор;
НК	–	неразрушающий контроль;
ОК	–	объект контроля;
ПЭП	–	пьезоэлектрический преобразователь;
РЭ	–	руководство по эксплуатации;
УЗК	–	ультразвуковые колебания.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Дефектоскоп ультразвуковой универсальный УД4-94-ОКО-01 предназначен для:

- контроля продукции на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов готовых изделий, полуфабрикатов и сварных (паяных) соединений;
- обнаружения дефектов, распознавания их форм или ориентаций;
- измерения глубин (координат) залегания или условных размеров дефектов.

1.2 Дефектоскоп может применяться для контроля качества продукции при ее изготовлении и эксплуатации в различных отраслях промышленности, в том числе в составе механизированных и автоматизированных комплексов неразрушающего контроля.

1.3 Дефектоскопа обеспечивает возможность сбора данных ультразвуковой дефектоскопии, оценки величины выявленных дефектов и сохранения результатов контроля в энергонезависимой памяти для последующего анализа и хранения.

1.4 Параметры контролируемых объектов, ограничивающих область применения дефектоскопа, устанавливаются в нормативной документации на конкретный вид контроля продукции и материалов.

1.5 Вид климатического исполнения УХЛ, категория размещения 3.1 по ГОСТ 15150, но для диапазона рабочих температур окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °С.

1.6 По защищенности от проникновения твердых тел и воды дефектоскоп соответствует степени защиты IP 64 по ГОСТ 14254.

1.7 В зависимости от воздействия агрессивных и взрывоопасных сред исполнение дефектоскопа является обыкновенным.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики

2.1.1 Дефектоскоп состоит из блока центрального ОКО-01, блоков мультиплексорных в количестве от одного до четырех, пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП), блока питания сетевого или блока питания аккумуляторного и зарядного устройства.

2.1.2 Значения номинальных частот УЗК дефектоскопа 0,4; 1,25; 1,8; 2,5; 5,0; 10,0; 15,0; 0-15 МГц. Предельное отклонение $\pm 10\%$.

2.1.3 Амплитуда зондирующего импульса (ЗИ) генератора дефектоскопа не менее 180 В при длительности (60 ± 10) нс и длительности переднего фронта не более 20 нс.

2.1.4 Диапазон изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа от 0 до 100 дБ с дискретностью 1; 10 дБ.

2.1.5 Диапазон измерений глубины и координат залегания дефектов по стали от 1 до 6000 мм при скорости УЗК 6000 м/с.

2.1.6 Количество ультразвуковых каналов прозвучивания не более тридцати двух.

2.1.7 Диапазон установки скорости УЗК от 2000 до 8000 м/с с дискретностью установки значений 1; 10; 100; 1000 м/с.

2.1.8 Динамический диапазон временной регулировки чувствительности (ВРЧ) не менее 35 дБ с дискретностью установки 1 дБ и шагом точек ВРЧ не менее 2 мм; максимальное число точек ВРЧ не менее 10 (при максимальном шаге точек ВРЧ).

2.1.9 Диапазон установки задержки развертки относительно начала импульса возбуждения от 0 до 6000 мкс при скорости УЗК 6000 м/с с дискретностью установки значений 0,1; 1,0; 10,0; 100,0 мкс.

2.1.10 Дефектоскоп обеспечивает световую и звуковую сигнализацию наличия дефектов. Максимальное количество стробов автоматической сигнализации дефекта (АСД) в одном такте - не более трех.

2.1.11 Диапазон установки угла ввода УЗК ПЭП находится в пределах от 0 до 90 ° с шагом 1; 10 °.

2.1.12 Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от следующих источников:

- сеть переменного тока напряжением от 187 до 242 В и частотой (50 ± 1) Гц;
- автономный источник питания - аккумуляторная батарея номинальным напряжением 12 В и номинальной емкостью 9 А·ч.

2.1.13 Максимальная мощность, потребляемая дефектоскопом от сети переменного тока, не более 35 В·А.

2.1.14 Время установления рабочего режима дефектоскопа не более двух минут.

2.1.15 Время непрерывной работы дефектоскопа с полностью заряженной аккумуляторной батареей не менее восьми часов (при подключении одного мультиплексорного блока и средней яркости дисплея).

2.1.16 Габаритные размеры дефектоскопа без ручки с подключенным одним мультиплексорным блоком и аккумуляторным блоком питания - не более 330 мм × 180 мм × 140 мм.

2.1.17 Масса дефектоскопа с подключенными одним мультиплексорным блоком и аккумуляторным блоком питания - не более 6 кг.

2.1.18 Конструкция дефектоскопа обеспечивает следующие сервисные функции:

- возможность учета фактического пространственного положения ПЭП в сканере для правильной обработки результатов контроля при работе со сканирующими устройствами;
- возможность измерения времени задержки в призме ПЭП;
- возможность измерения скорости УЗК в контролируемом объекте;
- отображение измеренных координат выявленных дефектов на Б-Сканах и ортогональных видах Б-Сканов;
- режим «заморозки» изображения А-Скана;
- режим накопления максимального сигнала в А-Скане;
- возможность установки в дефектоскоп устройства памяти типа compact-flash;

– режим связи с персональной электронно-вычислительной машиной (ПЭВМ) для ввода в ПЭВМ информации из памяти дефектоскопа, обработки результатов контроля с возможностью их распечатки на принтере;

– встроенные часы и календарь.

2.2 Основные метрологические характеристики

2.2.1 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности дефектоскопа при измерении глубины ΔN , мм, и координат Δx , мм, Δy , мм, залеганий дефектов составляют соответственно:

$$\pm (0,5 + 0,02N_Y);$$

$$\pm (0,5 + 0,02X);$$

$$\pm (0,5 + 0,02Y),$$

где N_Y - численное значение измеренной глубины залегания дефекта, выраженное в миллиметрах; X , Y - численные значения измеренных координат X , Y залегания дефекта, выраженные в миллиметрах.

2.2.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении отношения амплитуд сигналов ΔN на входе приемного тракта в диапазоне усиления от 20 до 70 дБ составляют:

$$\Delta N = \pm (0,2 + 0,03N),$$

где ΔN — основная абсолютная погрешность при измерении отношения амплитуд сигналов, дБ; N — численное значение отношения амплитуды сигналов, дБ.

2.2.3 Временная нестабильность чувствительности приемного тракта дефектоскопа за восемь часов непрерывной работы - не более $\pm 0,5$ дБ.

2.2.4 Номинальные значения диапазона зоны контроля и условной чувствительности и отношения сигнал-шум дефектоскопа при работе с определенным типом ПЭП и стандартными образцами, значения эффективной частоты соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 - Номинальные значения диапазона зоны контроля и условной чувствительности, отношения сигнал-шум и эффективная частота ПЭП

Условное обозначение ПЭП	Диапазон зоны контроля по дальности и мертвая зона, мм				Глубина залегания отражателя в стандартном образце, мм	Условная чувствительность, дБ, не более	Запас чувствительности, дБ, не менее	Значение эффективной частоты ПЭП, МГц	Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	Условное обозначение образца
	Мертвая зона		Мертвая зона							
1	Y min	Y max	N min	N max	6	7	8	9	10	11
П111-1,25-К20-004	-	-	15	180	15 180	26 51	10	1,25 ± 0,13	10 16	МД4-У-18 МД4-У-19
П111-2,5-К20-004	-	-	25	180	30 180	38 58	10	2,50 ± 0,25	10 16	МД4-У-13 МД4-У-14
П111-2,5-К12-004	-	-	10	180	10 180	26 60	10	2,50 ± 0,25	10 16	МД4-У-12 МД4-У-14
П111-5-К6-004	-	-	5	70	5 70	23 53	10	5,0 ± 0,5	10 16	МД4-У-6 МД4-У-10
П111-5-К12-004	-	-	15	200	15 200	45 53*	10	5,0 ± 0,5	10 16	МД4-У-22 МД18-У-11

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
П111-10-К4-004	-	-	5	30	5 30	48 69	10	10 ± 1	10 16	МД4-У-1 МД4-У-3
П111-10-К6-004	-	-	5	30	5 30	48 69	10	10,0 ± 1,0	10 16	МД4-У-1 МД4-У-3
П112-2,5-12-004	-	-	2	30	2 30	56 76	10	2,50 ± 0,25	16	МД4-У-11 МД4-У-13
П112-5-12-004	-	-	2	30	2 30	74 76	10	5,0 ± 0,5	16	МД4-У-5 МД4-У-9
П112-5-6-004	-	-	1	25	1 25	56 82	10	5,0 ± 0,5	16	МД4-У-4 МД4-У-8
П112-2,5-12/2-Т-004	-	-	3	300	-	-	-	2,50 ± 0,25	10	КМТ-176
П112-5-10/2-Т-004	-	-	1	100	-	-	-	5,0 ± 0,5	10	КМТ-176
П112-10-6/2-Т-004	-	-	0,6	20	-	-	-	10 ± 1	10	КМТ-176
П121-1,25-40-М-004	5	50	-	-	5 50	39 78	10	1,25 ± 0,13	16	СО-1 СО-1
П121-1,25-45-М-004	5	50	-	-	5 50	39 78	10	1,25 ± 0,13	16	СО-1 СО-1
П121-1,25-50-М-004	5	50	-	-	5 50	41 78	10	1,25 ± 0,13	16	СО-1 СО-1
П121-1,25-60-М-004	5	50	-	-	5 50	39 83	10	1,25 ± 0,13	16	СО-1 СО-1
П121-1,25-65-М-004	5	50	-	-	5 50	41 84	10	1,25 ± 0,13	16	СО-1 СО-1
П121-1,8-40-М-004	5	50	-	-	5 50	31 73	10	1,80 ± 0,18	16	СО-1 СО-1
П121-1,8-45-М-004	5	50	-	-	5 50	31 75	10	1,80 ± 0,18	16	СО-1 СО-1
П121-1,8-50-М-004	5	50	-	-	5 50	36 78	10	1,80 ± 0,18	16	СО-1 СО-1
П121-1,8-60-М-004	5	50	-	-	5 50	40 83	10	1,80 ± 0,18	16	СО-1 СО-1
П121-1,8-65-М-004	5	40	-	-	5 40	41 83	10	1,80 ± 0,18	16	СО-1 СО-1
П121-1,8-68-М-004	5	35	-	-	5 35	41 83	10	1,80 ± 0,18	16	СО-1 СО-1
П-121-2,5-40-М-004	5	50	-	-	5 50	28 72	10	2,50 ± 0,25	16	СО-1 СО-1
П121-2,5-45-М-004	5	50	-	-	5 50	28 72	10	2,50 ± 0,25	16	СО-1 СО-1
П121-2,5-50-М-004	5	45	-	-	5 45	34 76	10	2,50 ± 0,25	16	СО-1 СО-1
П121-2,5-60-М-004	5	40	-	-	5 40	34 78	10	2,50 ± 0,25	16	СО-1 СО-1
П121-2,5-65-М-004	5	40	-	-	5 40	35 79	10	2,50 ± 0,25	16	СО-1 СО-1
П121-2,5-68-М-004	5	35	-	-	5 35	38 83	10	2,50 ± 0,25	16	СО-1 СО-1
П121-2,5-70-М-004	5	35	-	-	5 35	40 83	10	2,50 ± 0,25	16	СО-1 СО-1

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
П121-5-40-М-004	5	25	-	-	5 25	39 71	10	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-45-М-004	5	25	-	-	5 25	38 74	10	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-50-М-004	5	25	-	-	5 25	40 75	10	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-60-М-004	5	20	-	-	5 20	42 75	10	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-65-М-004	5	20	-	-	5 20	44 75	10	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-68-М-004	5	15	-	-	5 15	44 75	10	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-70-М-004	5	15	-	-	5 15	46 76	10	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-73-М-004	5	15	-	-	5 15	48 76	10	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-50-ММ-004	5	25	-	-	-	41 81	-	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-65-ММ-004	5	20	-	-	-	46 82	-	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-5-70-ММ-004	5	15	-	-	-	47 83	-	5,0 ± 0,5	16	СО-1 СО-1
П121-10-65-М-004	2	15	-	-	-	66 84	-	10 ± 1	16	МД2-0-1 МД2-0-1
П121-10-70-М-004	1	10	-	-	-	70 84	-	10 ± 1	16	МД2-0-1 МД2-0-1

* – Указано для глубины 70 мм.

2.2.5 Функции влияния кривизны и шероховатости поверхности образцов на отклонение условной чувствительности при работе с ПЭП типа П111-2,5-К12-004 соответствуют значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Функции влияния кривизны и шероховатости поверхности ввода УЗК на отклонение условной чувствительности

Условное обозначение ПЭП	Условное обозначение образца	Шероховатость поверхности образца, мкм, не более		Номинальная функция влияния шероховатости на отклонение условной чувствительности, дБ, не более	Радиус кривизны образца, мм	Номинальная функция влияния кривизны поверхности на отклонение условной чувствительности, дБ, не более
		Ra	Rz			
П111-2,5-К12-004	МД4-У-14	1,25		0		
	МД5-0-5		12,5	минус 4		
	МД5-0-4		32,0	минус 6		
	МД5-0-3		63,0	минус 16		
	МД5-0-2		125,0	минус 16		
	МД5-0-1		250,0	минус 16		
	МД5-0-11			500	минус 10	
	МД5-0-10			300	минус 16	
	МД5-0-9			200	минус 18	
	МД5-0-8			100	минус 24	

2.2.6 Дефектоскоп при эксплуатации устойчив к воздействию следующих факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 40 °С;
- относительной влажности (93 ± 3) % при температуре 25 °С;
- атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.

2.2.7 Дефектоскоп в упаковке для транспортирования устойчив к воздействию:

- температуры окружающего воздуха от минус 20 до плюс 40 °С;
- относительной влажности (93 ± 3)% при температуре 25 °С.

2.2.8 Дефектоскоп в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие вибрации по группе исполнения N2 согласно ГОСТ Р 52931, удары со значением пикового ударного ускорения 98 м/с², длительность ударного импульса 16 мс, число ударов (1000 ± 10) для каждого направления.

2.2.9 Дефектоскоп сохраняет работоспособность при воздействии электромагнитных помех, не превышающих норм, предусмотренных ГОСТ Р 51317.4.1:

– гармонической помехи магнитного поля в полосе частот от 30 Гц до 50 кГц с эффективным значением напряженности поля от 130 до 70 дБ;

– гармонической помехи электрического поля в полосе частот от 10 кГц до 30 МГц с эффективным значением напряженности поля 120 дБ.

2.2.10 Критерий качества функционирования дефектоскопа соответствует критерию «А» по ГОСТ 29073.

2.2.11 Степень защиты корпуса дефектоскопа от проникновения твердых тел и воды соответствует IP64 по ГОСТ 14254.

2.2.12 Полный средний срок службы дефектоскопа до предельного состояния с учетом ЗИП и технического обслуживания в соответствии с нормативной документацией не менее 10 лет. Критерием предельного состояния дефектоскопа является экономическая нецелесообразность восстановления его работоспособного состояния ремонтом.

2.2.13 Вероятность безотказной работы за 2000 часов не менее 0,9.

2.2.14 ПЭП относятся к невосстанавливаемым, неремонтируемым изделиям. Средняя наработка до отказа ПЭП при параметре шероховатости поверхности контролируемого изделия $Rz = 20$ мкм за счет износа не менее 1000 ч.

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1 Комплект поставки дефектоскопа соответствует таблице 3:

Таблица 3 – Комплект поставки дефектоскопа

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
1	2	3
Блок центральный	1 шт.	
Блок мультиплексорный	1 шт.	По заказу потребителя – до 4 шт.
Преобразователь пьезоэлектрический	2 шт.	Типы по заказу потребителя из перечня таблицы 1
Блок питания аккумуляторный	1 шт.	
Блок питания сетевой	1 шт.	По отдельному заказу потребителя
Кабель соединительный (ПЭП/блок мультиплексорный)	1 шт.	
Устройство зарядное Mascot Type 2415	1 шт.	Тип зарядного устройства может меняться
Карта памяти	1 шт.	Компакт-флэш
Программное обеспечение для работы с ПЭВМ	1 комплект	
Устройство чтения карты памяти	1 шт.	
Сканирующее устройство	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу потребителя (в заказе указывается тип сканирующего устройства)
Чехол для блока электронного	1 шт.	
Кейс для запасных частей и принадлежностей	1 шт.	
Руководство по эксплуатации дефектоскопа УС-040.00.00.000-2011 РЭ	1 экз.	
Руководство по эксплуатации автоматического зарядного устройства Mascot Type 2415.76005454.001 РЭ	1 экз.	

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДЕФЕКТОСКОПА

4.1 Описание принципа работы дефектоскопа

Внешний вид дефектоскопа приведен на рисунке 1.

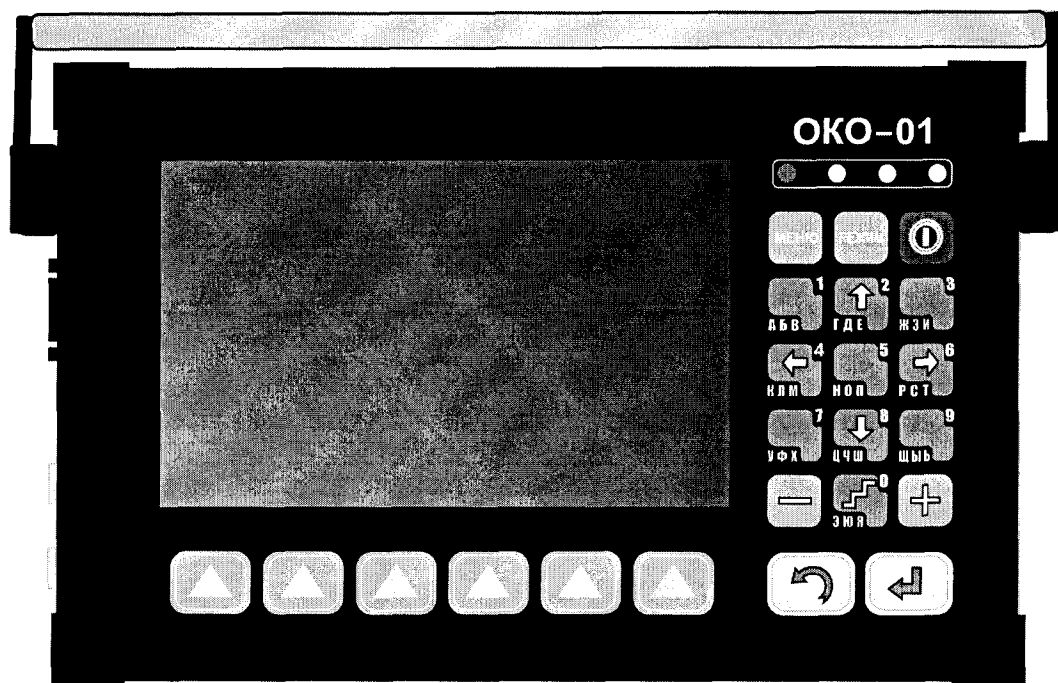


Рисунок 1 – Дефектоскоп ультразвуковой универсальный УД4-94-ОКО-01

В основу работы дефектоскопа положена способность УЗК распространяться в контролируемых изделиях и отражаться от внутренних дефектов и границ материалов.

Возбуждение УЗК в контролируемом изделии осуществляется с использованием пьезоэлектрического эффекта (преобразование ПЭП электрических колебаний в механические и наоборот). Отраженные от дефектов УЗК принимаются ПЭП. Полученные электрические колебания подлежат усилению, преобразованию в цифровую форму, обработке и выдаче на дисплей. Отображение отраженных сигналов на дисплее 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:

$$H = \frac{c \cdot t}{2}, \quad (1)$$

где H – расстояние от точки ввода УЗК до дефекта, м; c – скорость распространения УЗК в исследуемом материале, м/с; t – время прохождения УЗК от точки ввода до дефекта и обратно, с.

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

4.2 Устройство и работа составных частей дефектоскопа

Дефектоскоп состоит из блока центрального, блоков мультиплексорных, ПЭП, блока питания сетевого или блока питания аккумуляторного, зарядного устройства и имеет конструкцию в соответствии со структурной схемой, представленной на рисунке 2.

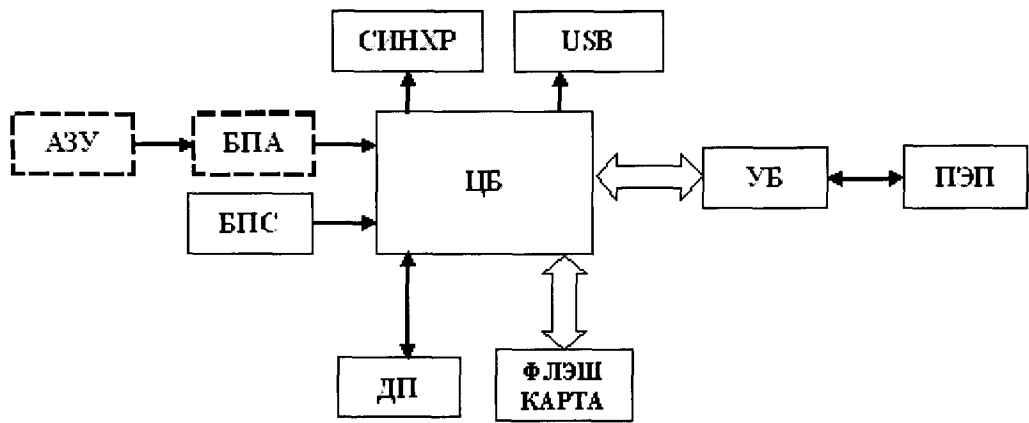


Рисунок 2 – Структурная схема дефектоскопа

Блок центральный (ЦБ) является специализированным устройством, предназначенным для хранения настроек и данных ультразвуковой дефектоскопии, сбора ультразвуковых данных и отображения их на экране.

Блок ультразвуковой (УБ) – основное исполнительное устройство ультразвукового дефектоскопа, генерирует в соответствии с настройками напряжение возбуждения ПЭП, принимает с ПЭП напряжение отклика, усиливает его, преобразовывает в цифровую форму и передает на центральный блок.

Датчик пути (ДП) - предназначен для отсчета пути при проведении контроля.

Карта памяти compact-flash (компакт-флэш)– является микросхемой энергонезависимой памяти и служит для хранения файлов настроек и данных.

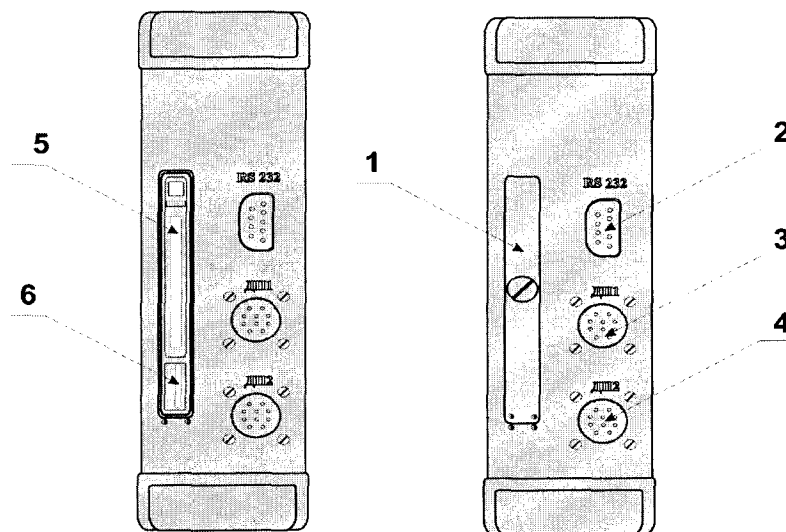
Блок питания сетевой (БПС) – предназначен для электрического питания элементов дефектоскопа от сети переменного напряжения 220 В

Блок питания аккумуляторный (БПА) – предназначен для электрического питания элементов дефектоскопа при автономном питании.

Зарядное устройство (ЗУ) – предназначено для осуществления заряда аккумуляторов, конструктивно размещенных в корпусе электронного блока, во время заряда аккумуляторов допускается работа дефектоскопа.

4.3 Размещение разъемов и органов управления дефектоскопом

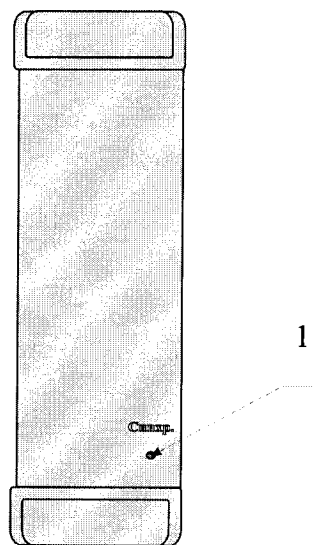
На левой стенке дефектоскопа (в соответствии с рисунком 3) расположены следующие разъемы: разъем для подключения карты памяти (compact-flash), разъем USB, разъем для программирования дефектоскопа RS-232 и разъемы для подключения ДП 1 и 2.



1 – закрывающая планка; 2 – разъем для программирования дефектоскопа RS - 232; 3 – разъем для подключения ДП 1; 4 – разъем для подключения ДП 2; 5 – разъем для подключения карты памяти (compact-flash); 6 – разъем USB

Рисунок 3 – Внешний вид левой панели дефектоскопа

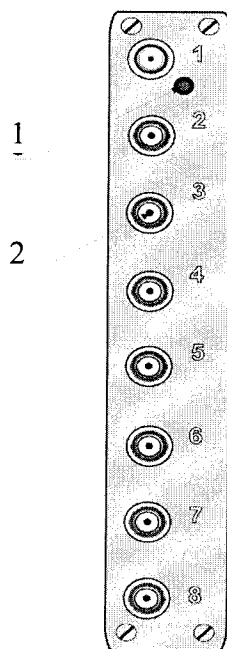
На правой стенке дефектоскопа расположен разъем для подключения кабеля синхронизации (в соответствии с рисунком 4).



1 – разъем для подключения кабеля синхронизации

Рисунок 4 – Внешний вид правой панели дефектоскопа

На боковой панели ультразвукового (мультиплексорного) блока дефектоскопа (в соответствии с рисунком 5) расположены разъемы для подключения ПЭП и индикатор питания.



1 – индикатор питания; 2 – разъемы для подключения ПЭП

Рисунок 5 – Внешний вид боковой панели ультразвукового блока

4.4 Органы управления дефектоскопом






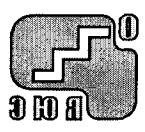



На передней панели дефектоскопа (в соответствии с рисунком 6) расположены органы управления дефектоскопом и световой индикатор дефектов. Функциональное назначение органов управления дефектоскопа указано в таблице 4.

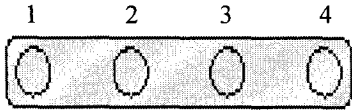


Рисунок 6 – Внешний вид передней панели дефектоскопа

Таблица 4 – Органы управления дефектоскопом

Органы управления		Назначение органов управления
1		2
	"Сеть"	При нажатии более 1 сек. происходит включение дефектоскопа и установка в исходный режим работы, при повторном нажатии – происходит выключение дефектоскопа
		Кнопка «МЕНЮ» используется для переключения между основным меню и меню режима «Контроль»
		Кнопка «РЕЖИМ» предназначена для выбора варианта отображения данных контроля в полноэкранный или в обычный режим
	«0» - «9»	Кнопки навигации - используются для перемещения по меню, перемещения курсора ВРЧ, ввода символов

1		2
	«2», «8»	Кнопки перемещения курсора вверх и вниз для выбора требуемого пункта меню, увеличения или уменьшения параметра ВРЧ
	«4», «6»	Кнопки уменьшения или увеличения параметра ВРЧ
		При нажатии кнопки происходит активизация мультиплексора (МП), ультразвукового канала, ВРЧ, звуковой сигнализации наличия дефектов, при повторном нажатии – отключение параметров
		Кнопка активизации режима отображения информации в виде А-Скан, Б-Скан, Дефектограмма
		Кнопка отключения режима отображения информации в виде А-Скан, Б-Скан, Дефектограмма
		Кнопка ступенчатого изменения значения параметра. Задаёт дискретность его изменения (/ 0,1 / 1 / 10 / 100 / 1000 / – в зависимости от точности установки и максимального значения данного параметра). Перебор значений шага осуществляется путем нажатия кнопки
		Кнопка "Esc" используется для выхода из подменю, отказа от выбора, выхода из режима текстового/цифрового редактирования значения пункта меню без сохранения
	"Ввод"	Кнопка "Ввод" предназначена для входа в подменю, подтверждения выбора, выполнения команды, связанной с пунктом меню, входа в режим текстового/цифрового редактирования значения пункта меню, выхода из режима редактирования значения пункта меню с сохранением, сохранения данных контроля и т.п.
		Функциональные клавиши нижнего меню дефектоскопа служат для выбора пункта контекстного меню (если он служит для изменения параметра) или выполнения связанной с этим пунктом команды (если он служит для выполнения команды).

1	2
 <p>The diagram shows a horizontal row of four oval-shaped LEDs. Above each LED is a number: 1, 2, 3, and 4 from left to right. The LEDs are contained within a rectangular frame.</p>	<p>Светодиоды АСД, наличия АК, превышения скорости сканирования.</p> <p>Условия срабатывания светодиодов АСД:</p> <p>1 светодиод (режимы контроля - эхо/тандем): «зеленый» – сигнал не превышает уровень фиксации; «желтый» - сигнал превышает уровень фиксации, но ниже середины экрана по высоте; «красный» - сигнал превышает середину экрана по высоте.</p> <p>2 светодиод (режим контроля - ЗТМ): «зеленый» - сигнал превышает середину экрана по высоте; «желтый» - сигнал находится в пределах между серединой экрана по высоте и уровнем фиксации; «красный» - сигнал не превышает уровень фиксации.</p> <p>3 светодиод (режим контроля - АК): при значении в такте «АК+»: «зеленый» - сигнал не превышает середину экрана по высоте; «красный» - сигнал превышает середину экрана по высоте. при значении в такте «АК-»: «зеленый» - сигнал превышает середину экрана по высоте; «красный» - сигнал не превышает середину экрана по высоте.</p> <p>4 светодиод (контроль скорости сканирования): «зеленый» - допустимая скорость сканирования; «красный» - допустимая скорость сканирования превышена.</p>

4.5 Режимы работы дефектоскопа

Дефектоскоп имеет следующие режимы работы:

- «Регистрация пользователя»;
- «Настройка»;
- «Контроль»;
- «Просмотр архивов»;
- «Служебные настройки».ы

5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К работе с дефектоскопом допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и ознакомленные с настоящим руководством по эксплуатации.

5.2 По электробезопасности дефектоскоп соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0 для класса защиты от поражения электрическим током – 01.

5.3 Электрическое сопротивление изоляции между электрически соединенными вместе штырями сетевой вилки и корпусом дефектоскопа в нормальных климатических условиях эксплуатации не менее 20 МОм.

5.4 Электрическая прочность изоляции между электрически соединенными вместе штырями сетевой вилки и корпусом дефектоскопа обеспечивают отсутствие пробоя и поверхностного перекрытия изоляции при воздействии испытательного напряжения 1500 В в течение 1 мин по ГОСТ Р 52931.

5.5 Заземление дефектоскопа должно осуществляться специальной жилой с отличительным признаком, расположенной в одной оболочке с фазными жилами переносного провода и присоединяться к корпусу дефектоскопа и к специальному контакту вилки штепсельного разъема. Жилы проводов должны быть медными, гибкими, сечением не менее 1,5 мм². Электрическое сопротивление между корпусом дефектоскопа и клеммой защитного заземления должно быть не более 0,1 Ом.

5.6 При работе с дефектоскопом оператор должен руководствоваться правилами техники безопасности, действующими на предприятии.

5.7 Максимальная величина ультразвука в зоне контакта рук оператора с ПЭП на протяжении восьмичасового рабочего дня не превышает следующих значений:

- средний уровень звукового давления -110 дБ;
- колебательная скорость - $(1,6 \times 10^{-2})$ м/с;
- интенсивность ультразвука - 0,1 Вт/см².

ВНИМАНИЕ! ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕФЕКТОСКОПА ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1 ПОДКЛЮЧАТЬ ИЛИ ОТКЛЮЧАТЬ МУЛЬТИПЛЕКСОР, БЛОК ПИТАНИЯ, КАБЕЛИ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ДЕФЕКТОСКОПЕ.

2 ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ЗАМЕНУ ВСТАВОК ПЛАВКИХ (ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ) ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ДЕФЕКТОСКОПЕ ЛИБО ВКЛЮЧЕННОМ В СЕТЬ БПС.

3 ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ДЕФЕКТОСКОП ПРИ ПИТАНИИ ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ НЕЗАЗЕМЛЕННОМ КОРПУСЕ БПС.

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

К работе с дефектоскопом допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

Меню дефектоскопа

Меню дефектоскопа представляет собой древообразную структуру. Каждый пункт меню, имеющий разветвления, помечен справа стрелкой (в соответствии с рисунком 7).

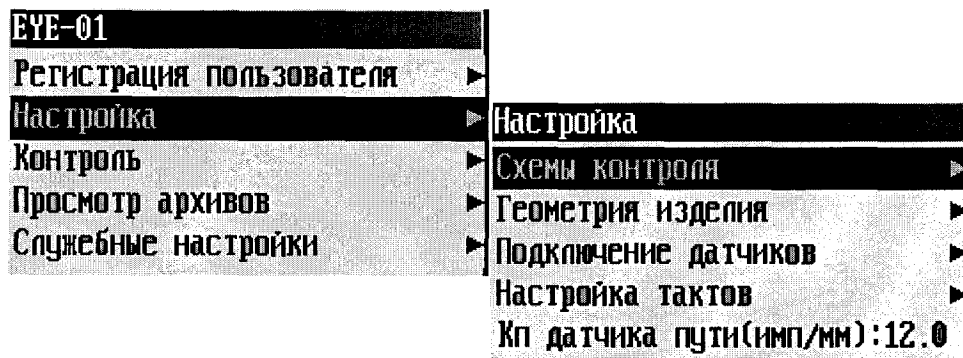





Рисунок 7 – Вид структуры меню



Пункты меню, не имеющие разветвлений, стрелкой не помечены.







Навигация по меню дефектоскопа


Перемещение по меню вверх/вниз осуществляется с помощью кнопок  .

Выбор необходимого параметра (вход в нужный пункт подменю) осуществляется с помощью кнопки .

Возвращение на один уровень меню вверх (отмена действия) производится путем нажатия клавиши .

Увеличение/уменьшение параметра, включение/отключение режимов, состояний, каналов, мультиплексоров и т.п. осуществляется с помощью кнопок , .


Кнопка  служит для выбора дискретности установки параметра. Дискретность установки параметра изменяется от младшего десятичного разряда до старшего. Для установки требуемого шага, необходимо выделить нужный пункт с помощью кнопок  , после чего нажимать клавишу установки шага  до тех пор, пока на месте выбранного параметра не появится надпись «Шаг=<нужный шаг>». После этого кнопками изменения параметра ,  установить необходимое значение.

Кнопка  предназначена для переключения режима отображения информации из полноэкранный (рабочая зона на весь экран) в стандартный режим отображения, когда в правой части экрана отображен текущий пункт меню.



Некоторые пункты меню имеют два состояния: активен/неактивен (включен/отключен). Активность такого пункта обозначается символом , неактивность – .



Включение/отключение такого параметра производится кнопками  либо .


Назначение функциональных кнопок

Функциональные кнопки на нижней панели дефектоскопа  F1 – F6 выполняют в текущий момент времени те функции, которые обозначены в строке контекстного меню над этими кнопками.



Ввод символов

Ввод символов осуществляется с помощью кнопок  ... .

Ввод нужного символа производится нажатием и удержанием кнопок  ...  до тех пор, пока не появится нужный символ слева от курсора.


Удаление символа – функциональная кнопка на нижней панели дефектоскопа  под пунктом «Удалить». При этом удаляется символ, который находится слева от курсора.



Ввод пробела – функциональная кнопка  на панели функциональных кнопок под пунктом «Пробел».



Перемещение курсора влево/вправо по текстовой строке осуществляется кнопками / соответственно.









После завершения набора нажмите кнопку  для подтверждения введенного имени. Для выхода из режима ввода символов без сохранения, нажмите кнопку .

Меню Контроль (навигация по меню «Контроль»)

Кнопка  предназначена для быстрого перехода между меню «Контроль» и текущим пунктом меню (подменю). Вид меню «Контроль» дефектоскопа в соответствии с рисунком 8.

Перемещение по пунктам меню «Контроль» осуществляется с помощью кнопок /.

Изменение значений параметров, выбор нужного варианта, включение/отключение режимов осуществляется с помощью кнопок /. При этом если несколько пунктов меню однозначно взаимосвязаны между собой (такие, например, как номер такта и его имя), то изменение одного из них приводит к автоматическому изменению остальных.

Для изменения значения параметра в режиме «Контроль» необходимо выделить нужный пункт с помощью кнопок / (перемещение вправо-вниз производится клавишей , влево-вверх – клавишей ) и изменить нужный параметр нажатием кнопок ,  (кнопка  - для уменьшения значения параметра, кнопка  - для увеличения значения параметра).

Шаг установки параметра изменяется посредством нажатия кнопки .

Контроль			
Отображение : Выкл			
Схема контроля : Новая схема			
Такт:1	Новый такт	T=1.0	
1M:1K	2M:—	3M:—	4M:—
МП : 1	СТР : 1	Новый строб	
Приемник: 2K		Прием с: 1M:1K	
Э=0.0 мм		Д=60.0 мм	
С=6000м/с		Ку=0дБ	Ку+=0дБ
ВРЧ		<input type="checkbox"/> Кривая ВРЧ <input type="checkbox"/>	
Точка 2	СТР=28мм	УР=8дБ	
Фикс. ур=50%		0дБ	
Синхр. :внутр.		100Гц	

Рисунок 8 – Меню «Контроль»

Те пункты, которые могут быть изменены, выделены насыщенным черным цветом, пункты меню, отмеченные серым цветом, не могут быть изменены пользователем в данной схеме.

6.1 Меню Регистрация пользователя ►

Меню дефектоскопа «Регистрация пользователя» служит для регистрации пользователей. Меню «Регистрация пользователя» содержит подменю «Пользователи» (в соответствии с рисунком 9):

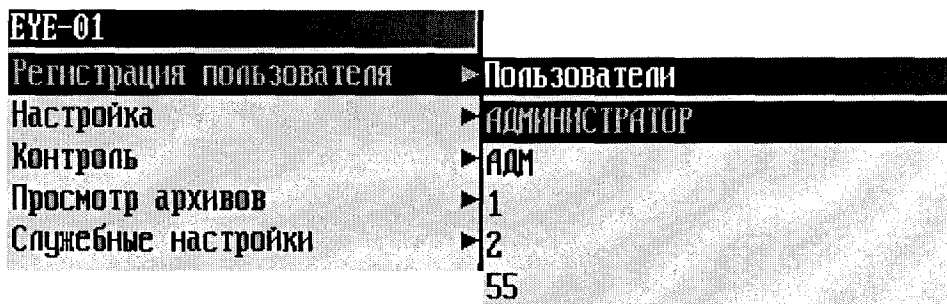





Рисунок 9 – Дерево меню «Регистрация пользователя»

Подменю «Пользователи»

Данное подменю «Пользователи» предназначено для выбора имени оператора (пользователя) из списка зарегистрированных.

Ввод пароля

Для подтверждения личности пользователя необходимо в появившемся окне (при нажатии кнопки  в выбранной строке имени пользователя) ввести пароль. После завершения набора нажмите кнопку  для ввода пароля в память дефектоскопа. Для выхода из режима набора без сохранения нажмите клавишу .

6.2 Меню Настройка ►

В меню «Настройка» отображаются текущие настройки дефектоскопа:

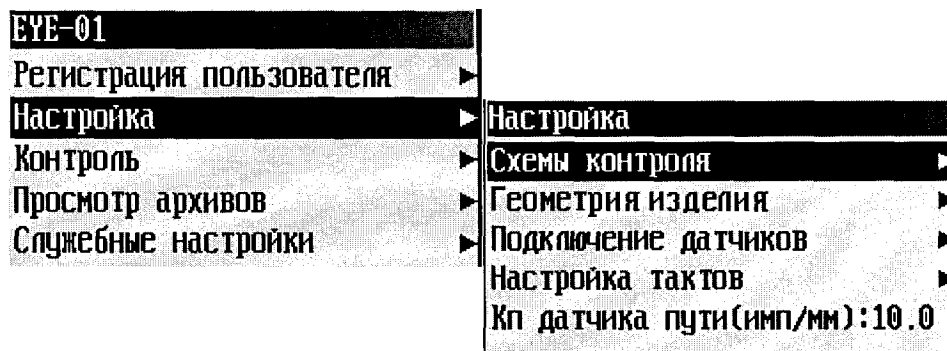


Рисунок 10 – Меню «Настройка»


Меню «Настройка» содержит следующие подпункты (в соответствии с рисунком 10):


6.2.1 Подменю Схемы контроля ►




Подменю «Схемы контроля» содержит список записанных в дефектоскоп схем контроля.

В контекстном меню дефектоскопа отображаются пункты: **«Загрузить»**, **«Сохранить как...»**, **«Удалить»**, **«Сохранить»**.

В режиме «Схемы контроля» клавиши контекстного меню имеют следующие значения:

1) **«Загрузить»** - служит для загрузки выбранной схемы контроля (т.е. для настройки дефектоскопа в соответствии с избранной схемой). Для загрузки выбранной схемы контроля следует нажать клавишу F1  под пунктом **«Загрузить»**.

2) **«Сохранить как...»** - для сохранения текущей схемы под новым именем. Для сохранения текущей схемы под новым именем необходимо нажать функциональную клавишу F2  под пунктом **«Сохранить как...»** в нижнем меню дефектоскопа, и в появившемся окне дать название сохраняемой схеме контроля.



3) **«Сохранить»** - служит для сохранения текущей схемы контроля под тем же именем (например, при внесении изменений, которые необходимо сохранить). Для сохранения текущей схемы необходимо нажать клавишу F4 , соответствующую п. **«Сохранить»**, и подтвердить свой выбор нажатием клавиши  либо отменить с помощью клавиши .

4) **«Удалить»** - служит для удаления схемы из списка.

Для удаления схемы контроля из списка необходимо:

– выбрать удаляемую схему из списка;

– нажать функциональную клавишу F3  под пунктом **«Удалить»**;

– после появления надписи **«удалить файл?»** подтвердить удаление нажатием клавиши  (для отмены операции удаления нужно нажать клавишу .

6.2.2 Подменю Геометрия изделия ►

Подменю «Геометрия изделия» предназначено для задания параметров объекта контроля (в соответствии с рисунком 11).

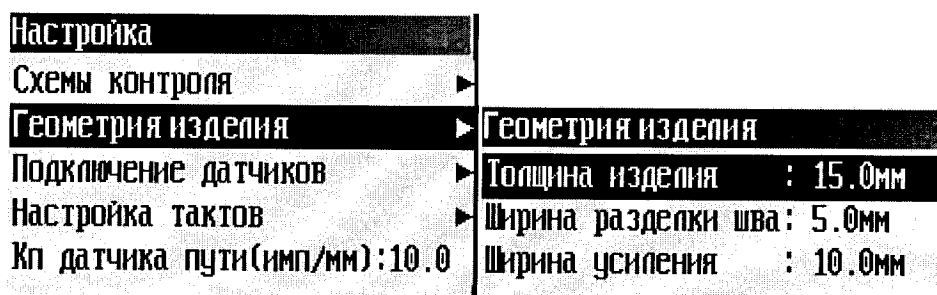


Рисунок 11 – Подменю «Геометрия изделия»

Эта информация используется дефектоскопом для корректного расчета координат дефектов и их последующей обработки.

Подменю «Геометрия изделия» содержит следующие пункты:

- 1) толщина изделия;
- 2) ширина разделки шва;
- 3) ширина усиления.

6.2.3 Подменю Подключение датчиков ►

При настройке схемы контроля необходимо провести настройку подключения датчиков (в дальнейшем по тексту – преобразователей или ПЭП) к мультиплексорным блокам дефектоскопа.

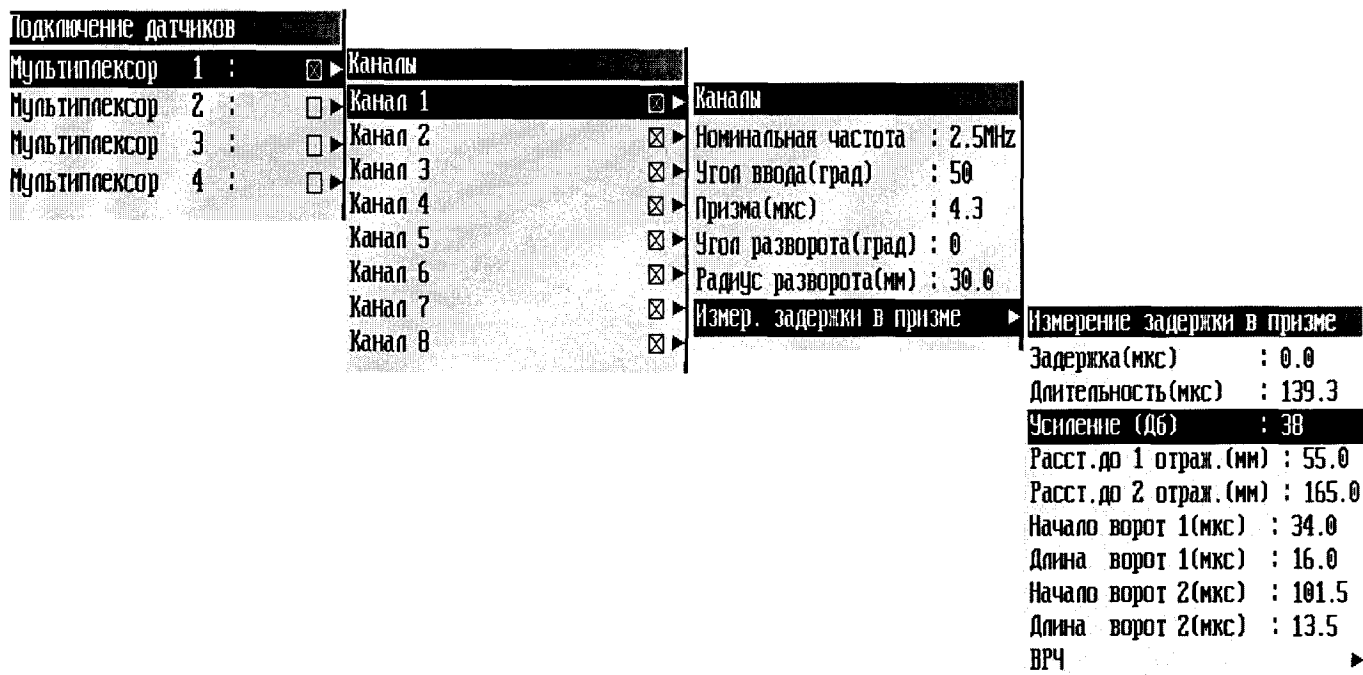


Рисунок 12 – Дерево подменю «Подключение датчиков»

6.2.3.1 Мультиплексор <номер>¹ ►

К дефектоскопу могут быть подключены до четырех МП, поэтому номер МП может варьироваться от одного до четырех (в соответствии с рисунком 12).

6.2.3.1.1 Канал <номер> ►

В пункте «Канал» производится настройка ультразвукового канала в соответствии с подключенным к нему преобразователем. Номер канала может варьироваться от одного до восьми, поскольку в одном МП могут быть задействованы от одного до восьми физических каналов.

Каналы, которые будут использоваться в данном мультиплексоре, необходимо активизировать.

Меню «Канал» содержит следующие пункты:

1) Номинальная частота

В пункте «Номинальная частота» производится установка частоты ПЭП. В зависимости от типа ПЭП может быть установлена номинальная частота из следующего ряда частот: 0,4; 1,25; 1,8; 2,5; 5,0; 10,0; 15,0 МГц.

2) Угол ввода (град)

В пункте «Угол ввода (град)» производится установка угла ввода ПЭП. Угол ввода ПЭП может быть установлен в диапазоне от 0 до 90 ° с точностью 1 °.

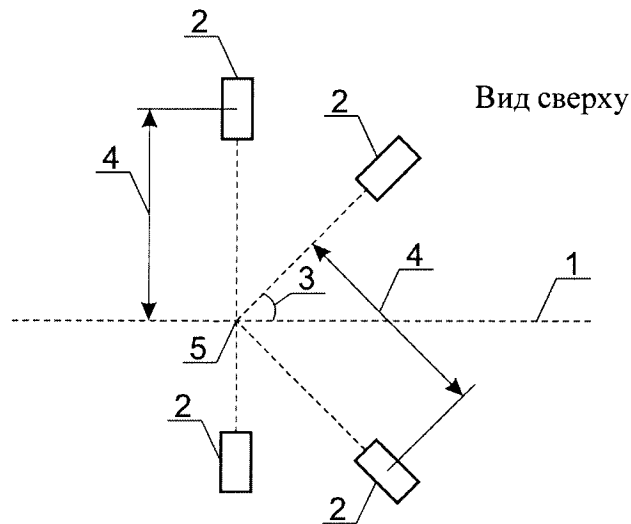
3) Призма

В пункте «Призма» производится установка задержки в призме ПЭП. Время задержки в призме может быть установлено в пределах от 0 до 100 мкс с точностью 0,1 мкс.

¹ Здесь и далее в треугольных скобках отображено название параметра, численно либо символично заданное в соответствующем пункте меню.

4) Угол разворота (град)

В пункте «Угол разворота (град)» производится установка угла разворота УЗК относительно точки ввода УЗК в ОК. Угол разворота УЗК может быть установлен в пределах от 0 до 360 ° с точностью 1 °.



1 – направление сканирования; 2 - ПЭП; 3 - угол разворота; 4 – радиус разворота; 5 – центр схемы контроля.

Рисунок 13

5) Радиус разворота (мм)

В пункте «Радиус разворота (мм)» производится установка радиуса разворота УЗК относительно выбранной точки ввода УЗК. Диапазон установки радиуса разворота УЗК – от 0 до 500 мм с точностью 0,1 мм.

6.2.3.1.2 Измерение задержки в призме ►

В этом режиме производится измерение времени прохождения ультразвукового луча в призме преобразователя для корректной работы глубиномера (также производится автоматическое измерение скорости УЗК в образце).

В режиме измерения задержки в призме преобразователя в функциональном меню дефектоскопа отображаются пункты: «Замер», «Запись», «с» (Скорость), «р» (Призма) (в соответствии с рисунком 14).

– **«Замер»** - при нажатии функциональной клавиши под пунктом **«Замер»** автоматически происходит измерение задержки в призме ПЭП и скорости УЗК в стандартном образце. Численные значения скорости УЗК и времени пробега УЗК в призме ПЭП отображаются соответственно в пунктах нижнего меню **«с»** и **«р»**;

– **«Запись»** - при нажатии функциональной клавиши под пунктом **«Запись»** автоматически происходит запись измеренных параметров в память дефектоскопа;

– **«с»** (Скорость) - отображает измеренную скорость УЗК после нажатия функциональной кнопки под пунктом **«Замер»**;

– **«р»** (Призма) - отображает измеренное время задержки в призме ПЭП после нажатия функциональной кнопки под пунктом **«Замер»**.

В основном меню «Измерение задержки в призме» содержатся следующие параметры:

1) Задержка (мкс)

В пункте «Задержка (мкс)» производится установка значения задержки развертки. Диапазон установки задержки развертки – от 0 до 500 мкс с точностью 0,1 мкс.

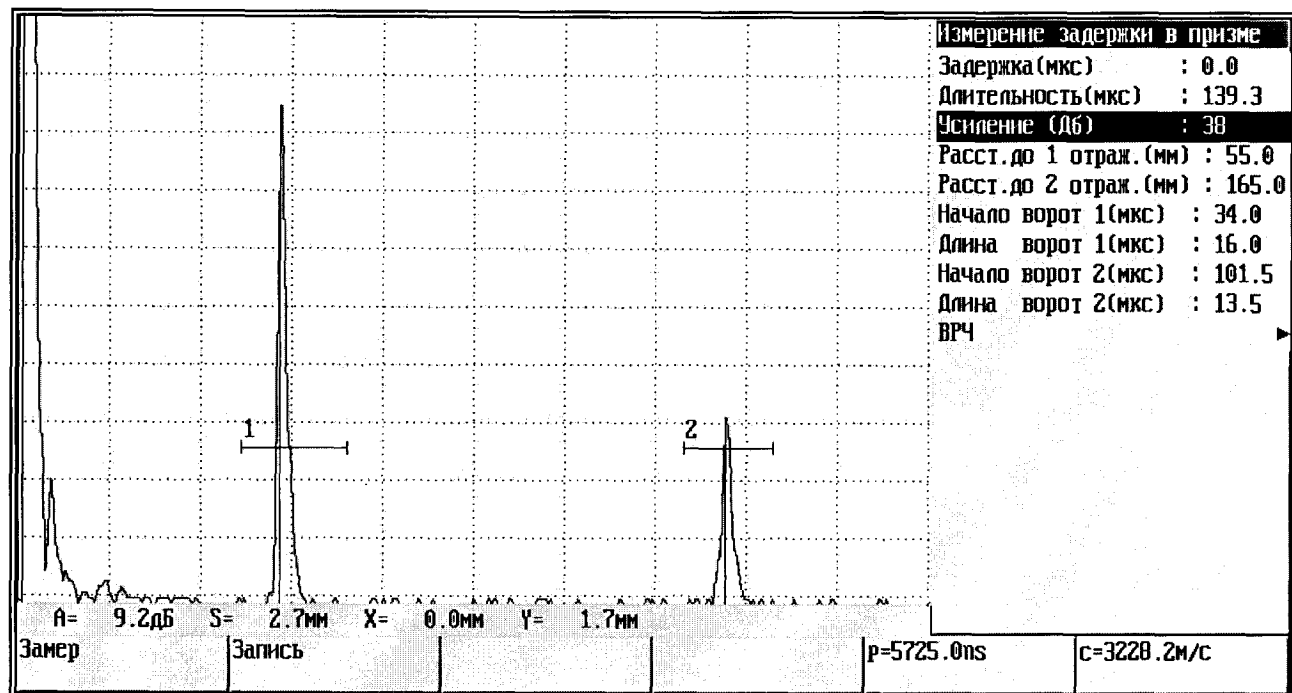


Рисунок 14 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Измерение задержки в призме»

2) Длительность (мкс)

В пункте «Длительность (мкс)» производится установка значения длительности развертки для настройки призмы. Диапазон установки длительности развертки – от 3 до 500 мкс с точностью 0,1 мкс.

3) Усиление (дБ)

В пункте «Усиление» производится установка необходимого значения усиления. Диапазон установки усиления – от 0 до 100 дБ с точностью 1 дБ.

4) Расстояние до 1 отраж. (мм)

В пункте «Расстояние до 1 отражателя (мм)» устанавливается значение расстояния до первого отражателя.

5) Расстояние до 2 отраж. (мм)

В пункте «Расстояние до 2 отражателя (мм)» устанавливается значение расстояния до второго отражателя.

6) Начало ворот 1 (мкс)

В пункте «Начало ворот 1(мкс)» устанавливается значение начала первых ворот (далее по тексту – временных ворот). Диапазон установки параметра «Начало ворот 1» - от значения параметра «Задержка» до суммы значений параметров «Задержка» и «Длительность».

7) Длина ворот 1 (мкс)

В пункте «Длина ворот 1(мкс)» устанавливается значение длительности первых временных ворот. Диапазон установки параметра «Длина ворот 1» – от 0,1 до значения параметра «Длительность» с точностью 0,1 мкс.

8) Начало ворот 2 (мкс)

В пункте «Начало ворот 2(мкс)» устанавливается значение начала вторых временных ворот. Диапазон установки параметра «Начало ворот 2» - от значения параметра «Задержка» до суммы значений параметров «Задержка» и «Длительность».

9) Длина ворот 2 (мкс)

В пункте «Длина ворот 2(мкс)» устанавливается значение длительности вторых временных ворот. Диапазон установки параметра «Длина ворот 2» – от 0,1 до значения параметра «Длительность» с точностью 0,1 мкс.

Примечание 1. Значения начала и длительности временных ворот устанавливаются таким образом, чтобы в первые временные ворота попадал сигнал от первого отражателя, а во вторые – от второго.

Примечание 2. После проведения измерения задержки призмы и последующей записи измеренного значения, происходит сдвиг начала развертки на время задержки в призме.

10) ВРЧ ►

При необходимости можно произвести настройку ВРЧ (если амплитуда сигнала от одного отражателя выходит за пределы экрана дефектоскопа, а амплитуда сигнала от другого отражателя не доходит до уровня строба).

Работа с меню ВРЧ описана в 6.2.4 руководства по эксплуатации.

6.2.4 Подменю Настройка тактов ►

Подменю «Настройка тактов» (в соответствии с рисунком 15) позволяет произвести настройку тактов излучения-приема.

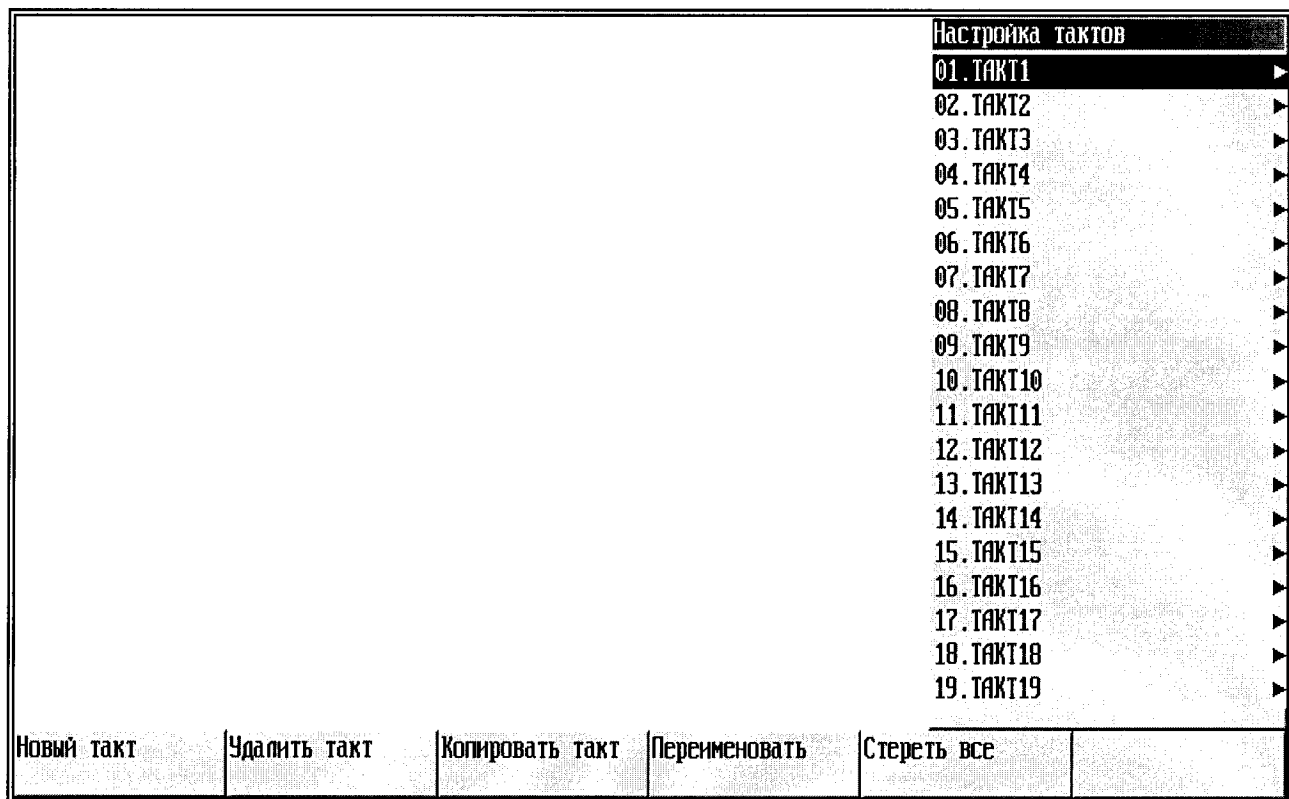



Рисунок 15 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Настройка тактов»





При входе в подменю «Настройка тактов» контекстное меню приобретает следующие значения:

- 1) «Новый такт» - служит для создания нового такта;
- 2) «Удалить такт» - удаление выбранного такта;
- 3) «Копировать такт» - копирование такта;
- 4) «Переименовать» - переименование такта;
- 5) «Стереть все» - для очистки списка тактов.

Создание нового такта

Для создания нового такта необходимо нажать функциональную кнопку F1  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом **«Новый такт»**. После этого в информационной панели меню появится надпись «<№ п/п> <Новый такт>». Максимальное возможное количество тактов – 30. Каждый новый такт добавляется перед выделенным в данный момент тактом.

Для того чтобы **добавить последний такт в списке**, необходимо:

- установить курсор на последний такт в существующем списке;
- нажать функциональную клавишу F3  под пунктом контекстного меню **«Копировать такт»**;
- нажать функциональную клавишу F1  под пунктом контекстного меню **«Вставить»**;
- переместить курсор на последний такт в списке и нажать функциональную клавишу F1  под пунктом **«Новый такт»**;
- переместить курсор на последний в списке такт и нажать функциональную клавишу F2  под пунктом **«Удалить»**.



Удаление такта

Для удаления такта необходимо:


- переместить маркер на удаляемый такт;
- нажать функциональную кнопку F2  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом **«Удалить такт»**.

Копирование такта

Для копирования такта необходимо:

- переместить маркер на нужный такт;
- нажать функциональную кнопку F3  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом **«Копировать такт»**. При этом функция кнопки F1  в нижнем меню меняется с **«Новый такт»** на **«Вставить»**.

Для вставки скопированного такта необходимо:

- установить курсор на тот такт в списке, перед которым необходимо вставить скопированный такт;
- нажать функциональную кнопку F1  в нижнем меню дефектоскопа под появившемся пунктом **«Вставить»**.

Редактирование имени такта

Для редактирования имени такта необходимо:




- переместить маркер на редактируемый такт;
- нажать функциональную кнопку F1  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом **«Переименовать»**. При этом дефектоскоп входит в режим редактирования, и на экране появляется окно «Переименование» (в соответствии с рисунком 16), где отображается текущее имя такта и мигающий курсор редактирования справа от имени такта;
- отредактировать имя такта (см. 6.2.4);
- нажать клавишу  для подтверждения введенных изменений либо клавишу  для выхода из режима редактирования без сохранения отредактированного имени.



Рисунок 16 – Окно «Переименование»

6.2.4.1 <Имя такта> ►

В пункте «Имя такта» производится настройка такта. «Имя такта» содержит следующие пункты (в соответствии с рисунком 17):

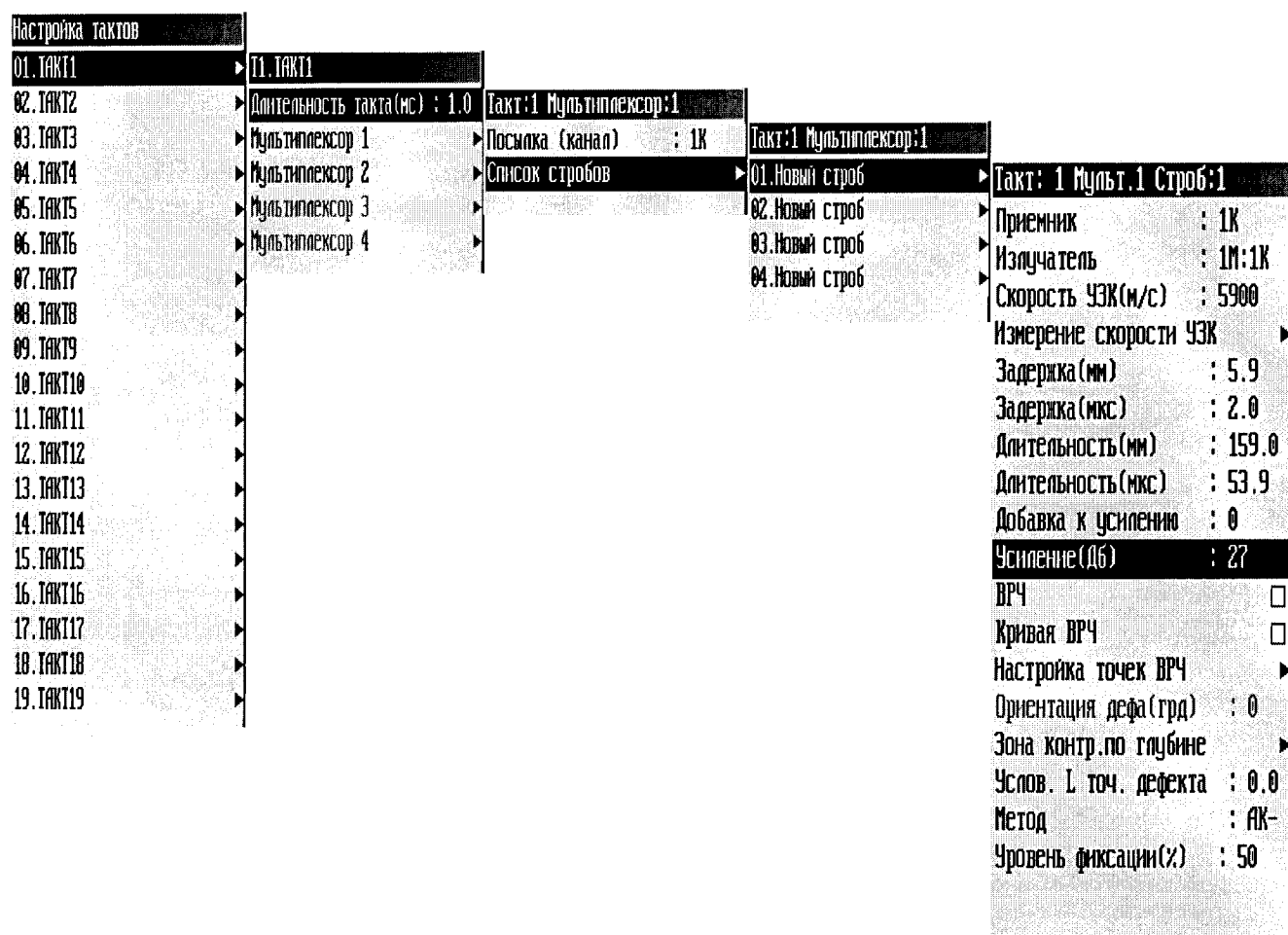


Рисунок 17 – Дерево подменю «Настройка тактов»

1) Длительность такта (мс):

В п. «Длительность такта (мс)» устанавливается длительность такта в миллисекундах. По умолчанию установлена длительность 1,0 мс. Длительность такта можно изменять с точностью 0,1 мс.

Длительность такта ограничена (максимальная длительность такта 500 мс, минимальная – 0,1 мс).

2) Мультиплексор <номер> ►

В меню «Мультиплексор» производится настройка параметров выбранного пользователем МП (с первого по четвертый).

Меню «Мультиплексор 1» содержит следующие пункты:

3) Посылка (канал)

В этом пункте задается номер канала-излучения в данном такте для выбранного МП.

4) Список стробов ►

В данном пункте производится настройка стробов для соответствующего МП в выбранном такте. После входа в п. «Список стробов» открывается список существующих в данном такте стробов. Максимально возможное количество стробов в одном такте – три. Удаление, копирование, редактирование имени и создание нового строба производится аналогично соответствующим операциям с тактами (в соответствии с п. 6.2.4 руководства по эксплуатации). Настройка параметров строба производится в следующем пункте.

6.2.4.2 <Имя строба> ►

При входе в подменю <Такт: № Мульти. № Строб №> производится настройка параметров выбранного строба. В рабочей зоне экрана дефектоскопа отображается А-Скан выбранного строба с параметрами, установленными в подменю в правой части экрана дефектоскопа.

В информационной строке отображаются результаты измерений:

А – уровень превышения амплитуды эхо-сигнала средней линии экрана дефектоскопа, дБ;

S – расстояние «по лучу» до отражателя в ОК относительно точки ввода УЗК, мм;


X – расстояние от точки ввода УЗК до проекции отражателя на плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК, мм;


Y – расстояние от отражателя до плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК.

Назначение функциональных клавиш

«Пауза» – режим «стоп-кадр».

При нажатии функциональной кнопки F3  на нижней панели дефектоскопа под пунктом «Пауза» текущее изображение на экране «застывает», а надпись «Пауза» меняется на «Запись».

При повторном нажатии функциональной кнопки F3  на нижней панели дефектоскопа под пунктом «Пауза» изображение «размораживается» и продолжается индикация текущего А-Скана.

«Пики вкл.»/«Пики выкл.» - режим накопления максимального сигнала – пиковой кривой. Активизация режима осуществляется нажатием функциональной кнопки F4  на нижней панели дефектоскопа под пунктом «Пики вкл.»/«Пики выкл.».

Примечание – В режиме «Пики вкл.» на экране отображается как максимальная (пиковая) кривая, так и текущий сигнал. Измеритель работает по пиковой кривой.

В пункте «Имя строба» на панели основного меню отображаются следующие параметры выбранного строба (в соответствии с рисунком 16):



1) Приемник (канал)

В этом пункте задается номер канала приема в данном стробе.

2) Излучатель (мульти:канал) :

В данном пункте устанавливается указатель на канал-излучатель, сигнал с которого принимается данным стробом.

3) Скорость УЗК (м/с)

В этом пункте задается значение скорости ультразвуковых колебаний в ОК для используемого типа ПЭП, в данном канале приема, в данном такте для выбранного МП. Установка необходимого значения скорости (от 1 500 до 8 000 м/с) осуществляется нажатием кнопок  либо . Точность установки скорости 1 м/с.

4) Измерение скорости УЗК ►

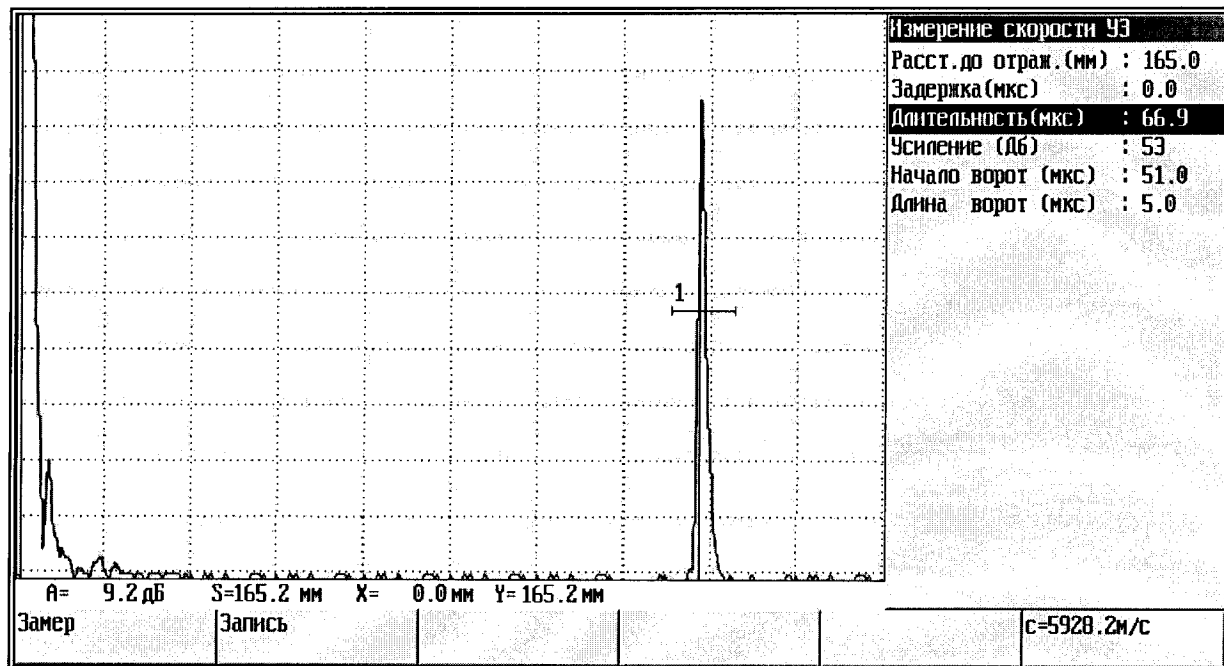




Рисунок 18 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Измерение скорости ультразвуковой волны в объекте контроля»

Данный пункт предназначен для измерения скорости УЗК в ОК. При этом в информационной строке дефектоскопа (в нижней части экрана) отображаются результаты измерений (в соответствии с рисунком 18):

- А – уровень превышения или непревышения амплитуды эхо-сигнала середины экрана, дБ;
- S – расстояние «по лучу» до отражателя в ОК относительно точки ввода УЗК, мм;
- X – расстояние от точки ввода УЗК до проекции отражателя на плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК, мм;
- Y – расстояние от отражателя до плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК, мм.

Назначение функциональных кнопок на нижней панели дефектоскопа под следующими пунктами контекстного меню (в соответствии с рисунком 18):

- «**Замер**» - по нажатию клавиши F1  прибор производит измерение скорости УЗК в ОК;
- «**Запись**» - по нажатию клавиши F2  прибор производит запись измеренного значения скорости УЗК в память.

4.1) Расст. до отраж. (мм):

Для корректного измерения скорости ультразвука в ОК, необходимо задать точное расстояние до используемого отражателя. По умолчанию выставлено расстояние 55 мм. Расстояние до отражателя может изменяться в пределах от 1 до 15000 мм с точностью 0,1 мм.

4.2) Задержка (мкс)

В данном пункте производится установка задержки развертки в микросекундах с точностью 0,1 мкс. По умолчанию устанавливается значение задержки равное 0 мкс.

4.3) Длительность (мкс)

В данном пункте производится установка длительности развертки в микросекундах с точностью 0,1 мкс. По умолчанию устанавливается значение длительности равное 20 мкс.

4.4) Усиление (дБ)

В данном пункте производится установка усиления приемного тракта дефектоскопа в децибелах с точностью 1 дБ в пределах от 0 до 100 дБ. По умолчанию установлено значение 0 дБ.

4.5) Начало ворот (мкс)

В данном пункте производится установка начала временных ворот для сигнала, по которому будет измеряться скорость УЗК. Начало временных ворот устанавливается в микросекундах с точностью 0,1 мкс. По умолчанию устанавливается значение 10 мкс. Диапазон установки параметра «Начало ворот» - от значения параметра «Задержка» до суммы значений параметров «Задержка» и «Длительность».

4.6) Длина ворот (мкс)

В данном пункте производится установка длительности временных ворот для сигнала, по которому будет измеряться скорость УЗК. По умолчанию устанавливается значение 1,0 мкс. Диапазон установки параметра «Длина ворот» – от 0,1 мкс до значения параметра «Длительность» с точностью 0,1 мкс.

5) Задержка (мм):

Производится установка задержки начала развертки в миллиметрах. Точность установки задержки 0,1 мм. По умолчанию установлено значение 0 мм.

6) Задержка (мкс):

Производится установка задержки начала развертки в микросекундах. Точность установки – 0,1 мкс. По умолчанию – 0 мкс. Задержка строба в микросекундах и в миллиметрах взаимосвязаны известным соотношением, поэтому при изменении одного из этих параметров происходит автоматический пересчет и соответствующее изменение второго.

7) Длительность (мм)

Производится установка длительности развертки в миллиметрах. Точность установки длительности 0,1 мм. По умолчанию установлено значение 60 мм.

8) Длительность (мкс)

Производится установка длительности развертки в микросекундах. Точность установки – 0,1 мкс. По умолчанию – 20 мкс.

***Примечание** – Длительность развертки в микросекундах и в миллиметрах взаимосвязаны известным соотношением, поэтому при изменении одного из этих параметров происходит автоматический пересчет и соответствующее изменение второго. Базовым является значение в микросекундах.*

9) Добавка к усилению

В данном пункте устанавливается величина добавки к усилению браковочного уровня для конкретного ОК. По умолчанию – 0 дБ. Точность установки – 1 дБ. Диапазон установки – от 0 до 100 дБ.

10) Усиление (дБ)

В пункте «Усиление» производится установка необходимого усиления приемного тракта дефектоскопа. По умолчанию – 0 дБ. Точность установки – 1 дБ. Диапазон установки – от 0 до 100 дБ.

11) ВРЧ

В данном пункте производится изменение текущего состояния ВРЧ (включение/отключение).

12) Кривая ВРЧ

Индицируется и изменяется текущее состояние отображения на экране кривой ВРЧ.

Примечание – Если включен режим «Кривая ВРЧ», но отключен режим «ВРЧ», кривая индицируется, однако ВРЧ не производится.

13) Настройка точек ВРЧ ►

В п. «Настройка точек ВРЧ» производится добавление, удаление и корректировка точек ВРЧ.

Добавление, удаление и изменение точек ВРЧ

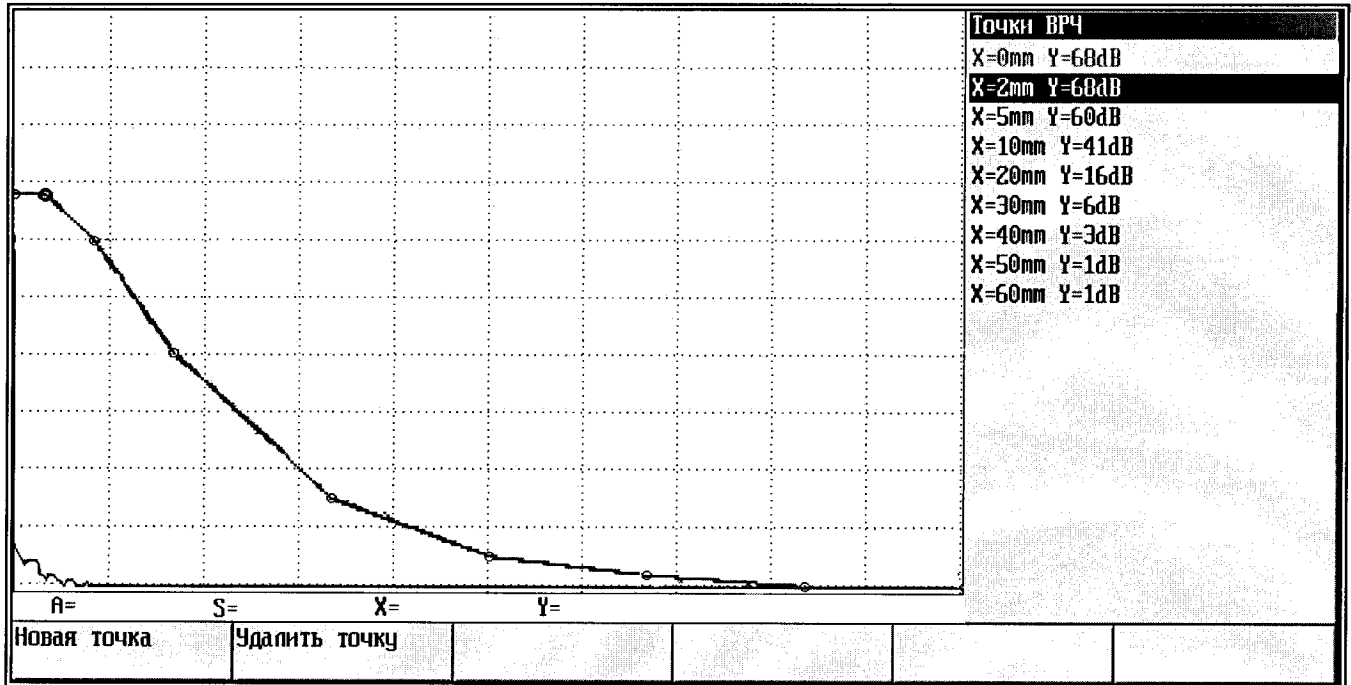






Рисунок 19 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Настройка точек ВРЧ»

При входе в режим построения ВРЧ-кривой, функциональные клавиши приобретают следующие значения (в соответствии с рисунком 19):

- **«Новая точка»** - по нажатию функциональной кнопки F1  под пунктом контекстного меню **«Новая точка»** в этом режиме будет добавлена новая точка ВРЧ;
- **«Удалить точку»** - по нажатию функциональной кнопки F2  под пунктом контекстного меню **«Удалить точку»** в этом режиме выделенная точка ВРЧ будет удалена.






По умолчанию в списке точек кривой ВРЧ отображены две точки: первая - с параметрами X1, mm; Y1, dB и вторая - с параметрами X2, mm; Y2, dB. Значения X, Y этих двух точек не могут быть изменены оператором. X1 определяется значением задержки развертки, X2 – ограничено суммой задержки и длительности развертки и не может превышать это значение. Точки ВРЧ могут располагаться только в порядке возрастания координаты X.

Для добавления новой точки ВРЧ-кривой необходимо переместить курсор на ту точку, перед которой нужно добавить новую и нажать функциональную клавишу F1  под пунктом контекстного меню **«Новая точка»**.

Для удаления выбранной точки ВРЧ-кривой необходимо переместить курсор на удаляемую точку и нажать функциональную клавишу F2  под пунктом контекстного меню **«Удалить точку»**.

Примечание – При включенном режиме отображения ВРЧ-кривой активная точка ВРЧ (точка, выделенная курсором) отображается на экране в виде красного кружочка. Все остальные точки отображены в виде желтых кружочков.

Для изменения параметров выбранной точки ВРЧ необходимо:

- выделить избранную точку кривой с помощью клавиш ;
- нажать клавишу ;
- с помощью клавиш  скорректировать параметр U_p , dB (ослабление сигнала в данной точке);
- с помощью клавиш  скорректировать значение H , mm (горизонтальная координата точки);
- нажать клавишу .

14) Ориентация дефекта (грд):0

В пункте «Ориентация дефекта (грд)» в зависимости от схемы контроля дефектоскопа автоматически устанавливается угол ориентации дефекта.

15) Зона контр. по глубине ►

В этом пункте устанавливается зона (зоны) контроля. Этот пункт необходим для дальнейшего корректного построения таблицы дефектов при контроле сварных швов.

16) Условная L точ. Дефекта

В соответствии с нормативной документацией на контроль данного объекта в пункте «Условная L точ. дефекта» устанавливается допустимая протяженность точечного дефекта. При обнаружении дефекта, условная протяженность которого больше установленной в этом пункте, дефектоскоп характеризует такой дефект как протяженный. Установка значения параметра (протяженности) производится в диапазоне от 0 до 99,9 мм с точностью 0,1 мм.

17) Метод

Производится выбор метода контроля для данного строка в данном такте. Выбор метода (АК+, АК- Тандем, Эхо, ЗТМ, Дуэт).

Примечание – При этом дефектоскоп автоматически производит настройку срабатывания АСД по превышению сигналом браковочного уровня для режимов контроля: Тандем, Эхо, Дуэт и АК+ и по не превышению сигналом браковочного уровня для режимов контроля: ЗТМ и АК- для данного строка в данном такте.

18) Уровень фиксации (%): 50

Устанавливается уровень фиксации сигнала дефектоскопом в процентах от высоты экрана. Базовым является уровень фиксации в процентах. По умолчанию выставлен уровень 50 %, что соответствует середине экрана по вертикальной шкале.

Примечание – Уровень фиксации определяет тот уровень, выше которого пики будут фиксироваться и обрабатываться дефектоскопом.


6.2.5 п. Кп датчика пути (имп/мм)

В п. «Кп датчика пути» устанавливается значение коэффициента перерасчета при синхронизации дефектоскопа от ДП в диапазоне от 1,0 до 2000,0 имп/мм с шагом 0,1; 1,0; 10,0; 100,0. Точность установки – 0,1 имп/мм. По умолчанию – 10 имп/мм.

6.3 Меню Контроль ►

В режиме «Контроль» на информационной панели отображены наиболее важные и часто используемые параметры выбранной схемы.

Вход в режим «Контроль» осуществляется двумя способами:


- 1) путем нажатия кнопки , расположенной на передней панели дефектоскопа;
- 2) из основного меню дефектоскопа.

Примечание – Если вход в режим «Контроль» был выполнен путем нажатия клавиши



, то выход в основное меню осуществляется только повторным нажатием клавиши



Клавиша  в этом случае неактивна. Быстрый возврат из режима «Контроль» осуществляется в тот пункт основного меню, из которого был вызван.

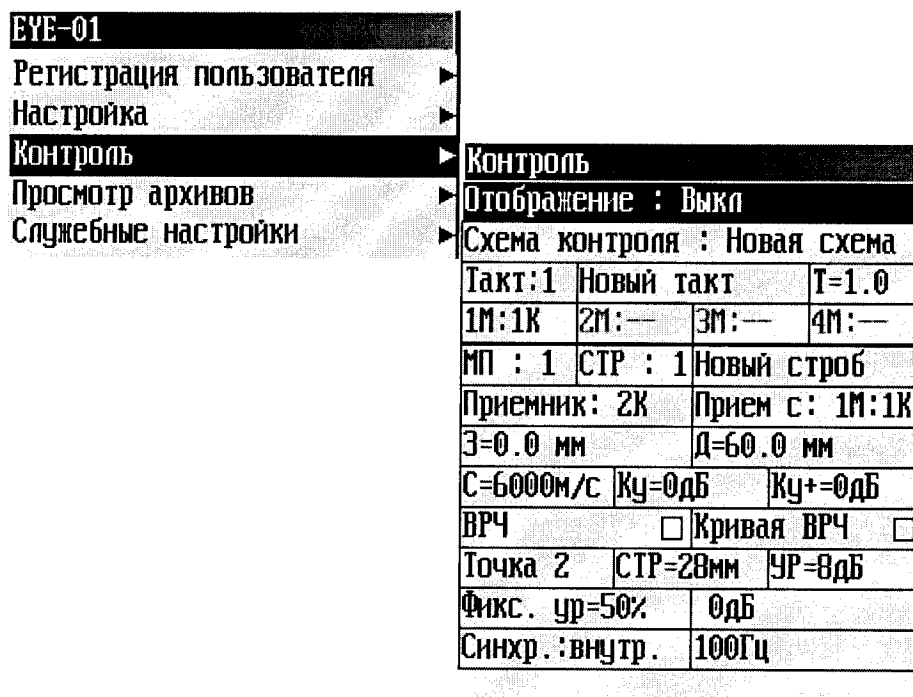


Рисунок 20 – Дерево меню «Контроль»

Назначение пунктов основного меню в режиме «Контроль»

В следующих пунктах меню «Контроль» производится (в соответствии с рисунком 20):

- «**Отображение: Выкл., А-Скан, Б-Скан, Дефектограмма**» – выбор варианта отображения информации на экране;
- «**Схема контроля:<Имя схемы>**» – отображается название загруженной схемы контроля;
- «**Такт:<№ п/п>**» – выбор необходимого такта из списка зарегистрированных в текущей схеме контроля;
- «**<Имя такта>**» – отображение имени выбранного такта;
- «**Т =...**» – изменение длительности выбранного такта;
- «**1М: <№ канала>К**» – выбор канала излучения первого МП в выбранном такте;
- «**2М: <№ канала>К**» – выбор канала излучения второго МП в выбранном такте;
- «**3М: <№ канала>К**» – выбор канала излучения третьего МП в выбранном такте;
- «**4М: <№ канала>К**» – выбор канала излучения четвертого МП в выбранном такте;
- «**МП: <№ мультиплектора>**» – выбор МП для просмотра и редактирования параметров стробов выбранного такта;
- «**СТР: <№ строба>**» – выбор строба-приема;
- «**<Имя строба>**» – отображается название выбранного строба;
- «**Приемник: <№ канала-приемника>К**» – выбор канала приема для выбранного строба МП;
- «**Прием с : <№ мультиплектора>М: <№ канала>К**» – выбор канала и МП – излучателей в выбранном стробе;
- «**З= --мм**» – изменение задержки развертки – начала выбранного строба;
- «**Д= --мм**» – изменение длительности выбранного строба;
- «**С= --м/с**» – изменение скорости УЗК для выбранного строба;

- «**Ку=--дБ**» – изменение основного коэффициента усиления выбранного строба;
- «**Ку+=--дБ**» – изменение добавки к основному усилению выбранного строба;
- «**ВРЧ**» – включение/отключение режима ВРЧ в выбранном стробе такта;
- «**Кривая ВРЧ**» – включение/отключение текущего состояния отображения на экране кривой ВРЧ в выбранном стробе такта;
- «**Точка <номер>**» – выбор необходимой точки ВРЧ;
- «**Н= --мм**» – изменение значения горизонтальной координаты выбранной точки ВРЧ;
- «**УР= --дБ**» – изменение значения уровня выбранной точки ВРЧ (не активизировано);
- «**Фикс.ур= --%**» – установка уровня фиксации сигнала дефектоскопом в процентах от высоты экрана;
- «**--дБ**» – изменение значения уровня фиксации сигнала в децибелах относительно середины экрана дефектоскопа. По умолчанию выставлен уровень 0 дБ, что соответствует середине экрана по вертикальной шкале

***Примечание 1.** Уровень фиксации определяет тот уровень, выше которого пиксели будут фиксироваться и обрабатываться дефектоскопом.*


***Примечание 2.** Значение уровня фиксации в процентах и в децибелах взаимосвязаны, поэтому изменение одного из этих пунктов приводит к автоматическому изменению другого.*

***Примечание 3.** Если включен режим «Кривая ВРЧ», но отключен режим «ВРЧ», то кривая ВРЧ индицируется, однако ВРЧ не производится.*

- «**Синхр.: <вариант синхронизации>**» – производится выбор варианта синхронизации: внутренняя (по времени) или от ДП;
- «**Гц/мм**» – производится выбор частоты следования точек прозвучивания в Герцах в диапазоне от 1 до 8000 Гц с шагом прозвучивания 1,0; 10,0; 100,0; и 1000,0 Гц (для внутренней синхронизации) или же шаг точек прозвучивания в миллиметрах в диапазоне от 0 до 10,0 мм с дискретностью измерения значений 0,1; 1,0; 10,0 (для синхронизации от ДП).

Контекстное меню дефектоскопа в режиме «Контроль»

В режиме «Контроль» в контекстном меню дефектоскопа отображаются следующие пункты:

1) «**Запись/Стоп**» – по нажатию функциональной клавиши F1  под пунктом «**Запись**» происходит запись результатов контроля в память дефектоскопа. Во время записи функция клавиши меняется на «**Стоп**». По нажатию функциональной кнопки под пунктом контекстного меню «**Стоп**» запись прекращается;

Примечание 1. Запись производится только в режимах отображения «Б-Скан» и «Дефектограмма». «**Сброс счт.**» (Сброс счетчика) – по нажатию функциональной клавиши под пунктом «**Сброс счт.**» происходит сброс счетчика в режиме синхронизации от ДП и обнуление координат. По нажатию функциональной кнопки под пунктом «**Запись**» сброс счетчика происходит автоматически.

Примечание 2. Все изменения параметров схемы в режиме «Контроль» автоматически вносятся в соответствующие пункты меню «Настройка».

Примечание 3. Для сохранения произведенных изменений необходимо сохранить схему в меню «Схемы контроля». Все несохраненные данные будут утеряны при выключении дефектоскопа либо при загрузке какой-либо схемы.

Примечание 4. Ограничения и точность установки параметров аналогичны таковым при установке из основного меню.

6.4 Меню Просмотр архивов ►

Меню «Просмотр архивов» (в соответствии с рисунком 21) предназначено для просмотра информации, ранее записанной в память дефектоскопа.

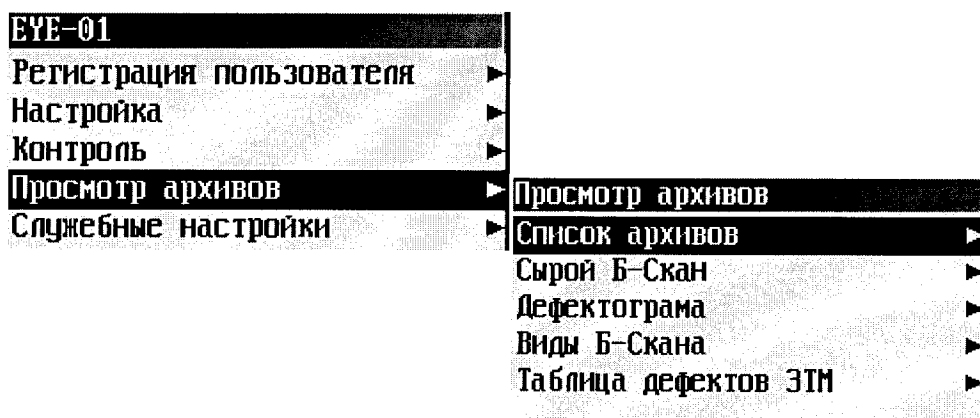


Рисунок 21 – Дерево меню «Просмотр архивов»

6.4.1 Подменю Список архивов ►

Отображается список сохраненных в памяти дефектоскопа архивов. Клавиши контекстного меню приобретают следующие функции:

- «Загрузить» - загрузить архив из памяти для просмотра;
- «Удалить» - удалить архив из памяти;
- «Переименовать» - изменение имени выбранного архива;
- «Очистить все» - очистка списка архивов.

Сохраненные данные можно увидеть в нескольких вариантах отображения информации.

6.4.2 Подменю Сырой Б-Скан ►

Сырой Б-Скан представляет из себя Б-Скан, построенный по двум координатам: расстоянию по лучу S и координате ДП.



Рисунок 22 – Дерево подменю «Сырой Б-Скан»

Пункт «Сырой Б-Скан» содержит следующие подпункты (в соответствии с рисунком 22):

6.4.2.1 Выбор строба ►

Содержит список активных в данной схеме контроля стробов. В данном пункте производится выбор строба, данные от которого будут отображены на экране.

Зарегистрированные стробы в списке обозначаются следующим образом:
<Т№ такта>:<М№ мультиплексора>:<S№ строба><имя строба><состояние>.

6.4.2.2 Левая граница: --мм

В пункте «Левая граница: --мм» производится установка левой границы вызванного Б-Скана. По умолчанию выставлено значение 0 мм.

6.4.2.3 Ширина: --мм

В пункте «Ширина: --мм» устанавливается «ширина» записанного Б-Скана. По умолчанию выставлено значение, соответствующее длине записанного Б-Скана.

6.4.2.4 Верхняя граница: --мм

В пункте «Верхняя граница:--мм» задается задержка развертки сырого Б-Скана относительно начала координат по высоте. По умолчанию выставлено значение 0 мм.

6.4.2.5 Высота: --мм

Устанавливается «высота» записанного Б-Скана.

6.4.2.6 Измерение (вкл/выкл)

В пункте «Измерение» производится включение/отключение измерительного курсора. Измерительный курсор представляет собой прямоугольное поле, ограничивающее область Б-Скана, в которой измеряются параметры дефектов.

6.4.2.7 Курсор X:--мм

В данном пункте производится установка горизонтальной координаты (координаты X) левой границы курсора.

6.4.2.8 Курсор Y:--мм


В данном пункте производится установка вертикальной координаты (координаты Y) верхней границы курсора.

6.4.2.9 Ширина обл. измер.: --мм

В данном пункте производится установка ширины области измерений (ширины измерительного курсора).

6.4.2.10 Высота обл. измер.:--мм

В данном пункте производится установка высоты области измерений (высоты измерительного курсора).

В режиме отображения «Сырой Б-Скан» в контекстном меню дефектоскопа отображена функция «Измерить». При нажатии функциональной кнопки F5  под пунктом «Измерить», дефектоскопом производится измерение параметров дефекта, изображение которого попадает в область, ограниченную измерительным курсором. Если измерительным курсором выделена область Б-Скана, отображающая несколько дефектов, отображается информация об отражателе, пик которого имеет наибольшую амплитуду. При этом в контекстном меню дефектоскопа отображаются следующие параметры дефекта (в соответствии с рисунком 6.16):

A – максимальная амплитуда эхо-сигнала относительно стандартного уровня (середины экрана дефектоскопа), дБ;

H – расстояние «по лучу» до дефекта, эхо-сигнал которого имеет максимальную амплитуду, мм;

dH – условная протяженность дефекта «по лучу» – расстояние по лучу между крайними точками, соответствующими H_{min} и H_{max} дефекта, мм;

L – координата вдоль пути сканирования до дефекта эхо-сигнал, которого имеет максимальную амплитуду, мм;

dL – условная протяженность дефекта вдоль пути сканирования, мм.

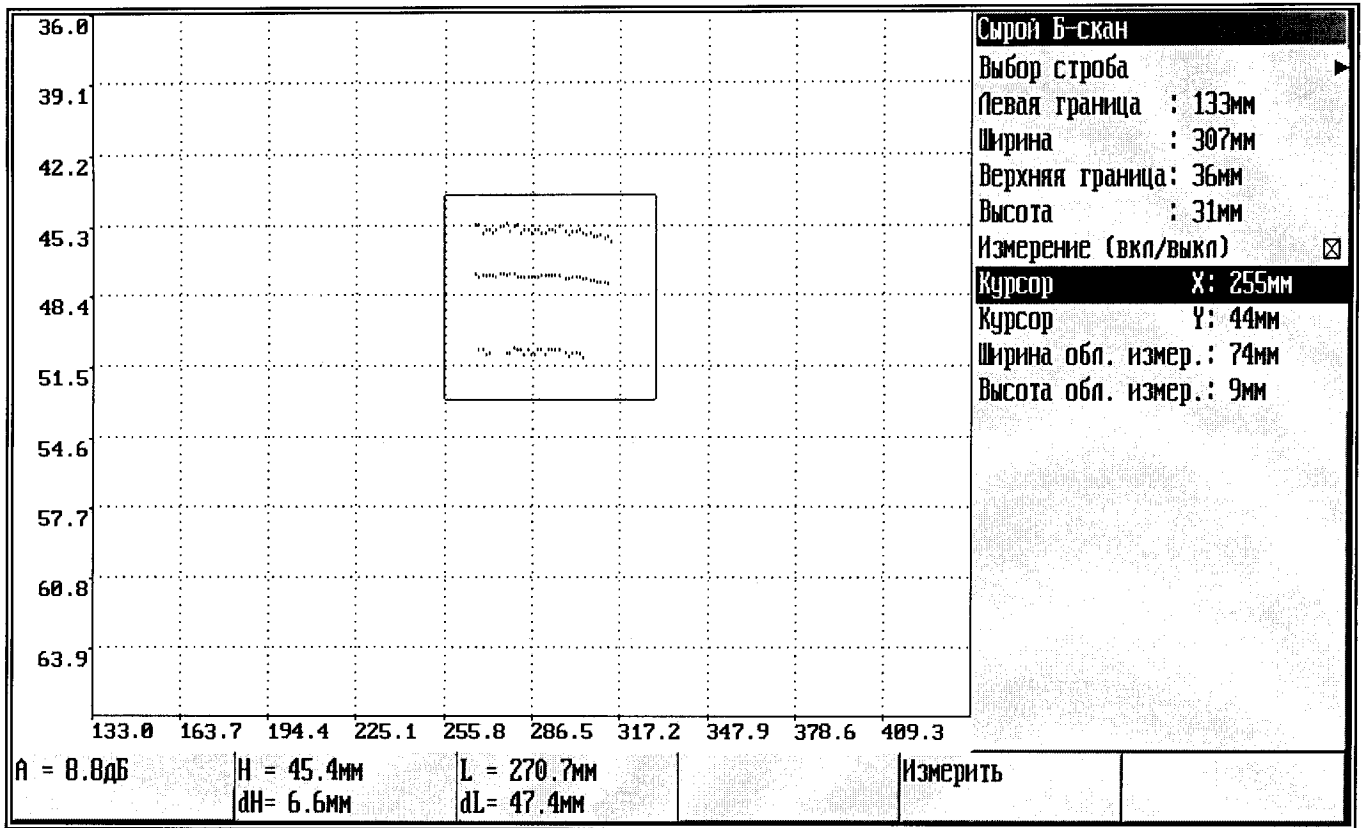


Рисунок 23 – Вид экрана дефектоскопа в режиме отображения «Сырого Б-Скана»

6.4.3 Подменю Дефектограмма ►

При включении этого режима результаты контроля отображаются в виде дефектограммы.

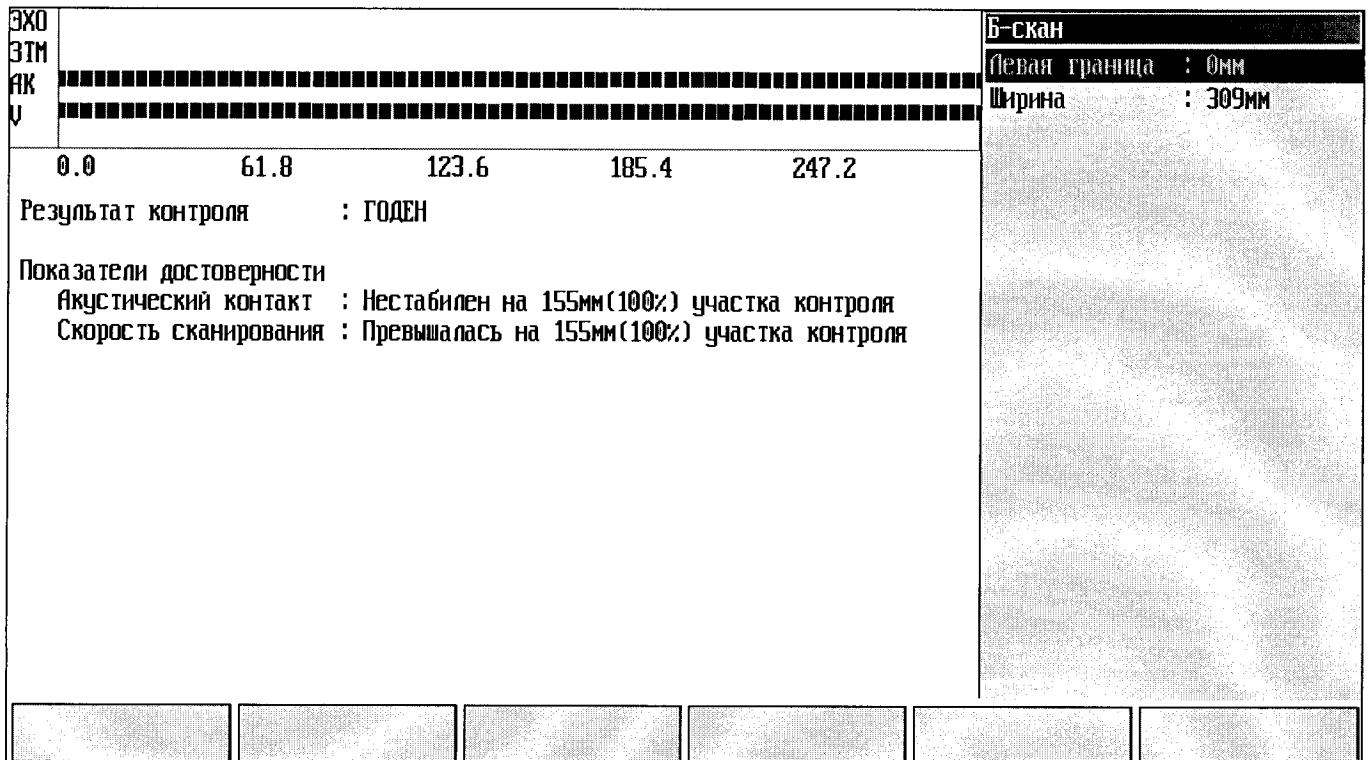


Рисунок 24 – Вид экрана дефектоскопа в режиме отображения «Дефектограмма»

6.4.3.1 Левая граница: -- мм

Производится установка левой границы вызванной дефектограммы (в соответствии с рисунком 24).

6.4.3.2 Ширина: -- мм

Задается ширина вызванной дефектограммы.

6.4.4 Подменю Виды Б-Скана ►

В подменю «Виды Б-Скана» предоставлена возможность выбора одного из ортогональных видов Б-Скана в выбранном стробе.



Рисунок 25 а – Дерево подменю «Виды Б-Скана»

6.4.4.1 Выбор стробов ►

В пункте «Выбор стробов» производится выбор одного или нескольких стробов, данные от которых будут отображены на экране (в соответствии с рисунком 25 а).

6.4.4.2 Вид сверху

Вид сверху – это Б-Скан, отображенный в координатах «X-L» (см. п.6.7.2.2, в соответствии с рисунком 25 б).

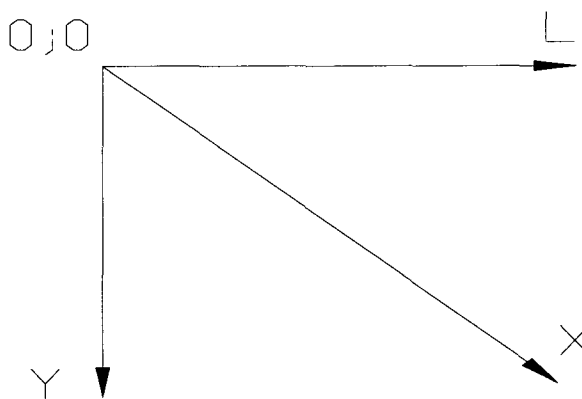


Рисунок 25 б – Используемая система координат

6.4.4.3 Вид спереди

Вид спереди – это Б-Скан, отображенный в координатах «X-Y» (см. п.6.7.2.2, в соответствии с рисунком 6.19 б).

6.4.4.4 Вид сбоку

Вид сбоку – это Б-Скан, отображенный в координатах «Y-L» (см. п.6.7.2.2, в соответствии с рисунком 25 б).

6.4.4.5 Левая граница

Производится установка левой границы активизированного ортогонального вида Б-Скана.

6.4.4.6 Ширина

Производится установка ширины активизированного ортогонального вида Б-Скана.

6.4.4.7 Верхняя граница

В пункте «Верхняя граница:--мм» задается задержка развертки выбранного вида Б-Скана относительно начала координат по высоте. По умолчанию выставлено значение 0 мм.

6.4.4.8 Высота

Устанавливается «высота» выбранного вида Б-Скана.

6.4.4.9 Измерение (вкл/выкл)

В пункте «Измерение» производится включение/отключение измерительного курсора. Измерительный курсор представляет собой прямоугольное поле, ограничивающее область Б-Скана, в которой измеряют параметры дефектов.

6.4.4.10 Курсор X:--мм

В данном пункте производится установка горизонтальной координаты (координаты X) левой границы курсора.

6.4.4.11 Курсор Y:--мм


В данном пункте производится установка вертикальной координаты (координаты Y) верхней границы курсора.

6.4.4.12 6.4.4.12 Ширина обл. измер.: --мм

В данном пункте производится установка ширины области измерений (ширины измерительного курсора).

6.4.4.13 Высота обл. измер.:--мм

В данном пункте производится установка высоты области измерений (высоты измерительного курсора).

В режиме отображения «Виды Б-Скана» в контекстном меню дефектоскопа отображена функция «Измерить». При нажатии функциональной кнопки F5  под пунктом «Измерить», дефектоскопом производится измерение параметров дефекта, изображение которого попадает в область, ограниченную измерительным курсором. Если измерительным курсором выделена область Б-Скана, отображающая несколько дефектов, отображается информация об отражателе, пик которого имеет наибольшую амплитуду. При этом в контекстном меню дефектоскопа отображаются следующие параметры дефекта (в соответствии с рисунком 6.20):

A – максимальная амплитуда эхо-сигнала от дефекта относительно стандартного уровня (середины экрана дефектоскопа), дБ;

X – расстояние от точки ввода УЗК до проекции отражателя на плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК, мм;

dX – условная ширина дефекта, мм;

Y – расстояние от отражателя до плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК;

dY – условная высота дефекта, мм;

L – координата дефекта вдоль пути сканирования, эхо-сигнал которого имеет максимальную амплитуду, мм;

dL – условная протяженность дефекта вдоль пути сканирования, мм.

H – расстояние «по лучу» до дефекта, эхо-сигнал которого имеет максимальную амплитуду, мм;

dH – условная протяженность дефекта «по лучу» – расстояние по лучу между крайними точками, соответствующими Hmin и Hmax дефекта, мм.

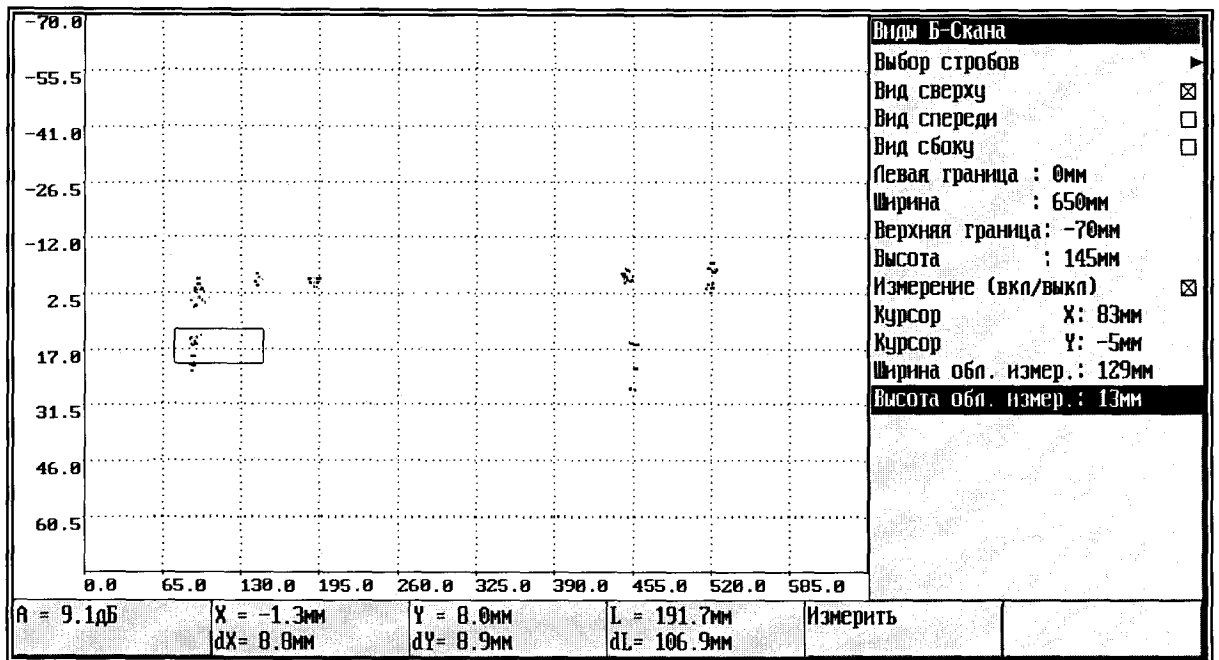


Рисунок 26 – Вид экрана дефектоскопа в режиме отображения «Виды Б-Скана»

6.4.5 Подменю Таблица дефектов ЗТМ ►

В данном подменю имеется возможность просмотра таблицы дефектов, выявленных зеркально-теневым методом. Таблица выявленных дефектов представлена в соответствии с рисунком 6.21.

«Прокрутка» строк таблицы осуществляется с помощью кнопок .

В столбцах таблицы приведены следующие параметры дефектов:

- № – номер дефекта, мм;
- L1 – координата начала дефекта вдоль шва, мм;
- L2 – координата конца дефекта вдоль шва, мм;
- Lmin – координата, соответствующая минимальной амплитуде эхо-сигнала от дефекта, мм;
- Amp – минимальная амплитуда эхо-сигнала от дефекта, дБ.

N	L1 [мм]	L2 [мм]	Lmin [мм]	Amp
1	2235.5	2235.5	2235.5	9.5
2	6988.7	6988.7	6988.7	-13.2
3	4712.8	5387.0	5387.0	-13.2
4	4287.7	5548.4	4287.7	-1.2
5	6617.8	6617.8	6617.8	12.8
6	6856.7	7479.4	2121.9	-14.8
7	1279.3	1279.3	1279.3	9.5
8	9384.5	9384.5	9384.5	2.6
9	4526.8	7572.8	4526.8	-12.5
10	592.0	7479.4	592.0	-14.8
11	12117.6	12117.6	12117.6	8.7
12	2235.5	2235.5	2235.5	9.5
13	2847.1	2847.1	2847.1	-13.2
14	4712.8	5357.1	5357.1	-28.8
15	4299.6	5381.0	4299.6	-1.2
16	6617.8	6617.8	6617.8	2.6
17	4526.8	7479.4	2121.9	-14.8

Рисунок 27 – Вид экрана дефектоскопа в режиме отображения «Таблица дефектов ЗТМ»

6.5 Меню Служебные настройки ►

Меню «Служебные настройки» (в соответствии с рисунком 28) позволяет произвести настройку служебных параметров, личных параметров пользователей (их регистрации и администрирования), параметров даты и времени, яркости свечения экрана и звуковой сигнализации дефектоскопа.

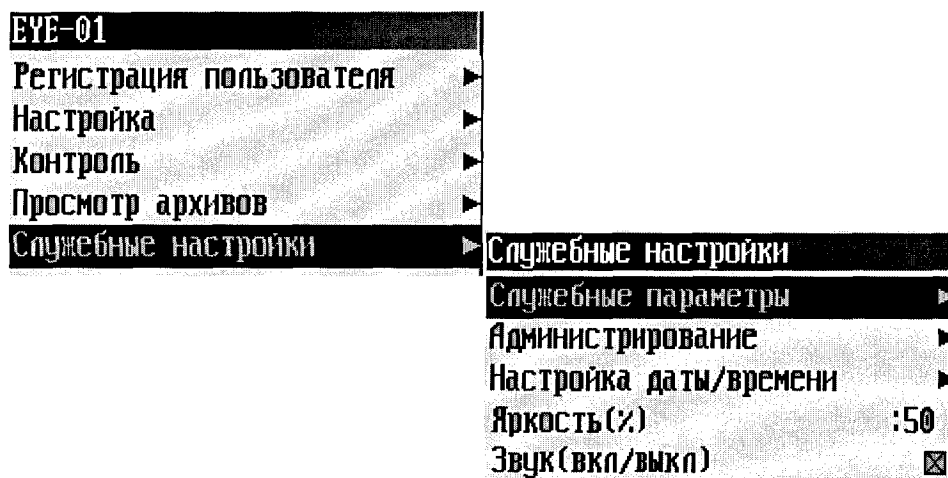


Рисунок 28 – Меню «Служебные настройки»

6.5.1 Подменю Служебные параметры ►

Подменю «Служебные параметры» позволяет произвести настройку отбраковки выбросов сигнала при анализе результатов контроля (в соответствии с рисунком 29).

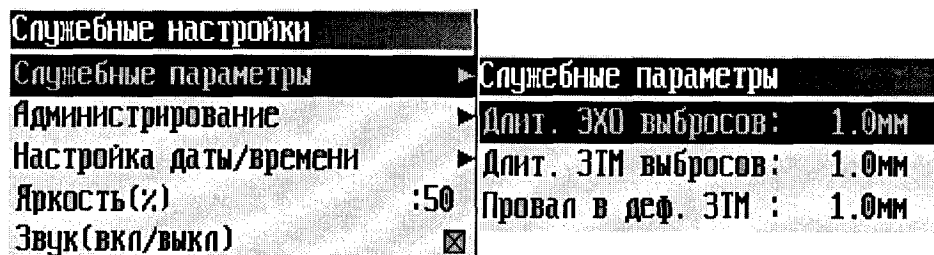


Рисунок 29 – Подменю «Служебные параметры»

6.5.1.1 Длительность ЭХО выбросов

Вводится значение длительности ЭХО выбросов – минимальной длительности участка пути сканирования, на котором наблюдается появление сигнала в ЭХО стробе, уровень которого превышает браковочный уровень. Минимальное значение длительности ЭХО выбросов – 0 мм; максимальное – 99,9 мм, шаг установки значений 0,1; 1,0 и 10,0 мм.

6.5.1.2 Длительность ЗТМ выбросов



Вводится значение длительности ЗТМ выбросов – минимальной длительности участка пути сканирования, на котором наблюдается отсутствие сигнала в стробе ЗТМ. Минимальное значение длительности ЗТМ выбросов – 0 мм; максимальное – 99,9 мм, шаг установки значений 0,1; 1,0 и 10,0 мм.

6.5.1.3 Провал в деф. ЗТМ

Вводится значение провала в дефекте ЗТМ – минимальной длительности участка пути сканирования, на котором наблюдается появление выброса сигнала в стробе ЗТМ, уровень которого превышает браковочный уровень, внутри дефекта ЗТМ. Минимальное значение провала в дефекте ЗТМ – 0 мм; максимальное – 99,9 мм, шаг установки значений 0,1; 1,0 и 10,0 мм.

6.5.2 Подменю Администрирование ►

Подменю «Администрирование» предназначено для добавления и удаления пользователей.

Добавление пользователей выполняется при помощи функциональной кнопки F1  под пунктом «Новая запись» нижнем меню дефектоскопа, а удаление – при помощи функциональной кнопки F2  под пунктом «Удалить запись».

6.5.3 Подменю Настройка даты/времени ►



В данном подменю производится настройка даты и времени для дальнейшего корректного документирования результатов контроля (в соответствии с рисунком 30). Установка значений даты и времени осуществляется при помощи соответствующих кнопок  или , предварительно переместив курсор в соответствующее поле таблицы значений даты или времени.





Рисунок 30 – Подменю «Настройка даты/времени»

6.5.4 п. Яркость

В данном пункте (подменю «Служебные настройки») производится регулировка яркости свечения экрана. Параметр «Яркость» изменяется в пределах от 0 до 100 % . Дискретность изменения значений составляет 1 и 10 %.

6.5.5 п. Звук

В данном пункте (подменю «Служебные настройки») производится включение или выключение звуковой сигнализации строга АСД (в соответствии с рисунком 31). Параметр «Звук» включается или выключается любой из соответствующих кнопок  или , при этом происходит включение или выключение звуковой сигнализации строга АСД при срабатывании АСД.

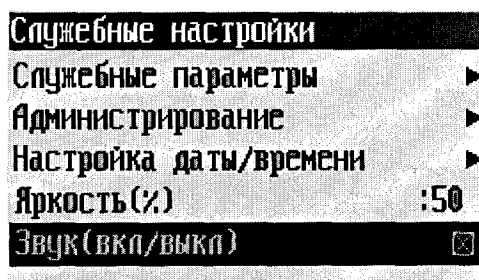


Рисунок 31 – Подменю «Звук (вкл/выкл)»

6.6 Общая настройка дефектоскопа

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.

Включение дефектоскопа

Для включения дефектоскопа необходимо:

– подключить карту памяти (compact-flash) в разъем 5 на левой боковой панели дефектоскопа (в соответствии с рисунком 3);

– подключить прибор к сети (электрическое питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В, частотой (50 ± 1) Гц), вставив вилку от блока питания в сетевую розетку;

– кратковременно (около одной секунды) нажать на кнопку , находящуюся на лицевой панели дефектоскопа.

После включения в дефектоскоп загружается пустая схема контроля, и прибор ожидает дальнейших указаний пользователя. Внешний вид экрана дефектоскопа представлен в соответствии с рисунком 32.

Экран дефектоскопа делится на три основные зоны:

1 - сигнальная часть;

2 - рабочее меню;

3 - информационная зона.

После включения дефектоскопа необходимо:

– выбрать пользователя из списка зарегистрированных и подтвердить его личность для доступа к меню дефектоскопа;

– загрузить существующую схему контроля либо создать новую схему (в соответствии с п.6.7 настоящего руководства по эксплуатации) и начать контроль объекта (в соответствии с п. 7 руководства по эксплуатации).

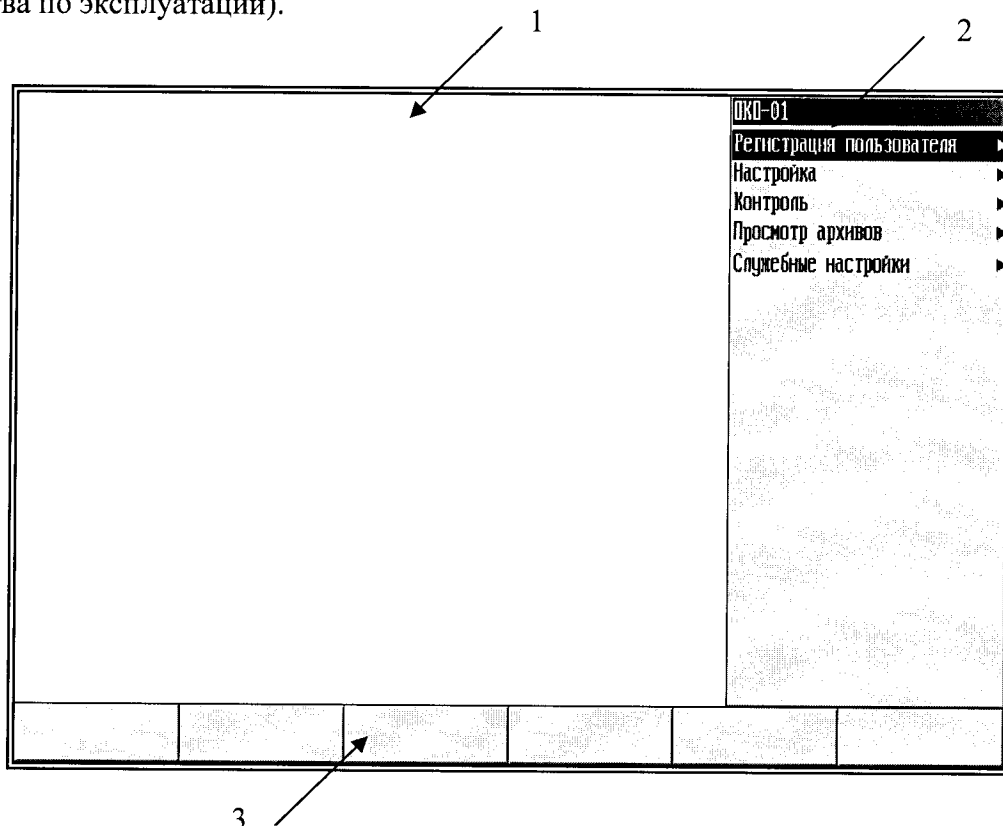





Рисунок 32 – Вид экрана дефектоскопа после включения

6.6.1 Регистрация пользователя

Для проведения регистрации пользователя необходимо:

- войти в меню «Регистрация пользователя» (в соответствии с рисунком 9), подменю «Пользователи»;
- в списке зарегистрированных пользователей выбрать необходимое имя и нажать кнопку ;
- в появившемся окне ввести пароль для подтверждения личности пользователя к меню дефектоскопа;
- после завершения набора нажмите кнопку  для загрузки пароля в память дефектоскопа. Для выхода из режима набора - нажмите кнопку .

6.6.2 Настройка даты/ времени

Перед началом работы необходимо проверить в меню «Настройка даты/времени» правильность установки и, при необходимости, установить число, месяц, год, часы, минуты и секунды напротив соответствующих пунктов (в соответствии с п. 6.5.3 руководства по эксплуатации).

Для этого необходимо войти в меню «Служебные настройки» и выбрать пункт подменю «Настройка даты/времени».

Примечание – Текущая дата и время отображается в меню «Контроль» внизу на панели основного меню дефектоскопа (в соответствии с рисунком 34 а).

6.6.2 Настройка яркости

Для нормального восприятия информации пользователем возможно, при необходимости, откорректировать яркость свечения экрана.

Для изменения значения этих параметров необходимо выбрать пункт меню «Служебные настройки» и с помощью соответствующих кнопок установить желаемое значение в пункте «Яркость» (в соответствии с рисунком 33).

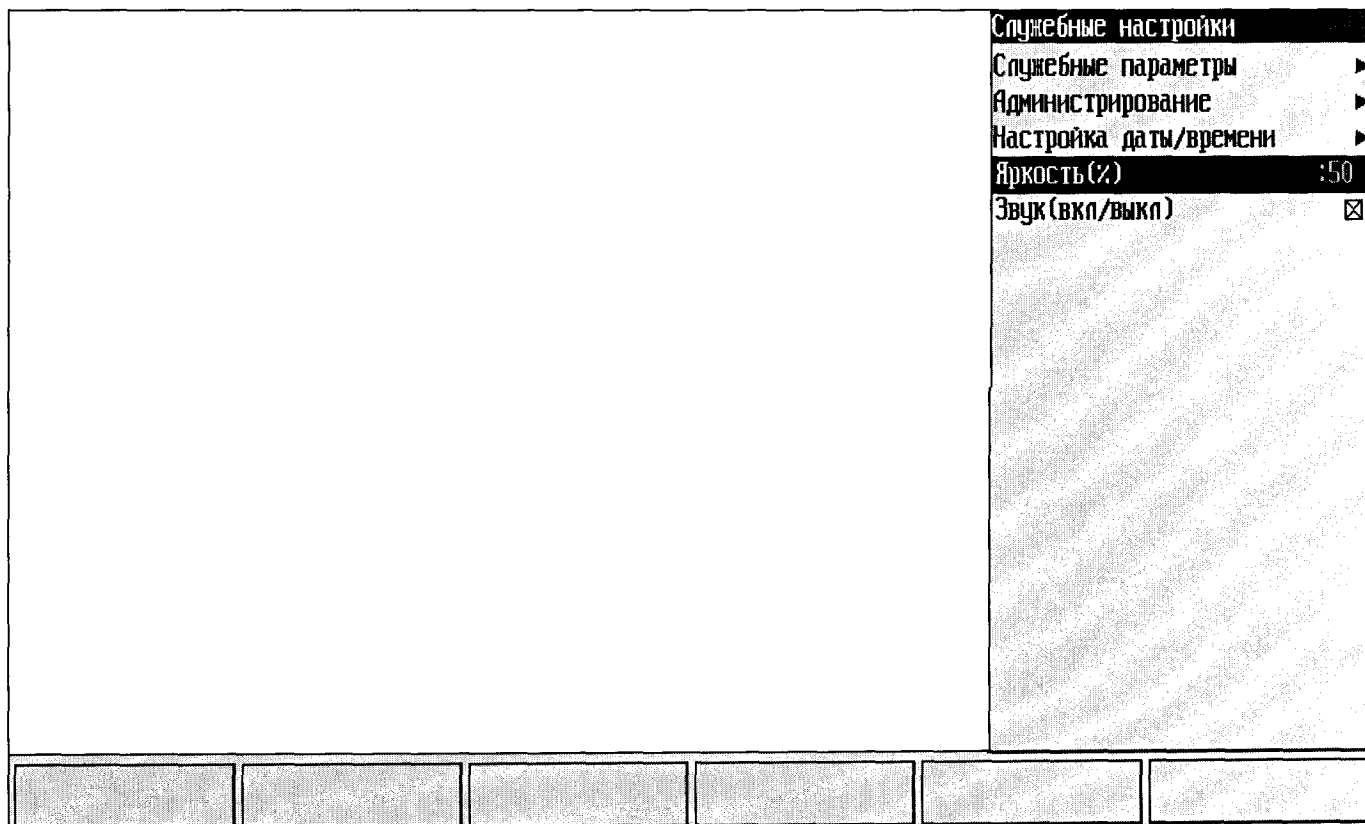


Рисунок 33 – Вид экрана дефектоскопа при проведении настройки яркости экрана

6.7 Проведение настройки схемы контроля

Для проведения настройки схемы контроля необходимо создать схему контроля или использовать схему, ранее созданную оператором.

Для проведения настройки существующей схемы контроля (представленной в соответствии с рисунком 34 а) необходимо загрузить ее из меню «Просмотр архивов» (в соответствии с п. 6.4 настоящего руководства по эксплуатации).

Для создания новой схемы контроля необходимо:

- войти в меню «Настройка» (в соответствии с рисунком 34 б);
- задать значения пунктов соответствующих подменю «Геометрия изделия», «Подключение датчиков» и «Настройка тактов» (в соответствии с п.п. 6.2.2, 6.2.3 и 6.2.4 настоящего руководства по эксплуатации);
- при синхронизации дефектоскопа от ДП в пункте «Кп датчика пути (имп/мм)» установить значение коэффициента перерасчета (коэффициента перерасчета количества импульсов, которые посылает ПЭП на 1 мм пути);
- выйти из меню «Настройка» и осуществить вход в меню «Контроль».

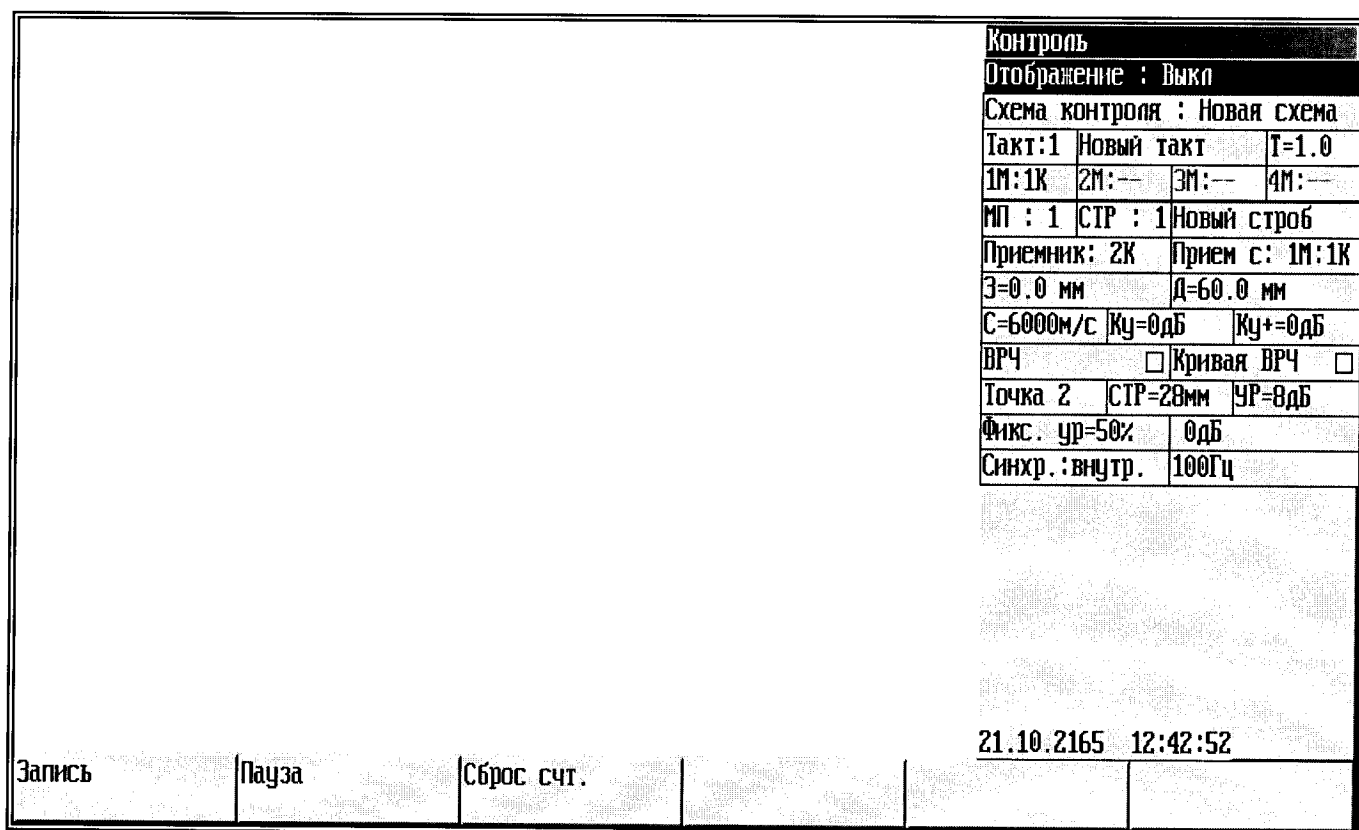


Рисунок 34 а – Вид экрана дефектоскопа при настройке «Схемы контроля»

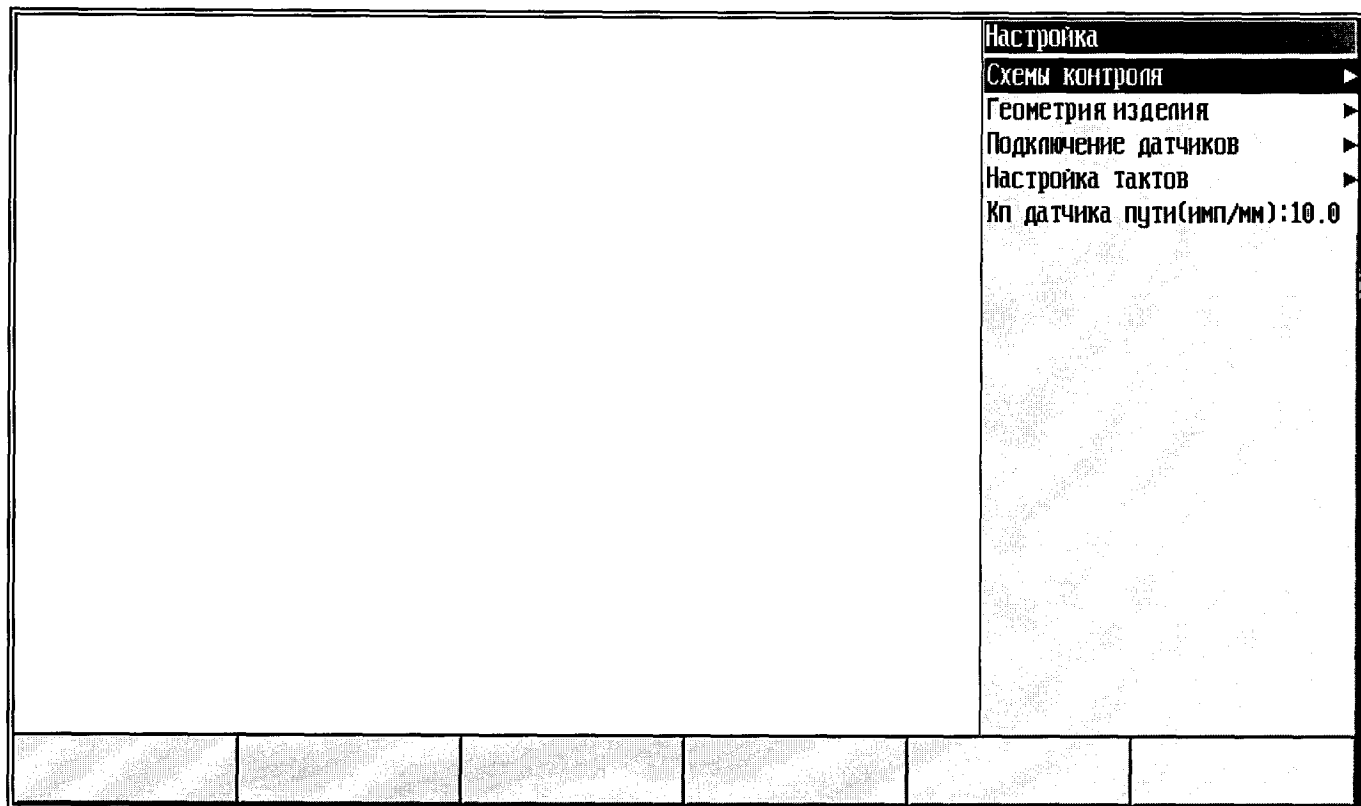


Рисунок 34 б – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Настройка»

***Примечание** – Настройка существующих, удаление и создание новых схем контроля с последующей записью внесенных изменений возможна только при введении соответствующего пароля (в соответствии с п. 6.5 настоящего руководства). Проведение записи и сохранение схемы (в соответствии с Приложением А настоящего руководства по эксплуатации).*

6.7.1 Геометрия изделия

Для входа в подменю «Геометрия изделия» необходимо: войти в меню «Настройка» и выбрать пункт «Геометрия изделия», где и установить необходимые значения пунктов.

Толщина изделия

При условии если наружные (и внутренние, если ведется контроль криволинейного объекта) поверхности изделия параллельны - установить значение толщины объекта в пункте «Толщина изделия». Иначе необходимо установить в пункте «Толщина изделия» значение «0мм» либо «Выкл.» (выключена).

Настройка описанных ниже пунктов «Ширина разделки шва» и «Ширина усиления» осуществляется только при проведении контроля стыковых сварных швов различных объектов (для корректного расчета координат дефектов и их последующей обработки).

Ширина разделки шва

В пункте «Ширина разделки шва» установить ширину разделки сварного шва.

Ширина усиления

В пункте «Ширина усиления» установить ширину валика усиления сварного шва.

6.7.2 Подключение датчиков

При настройке схемы контроля необходимо провести настройку подключения преобразователей к мультиплексорным блокам дефектоскопа.

Для входа в подменю «Подключение датчиков» необходимо (в соответствии с рисунком 35):

– войти в меню «Настройка»;

– выбрать пункт меню «Подключение датчиков».

Далее необходимо провести подключение мультиплексов (из представленного списка), которые будут использоваться в схеме.

Активизация (подключение) МП осуществляется нажатием кнопки  либо . При этом подключенный МП обозначается символом .

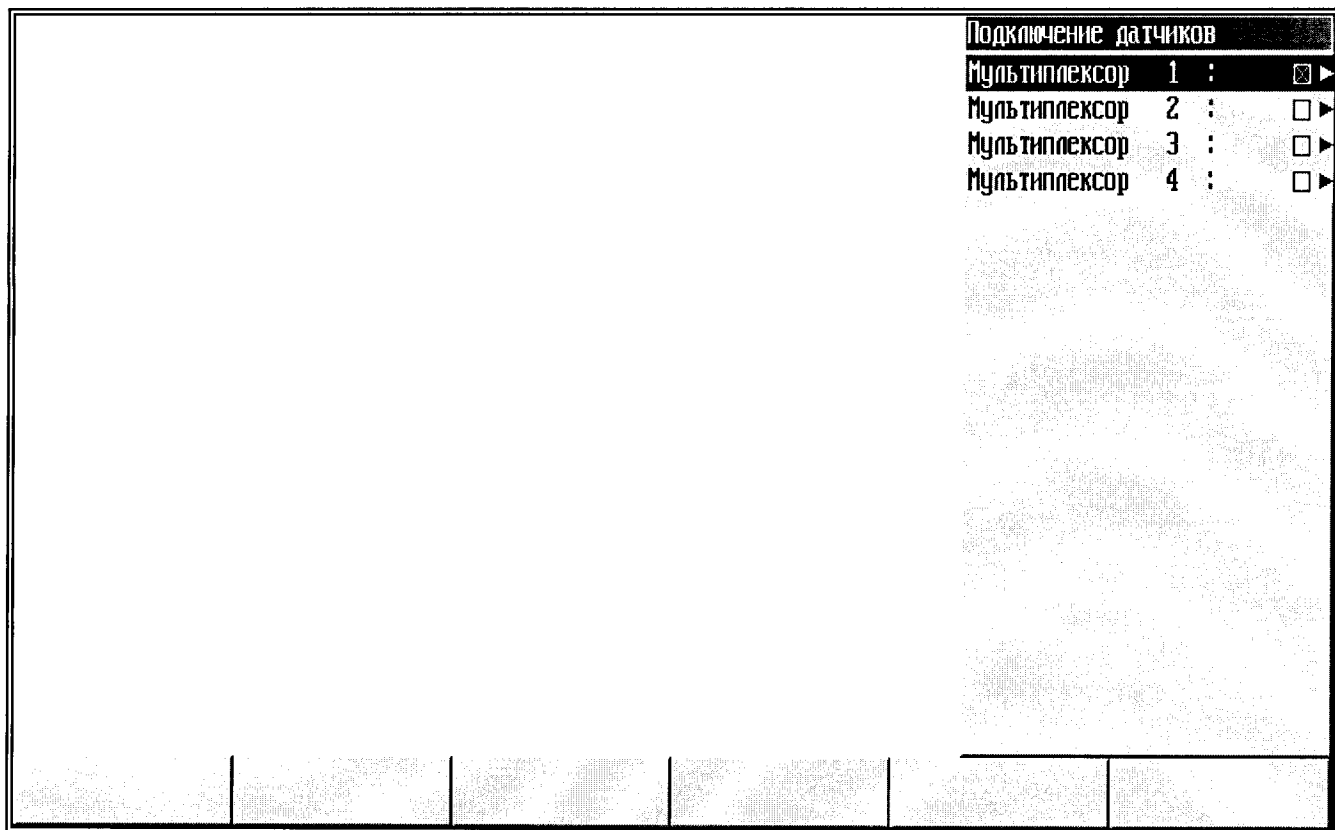





Рисунок 35 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Подключение датчиков»

Настройка всех мультиплексов производится аналогично рассмотренной ниже настройке «Мультиплексора 1».

6.7.2.1 Мультиплексор 1

Для входа в подменю «Мультиплексор 1» для последующей настройки всех каналов данного МП, которые будут использоваться в создаваемой (корректируемой) схеме контроля необходимо:

- войти в меню «Настройка»;
- выбрать пункт подменю «Подключение датчиков»;
- выбрать пункт подменю «Мультиплексор 1» и активизировать его. Активизация

(подключение) осуществляется нажатием любой из кнопок , . При этом подключенный канал обозначается символом .


- нажать кнопку  для вызова списка каналов данного мультиплексора.

Далее необходимо провести подключение каналов МП (из представленного списка), которые будут использоваться в схеме.

Примечание – Настройка всех каналов МП производится аналогично рассмотренной ниже настройке «Канал 1»

6.7.2.2 Канал 1

Для проведения настройки канала необходимо:


- выбрать канал, настройка которого будет проведена в дальнейшем;
- нажать кнопку ;
- ввести данные в пункты подменю «Канал 1».

Пункты подменю «Канал 1»

- в пункте **«Номинальная частота»** установить частоту ПЭП;
- в пункте **«Угол ввода (град)»** установить угол ввода УЗК (ПЭП);
- в пункте **«Призма»** установить значение задержки в призме ПЭП.

6.7.2.3 Автоматическое измерение задержки в призме ПЭП

Для проведения автоматического измерения призмы ПЭП необходимо:

- выбрать пункт меню «Измерение задержки в призме»;
- нажать кнопку . При этом в нижнем меню дефектоскопа отобразятся пункты: «Замер», «Запись», «с» (Скорость), «р» (Призма) (в соответствии с рисунком 36);

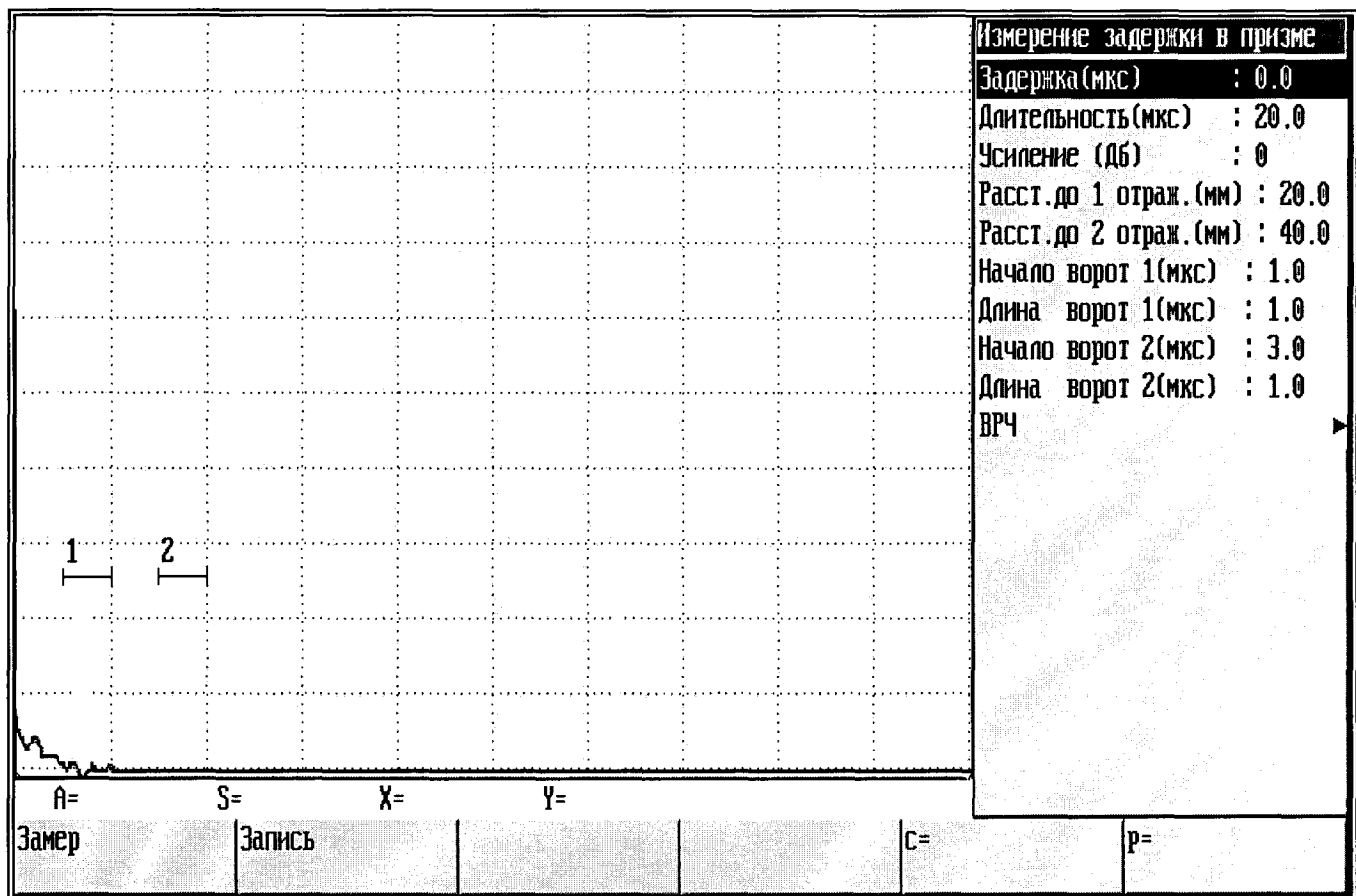


Рисунок 36 – Вид экрана дефектоскопа в режиме автоматического измерения задержки призмы ПЭП

– после установки ПЭП через слой контактной смазки на образец и манипуляции значениями параметров «Задержка», «Длительность» и «Усиление» на экране дефектоскопа должны отобразиться два эхо-сигнала от двух отражателей с известными глубинами залегания (в соответствии с рисунком 37);

– эти известные значения расстояния эхо-сигналов до одного отражателя установить в пунктах «Расстояние до 1 отражателя (мм)» и «Расстояние до 2 отражателя (мм)»;

– значения параметров «Начало ворот 1», «Длина ворот 1», «Начало ворот 2», «Длина ворот 2» установить таким образом, чтобы первый эхо-сигнал попадал в первые временные ворота и превышал их уровень, а второй сигнал попадал во вторые временные ворота и превышал их уровень (в соответствии с рисунком 37).

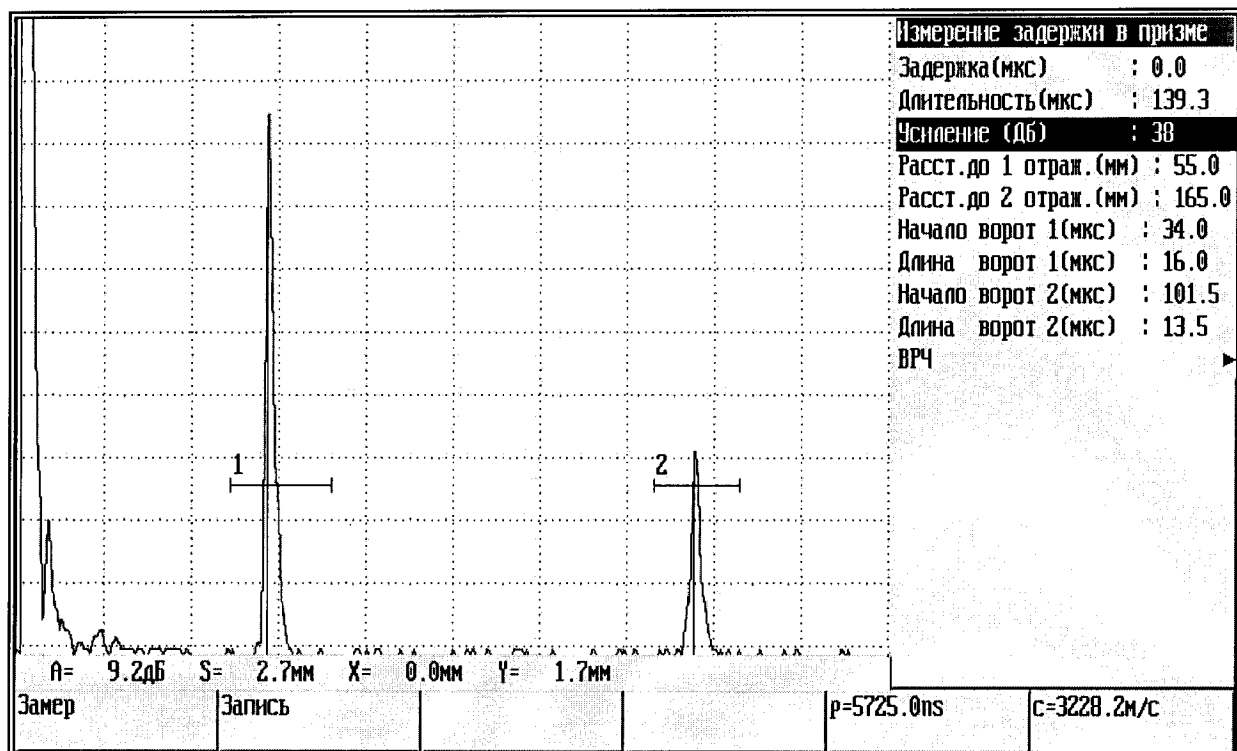


Рисунок 37 – Вид экрана дефектоскопа в режиме автоматического измерения призмы ПЭП после установки ПЭП на образец и манипуляции значениями параметров «Задержка», «Длительность», «Усиление», «Начало ворот 1», «Длина ворот 1», «Начало ворот 2» и «Длина ворот 2»

В качестве образца возможно использовать образец СО-3 по ГОСТ 14782.

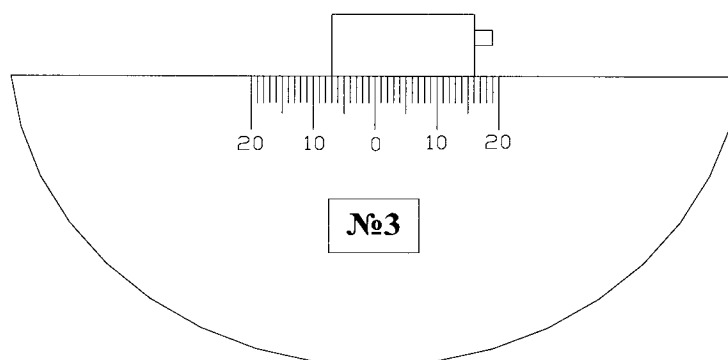


Рисунок 38 – Положение ПЭП в режиме автоматического измерения призмы ПЭП с помощью образца СО-3

В этом случае необходимо:

– установить ПЭП через слой контактной смазки на образец СО-3 ГОСТ 14782 так, чтобы точка выхода луча УЗК совпала с нулевой отметкой образца (в соответствии с рисунком 38). При этом на экране возникает серия эхо-сигналов, вызванных многократными отражениями УЗК от цилиндрических поверхностей образца. Манипулируя параметрами «Задержка», «Длительность», «Усиление» добиться отображения первых двух эхо-сигналов в пределах развертки;

– значения параметров «Начало ворот 1», «Длина ворот 1», «Начало ворот 2», «Длина ворот 2» установить таким образом, чтобы первый эхо-сигнал попадал в первые временные ворота и превышал их уровень, а второй сигнал попадал во вторые временные ворота и превышал их уровень;

– значения параметров «Расстояние до 1 отражателя (мм)» и «Расстояние до 2 отражателя (мм)» установить равными 55 мм и 165 мм соответственно.

Примечание – В случае если амплитуда сигнала от одного отражателя выходит за пределы экрана дефектоскопа, а амплитуда сигнала от другого отражателя не доходит до уровня строба (для корректного измерения скорости УЗК и призмы ПЭП) необходимо перед нажатием кнопки «Замер», т.е перед проведением измерения, провести настройку ВРЧ (см. п.6.2.4, в соответствии с рисунком 39)

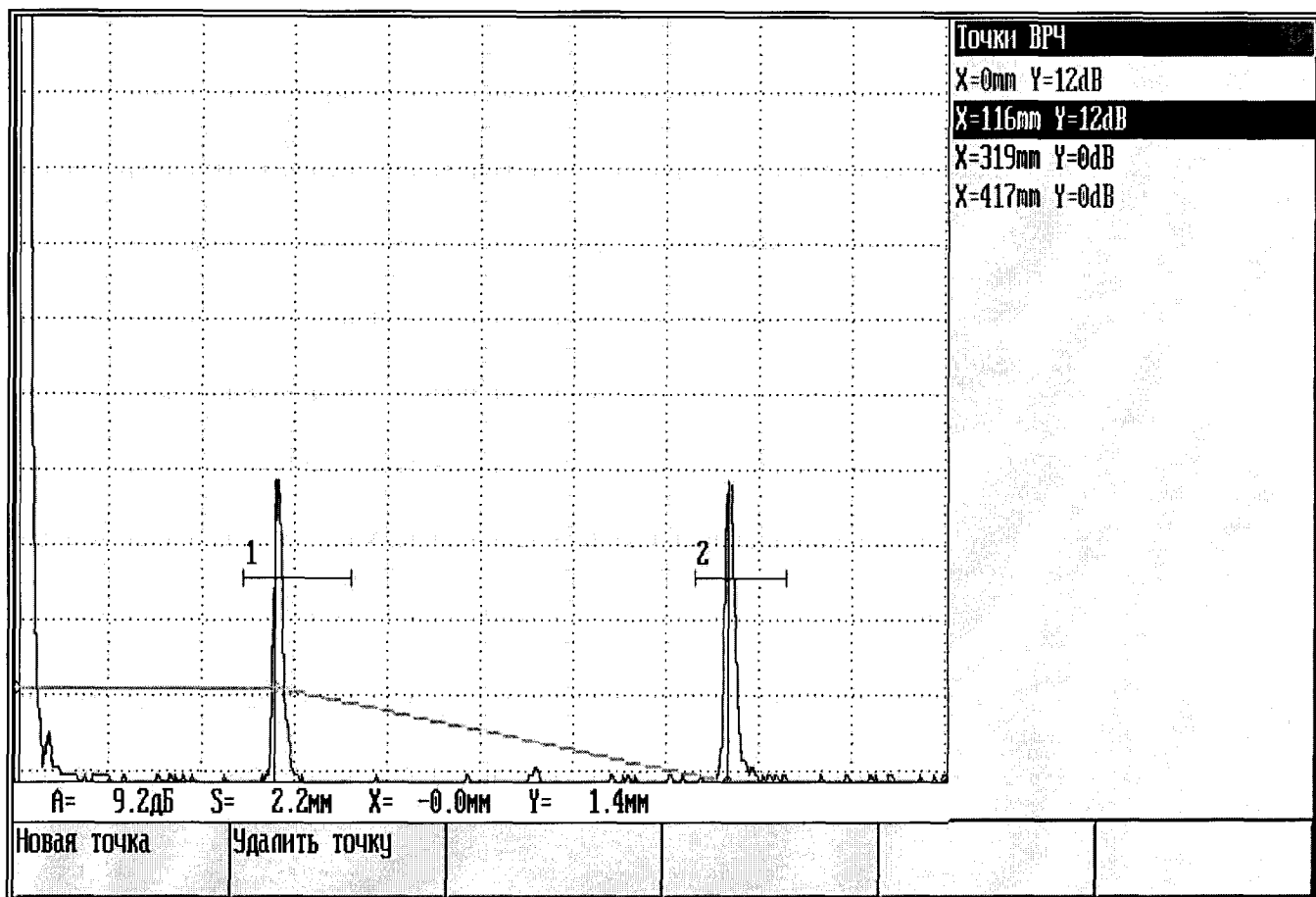



Рисунок 39 – Вид экрана дефектоскопа в режиме автоматического измерения призмы ПЭП с использованием ВРЧ

После заполнения всех пунктов меню «Измерение задержки в призме» необходимо нажать функциональную кнопку F1  под пунктом «Замер» в нижнем меню дефектоскопа. При этом автоматически происходит измерение призмы ПЭП и скорости УЗК в образце. Численные значения скорости УЗК и призмы ПЭП отображаются в пунктах нижнего меню «с= » (Скорость), «Р = » (Призма).

Для сохранения значения измеренной призмы ПЭП необходимо в нижнем меню дефектоскопа нажать функциональную кнопку F2  под пунктом «Запись».

Примечание 1. После проведения измерения задержки призмы и последующей записи измеренного значения происходит сдвиг развертки на время задержки в призме

Примечание 2. Установленные значения пунктов меню «Измерение задержки в призме» (кроме пунктов «Расстояние до 1 отражателя (мм)» и «Расстояние до 2 отражателя (мм)») при повторном входе в меню «Измерение задержки в призме» принимают значения по умолчанию

6.7.3 Настройка тактов

Идеология временной работы дефектоскопа:

- 1) Точка прозвучивания – совокупность всех тактов в схеме контроля.
- 2) Длительность прозвучивания в точке – время от начала посылки в первом такте (точки прозвучивания) до окончания времени затухания сигналов в последнем такте (длина временной диаграммы). Синхронизация точки прозвучивания производится либо от ДП, либо внутри микропроцессора дефектоскопа (внутренняя синхронизация дефектоскопа).

Примечание – Длительность такта (либо суммарная длительность, если активизировано несколько тактов) не может быть установлена больше чем период синхронизации при внутренней синхронизации дефектоскопа. Если это условие не выполняется – прибор будет все время сигнализировать о превышении скорости сканирования при проведении контроля

- 3) Такт – посылка с набором стробов (цикл излучения – приема).
- 4) Длительность такта – время от начала посылки до конца последнего строба.
- 5) Время затухания сигналов в такте – время, необходимое для затухания сигналов порожденных посылкой данного такта, определяет частоту следования тактов (посылок) и обратно пропорционально величине частоты следования тактов.
- 6) Схема прозвучивания – совокупность излучателя и приемника (с учетом их типа и расположения) и настроек строба. В данном приборе схеме прозвучивания соответствует строб.
- 7) Строб - временной интервал для наблюдения и обработки попадающих в него сигналов. Каждый строб имеет свой физический канал.

Примечание – На задержку и диапазон строба накладывается ограничение: нельзя приближаться к концу такта и стробам других каналов того же МП ближе, чем на 5 мкс. Т.е. соседние стробы (разные физические каналы) одного такта не могут располагаться ближе, чем на 5 мкс.

При настройке схемы контроля также необходимо провести настройку тактов работы мультиплексорных блоков.

Для этого необходимо:

- войти в меню «Настройка»;
- выбрать пункт меню «Настройка тактов».


При этом в нижнем меню дефектоскопа отобразятся пункты: «Новый такт», «Удалить такт», «Копировать такт», «Переименовать» и «Стереть все».

Для создания нового такта необходимо:




- нажать функциональную кнопку F1  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом «Новый такт».

Примечание – По умолчанию созданному такту присваивается имя «Новый такт».

Для удаления такта необходимо:




- переместить маркер на удаляемый такт;
- нажать функциональную кнопку F2  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом «Удалить такт».

Для копирования такта необходимо:

- переместить маркер на нужный такт;
- нажать функциональную кнопку F3  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом «Копировать такт», при этом функция кнопки F1  в нижнем меню меняется с «Новый такт» на «Вставить такт»;
- вставить скопированный такт, нажав функциональную кнопку F1  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом «Вставить такт».

Примечание – Скопированный такт вставляется перед выделенным в данный момент тактом.

Для редактирования имени такта необходимо:

- переместить маркер на редактируемый такт;
- нажать функциональную кнопку F4  в нижнем меню дефектоскопа под пунктом «Переименовать», дать новое имя такту;
- после завершения набора нажимать кнопку  для его ввода в память дефектоскопа. Для выхода из режима набора без сохранения изменений нажать кнопку .

6.7.3.1 Настройка параметров такта

Для задания параметров такта необходимо вызвать настраиваемый такт и ввести значения в соответствующие пункты (в соответствии с рисунком 40).

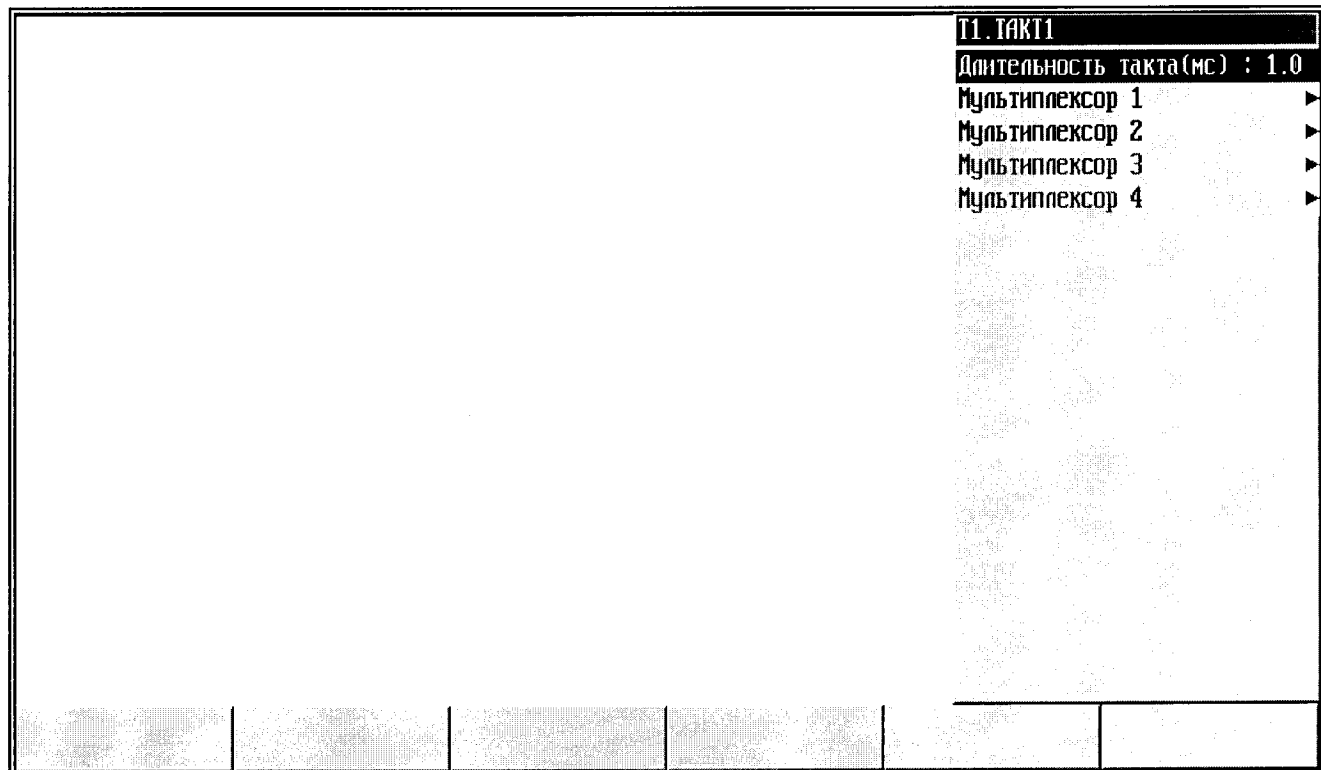


Рисунок 40 – Вид экрана дефектоскопа при проведении настройки параметров такта


6.7.3.1.1 Длительность такта (мс)

В пункте «Длительность такта (мс)» задать необходимую длительность такта в миллисекундах.

Примечание – Длительность такта ограничена (максимальная длительность такта 10 мс, минимальная – 0,1 мс).

6.7.3.1.2 Мультиплексор

В подменю «Мультиплексор» необходимо:

- переместить маркер на МП, для которого будет проводится настройка такта;
- нажать кнопку  для вызова перечня параметров выбранного МП для данного такта.

Примечание – Если данный МП не активизирован (не работает) в данном такте, то в основном меню дефектоскопа он отображается серым цветом (в соответствии с рисунком 41).

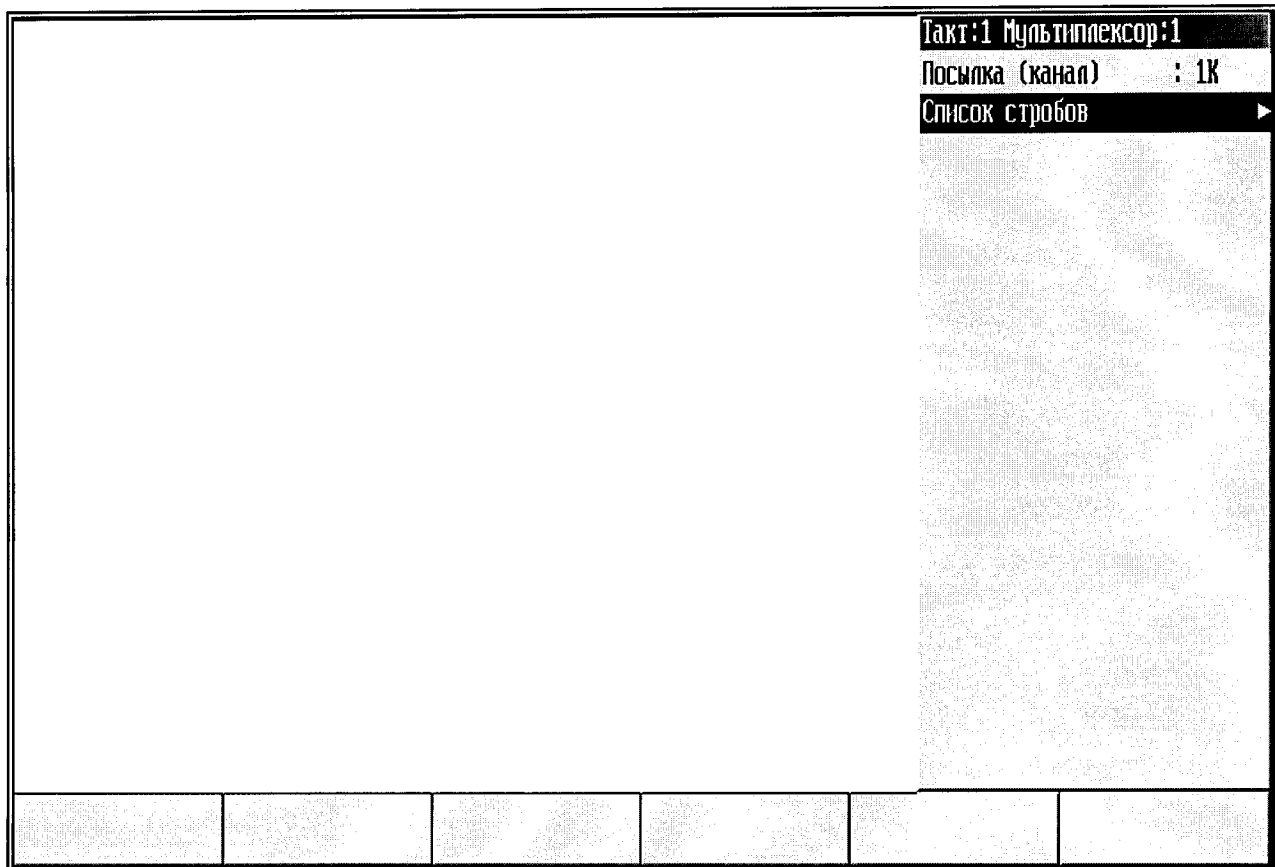


Рисунок 41 – Вид экрана дефектоскопа при проведении настройки параметров первого такта первого мультиплексора


В меню «Мультиплексор --» необходимо задать значения следующих подпунктов:

6.7.3.1.2.1 Посылка (канал)

В этом пункте необходимо задать номер канала-излучателя (от первого до восьмого) в данном такте для вызванного МП, при условии, если планируется излучение.

6.7.3.1.2.2 Настройка параметров строба


Для проведения настройки строба необходимо:

- переместить маркер на пункт подменю «Список стробов»;
- нажать кнопку  для вызова списка и дальнейшей настройки стробов данного МП в данном такте.

Примечание 1. Максимально возможное количество стробов в одном такте – три.

Примечание 2. Удаление, копирование, редактирование имени и создание нового строба производится аналогично соответствующим операциям с тактами (см. п. 6.7.3).

Для настройки параметров строба необходимо:

- 1) выбрать в списке стробов настраиваемый строб;
- 2) нажать кнопку ;
- 3) в пунктах подменю «Настройка строба» (в соответствии с рисунком 42) необходимо задать значения следующих подпунктов:
- 4) в пункте «**Приемник: №...К**» задать номер канала приема (от первого до восьмого) ультразвукового сигнала в данном стробе;

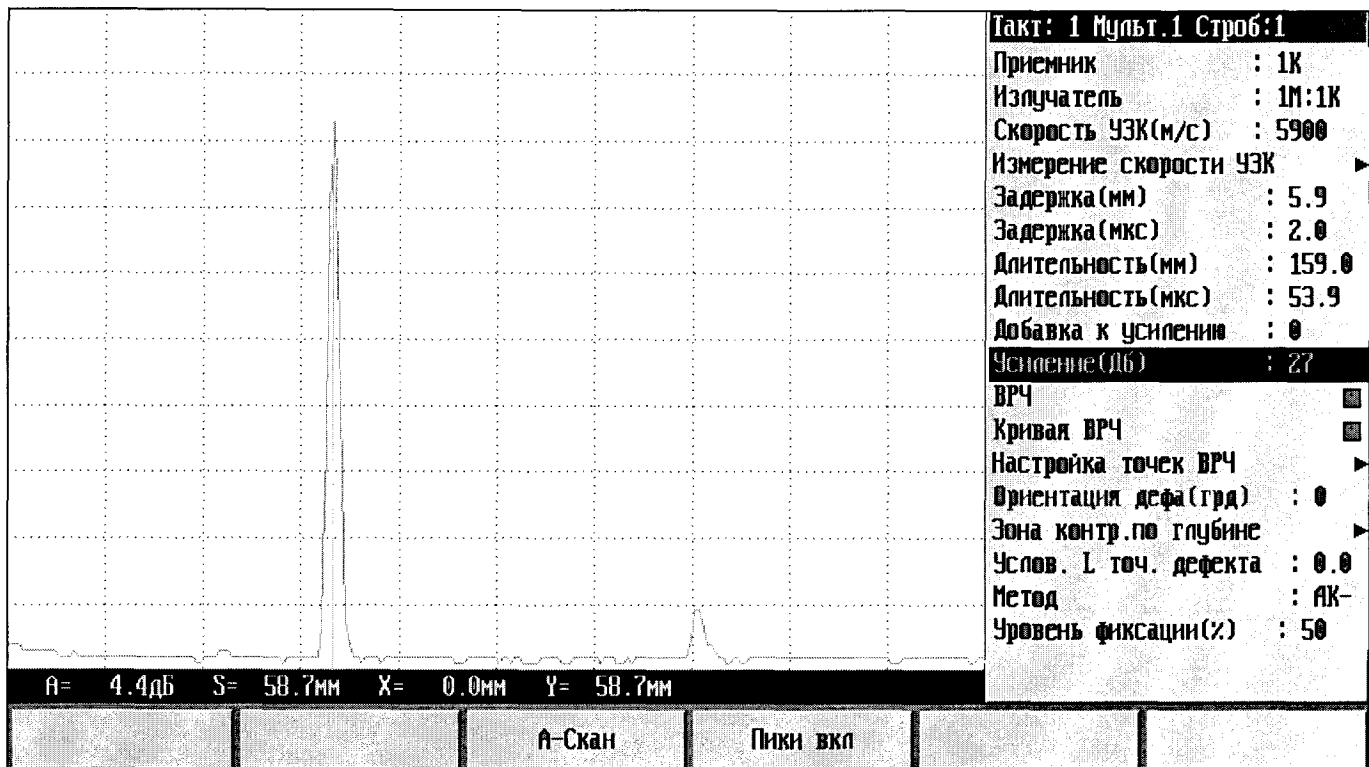




Рисунок 42 – Вид экрана дефектоскопа при проведении настройки параметров строба

- 5) в пункте «**Излучатель: №...М: №...К**» указать номер канала;
- 6) в пункте «**Скорость УЗК (м/с)**» задать значение скорости ультразвуковых колебаний в объекте контроля данной схемы прозвучивания;
- 7) в пункте «**Задержка (мм)**» установить значение задержки начала строба относительно начала развертки дефектоскопа в миллиметрах;
- 8) в пункте «**Задержка (мкс)**» установить значение задержки начала строба относительно начала развертки дефектоскопа в микросекундах (задержка строба в микросекундах и в миллиметрах взаимосвязаны, поэтому при изменении одного из этих параметров происходит автоматический пересчет и соответственное изменение второго параметра, базовым является значение параметра в микросекундах);
- 9) в пункте «**Длительность (мм)**» установить значение длительности строба в миллиметрах;
- 10) в пункте «**Длительность (мкс)**» установить значение длительности строба в микросекундах (длительность развертки в микросекундах и в миллиметрах взаимосвязаны, поэтому при изменении одного из этих параметров происходит автоматический пересчет и соответственное изменение второго, базовым является значение параметра в микросекундах);

Примечание - Суммарная длительность развертки и длительность задержки связана с длительностью такта соотношением: «Длительность такта» \geq «Задержка» + «Длительность».

- 11) в пункте «Добавка к усилению» установить величину добавки к усилению браковочного уровня для конкретного объекта контроля;
- 12) в пункте «Усиление (дБ)» установить значение коэффициента усиления приемного канала в данном стробе;
- 13) в пункте меню «ВРЧ» производится настройка чувствительности дефектоскопа в настраиваемом стробе путем построения ВРЧ (кривой ВРЧ - см. ниже), т.е. параметра усиления приемного тракта дефектоскопа. Параметр усиления приемного тракта дефектоскопа в данном стробе варьируется в зависимости от глубины залегания дефекта, а амплитуда отображаемого сигнала зависит только от параметров дефекта и не зависит от глубины его залегания.

Активизация (подключение) режима ВРЧ производится нажатием любой из кнопок  или . При этом напротив пункта меню «ВРЧ» отображается - включен или отключен режим ВРЧ в данном строке такта.

ВРЧ - автоматическая регулировка чувствительности приемника дефектоскопа по времени предназначена для выравнивания амплитуд эхо-сигналов от одинаковых отражателей, расположенных на разных глубинах.

Характеристикой ВРЧ является зависимость приращения усиления приемника дефектоскопа от времени на интервале действия ВРЧ, выраженная в децибелах.



В каждой точке ВРЧ коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа данного строка определяется как разность значений основного усиления дефектоскопа, выставленного в данном строке, и уровня точки ВРЧ.

14) в пункте **«Кривая ВРЧ»** производится активизация либо отключение «кривой ВРЧ». При включенном режиме **«Кривая ВРЧ»** (при этом напротив пункта меню «Кривая ВРЧ» отображается символ) построенная ранее кривая ВРЧ отображается на экране. Активизация (подключение либо отключение) аналогична предыдущему пункту. Если включен режим «Кривая ВРЧ», но отключен режим «ВРЧ», кривая индицируется, однако ВРЧ не производится;



15) настройка точек ВРЧ либо их корректировка выполняется в соответствии с п. 6.2.4 настоящего руководства по эксплуатации;

16) в пункте **«Ориентация дефекта (грд)»** устанавливается автоматически (исходя из схемы контроля) ориентация дефекта (вычисляется как биссектриса угла, исходя из направлений источника и приемника).

17) в пункте **«Зона контр. по глубине»** установить зону (зоны), в которой выявляются дефекты схемой прозвучивания, реализуемой данным стробом. Активизация пунктов этого подменю обеспечивает корректность построения таблицы дефектов.

Для установки зоны контроля необходимо выбрать пункт «Зона контроля по глубине» и выбрать необходимую зону контроля. Активизация (подключение) производится нажатием любой из кнопок /. При этом напротив выбранной зоны отображается - включена она либо отключена .

18) в пункте **«Условная L точ. дефекта»** в соответствии с нормативной документацией на контроль данного объекта установить протяженность точечного дефекта для схемы контроля, реализуемой данным стробом (для пользователя с уровнем доступа - инженер НК (см. п. 6.5 руководства по эксплуатации)). При обнаружении дефекта, условная протяженность которого больше установленной в этом пункте, дефектоскоп характеризует дефект как протяженный;

19) в пункте **«Метод:--»** установить метод контроля, используемый в схеме прозвучивания, реализуемой в данном строке. Выбор одного из методов: АК, Тандем, Эхо, ЗТМ и Дуэт осуществляется нажатием кнопок  либо  (в соответствии с Приложением В настоящего руководства по эксплуатации);

Перебор (выбор возможных методов контроля исходя из ранее проведенных настроек строка) осуществляется дефектоскопом автоматически из условия:

- эхо-метод - источник и приемник совпадают;
- эхо-зеркальный (Тандем) - источник и приемник не совпадают, но имеют один и тот же угол ввода УЗК;
- эхо-зеркальный (Дуэт) - источник и приемник не совпадают и расположены на углах, отличных от 0° и 180° (см. п. 6.7.2.2 настоящего руководства по эксплуатации).

Примечание 1. При этом дефектоскоп автоматически производит настройку срабатывания АСД по превышению сигналом браковочного уровня для режимов контроля: Тандем, Эхо, Дуэт и по не превышению сигналом браковочного уровня для режимов контроля: ЗТМ для данного строка в данном такте.

Примечание 2. Настройку срабатывания АСД для метода АК возможно устанавливать как по превышению сигналом браковочного уровня, так и по не превышению сигналом браковочного уровня, т.е АК+ и АК- соответственно.

20) в пункте «Уровень фиксации (%):-» установить уровень фиксации сигнала дефектоскопом в процентах от высоты экрана. Базовым является уровень фиксации в процентах. По умолчанию выставлен уровень 50 %, что соответствует середине экрана по вертикальной шкале.

Примечание – Уровень фиксации определяет тот уровень, выше которого пики будут фиксироваться и обрабатываться дефектоскопом

После входа в подменю «Настройка строба» на экране дефектоскопа начинает отображаться А-Скан, при этом в нижнем меню дефектоскопа отобразятся пункты:

«Пауза» – режим «стоп-кадр» (режим заморозки «А – Скана» в соответствии с рисунком 43).

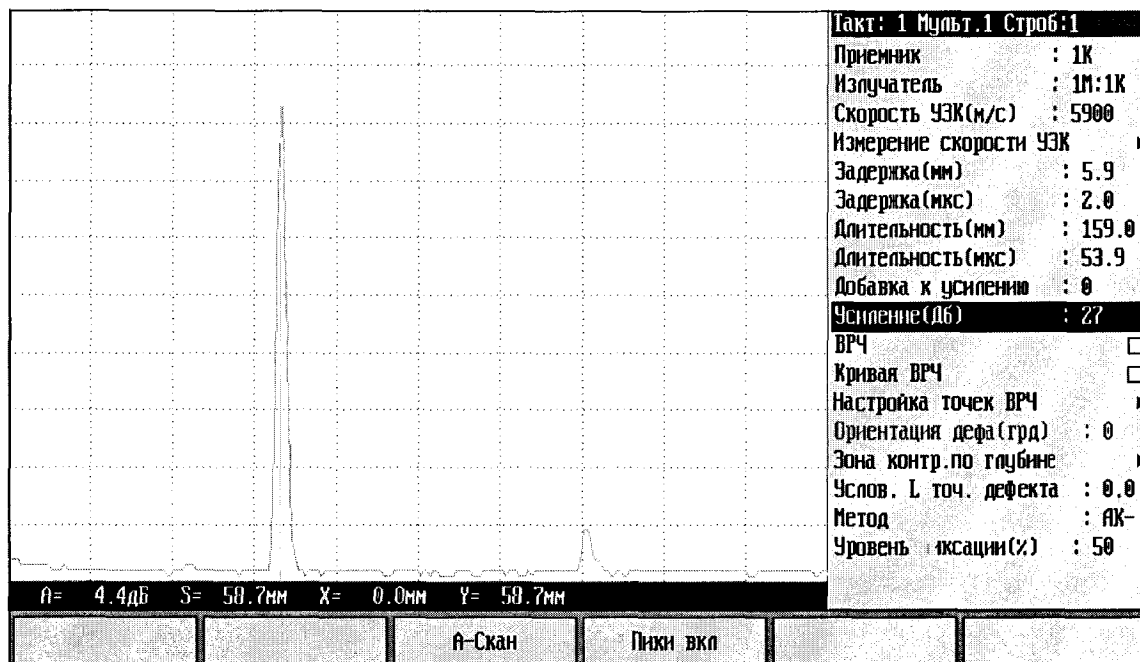




Рисунок 43 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «замороженного А-Скана»

При нажатии функциональной кнопки F3  на нижней панели дефектоскопа под пунктом «Пауза» - текущее изображение А-Скана на экране «застывает», а надпись «Пауза» сменяется на «А-Скан».

При повторном нажатии функциональной кнопки F3  на нижней панели дефектоскопа под пунктом «А-Скан» изображение «размораживается» и продолжается индикация текущего А-Скана.

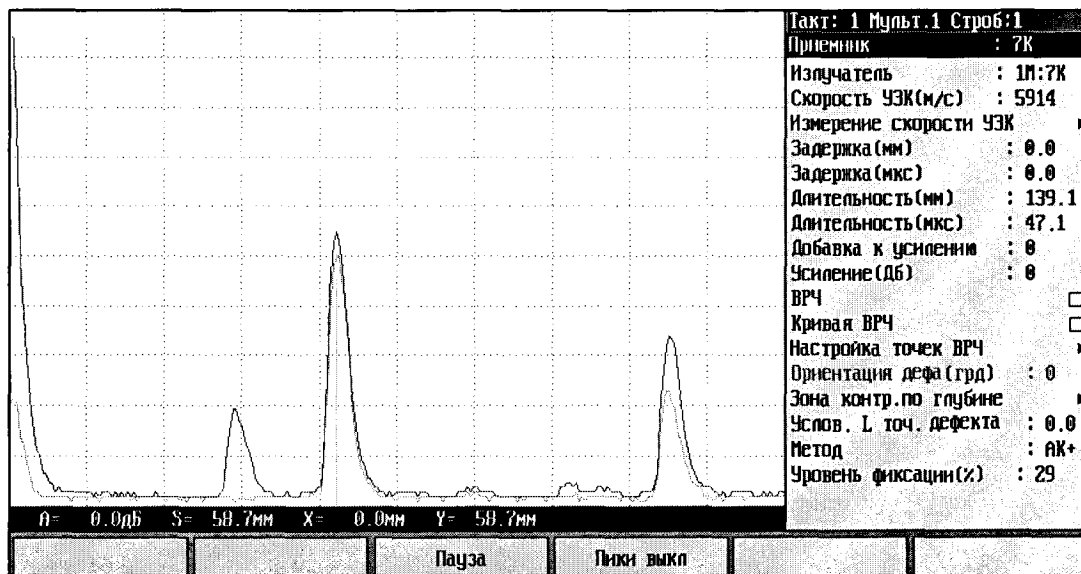



Рисунок 44 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Пики вкл.» (накопление максимального сигнала)

«Пики вкл.»/«Пики выкл.» - режим накопления максимального сигнала. Активизация режима осуществляется нажатием функциональной кнопки F4  на нижней панели дефектоскопа под пунктом «Пики вкл.»/«Пики выкл.» (в соответствии с рисунком 44).

Примечание – В режиме «Пики вкл.» на экране отображается как максимальная (пиковая) кривая, так и текущий сигнал. Измеритель работает по пиковой кривой.

6.7.3.2 Автоматическое измерение скорости УЗК

Для проведения автоматического измерения скорости УЗК необходимо:

- войти в меню «Настройка»;
- выбрать пункт меню «Настройка тактов»;
- выбрать МП, который будет использоваться при измерении скорости УЗК;
- выбрать в списке стробов необходимый строб (либо создать новый строб и провести настройку его параметров (в соответствии с п. 6.2.4.2 настоящего руководства по эксплуатации);
- зайти в меню «Измерение скорости УЗК» (в соответствии с рисунком 45);
- установить ПЭП через слой контактной смазки на плоскопараллельный объект (образец) с известной толщиной - для прямых преобразователей, либо известным расстоянием до отражателя - для наклонных ПЭП. Манипулируя параметрами «Задержка», «Длительность» и «Усиление» добиться отображения первого эхо-сигнала (отражения импульса УЗК от граней образца (отражателя)) в пределах развертки;
- известное значение расстояния до отражателя установить в пункте «Расст. до отраж. (мм)»;
- значения параметров «Начало ворот», «Длина ворот» и «Усиление» установить таким образом, чтобы эхо-сигнал от отражателя попадал в ворота и превышал их уровень;

Примечание 1. Установленные значения пунктов «Усиление (дБ)», «Начало ворот (мкс)» и «Длина ворот (мкс)» при повторном входе в меню «Измерение скорости УЗК» принимают значения по умолчанию.

Примечание 2. В информационной строке отображаются результаты измерений:

A – уровень превышения или непревышения амплитуды эхо-сигнала середины экрана дефектоскопа, дБ;

S – расстояние «по лучу» до отражателя в ОК относительно точки ввода УЗК, мм;

X – расстояние от точки ввода УЗК до проекции отражателя на плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК, мм;

Y – расстояние от отражателя до плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК.

Примечание 3. Установленные значения параметров «Задержка (мкс)» и «Длительность (мкс)» в пунктах меню «Настройка строба» автоматически присваиваются значениям параметров «Задержка (мкс)» и «Длительность (мкс)» в пунктах меню «Измерение скорости УЗК», однако обратной зависимости не наблюдается, т.е. при изменении параметров в пунктах меню «Измерение скорости УЗК» в пунктах меню «Настройка строба» параметры «Задержка (мкс)» и «Длительность (мкс)» не меняются.

Примечание 4. Измерение скорости УЗК в ОК можно выполнять в режиме «измерение Задержки в призме».

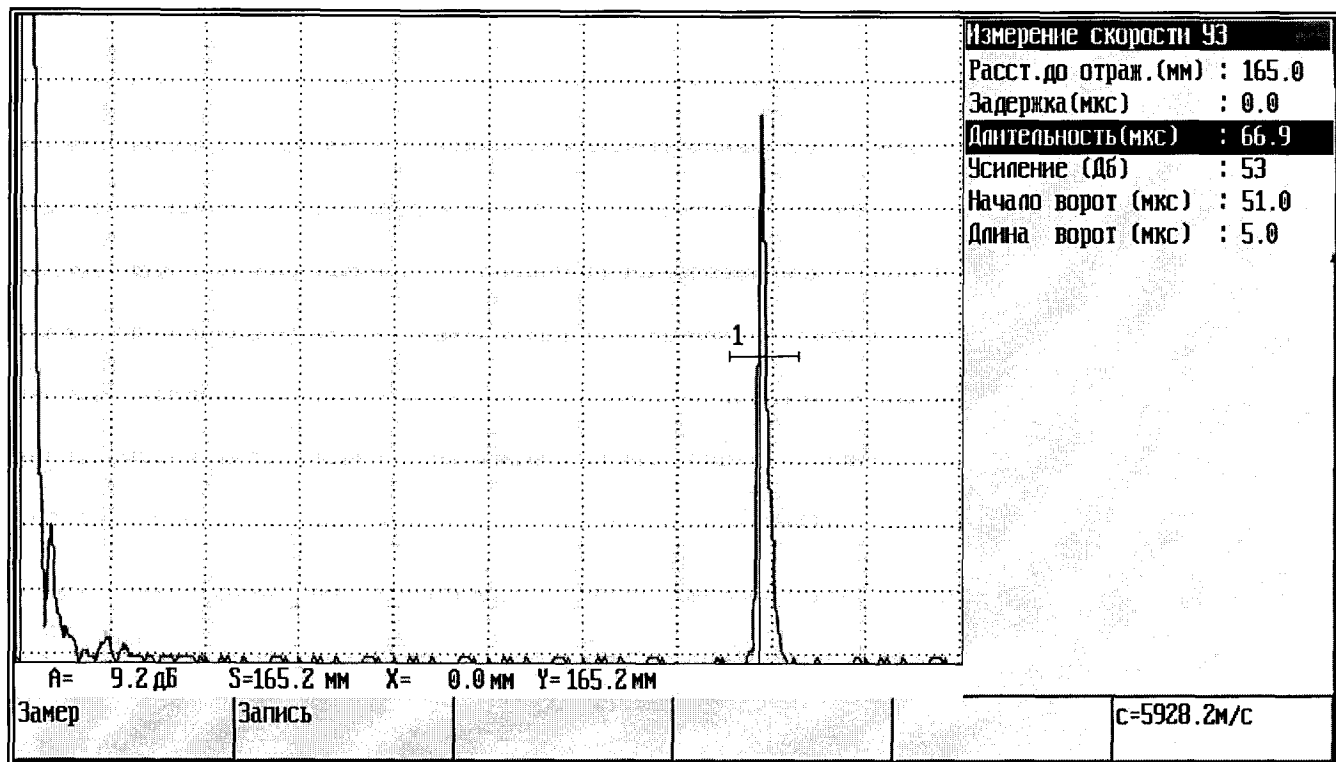




Рисунок 45 – Вид экрана дефектоскопа в режиме автоматического измерения скорости УЗК в объекте, после установки ПЭП на образец и манипуляции значениями параметров «Задержка», «Длительность», «Усиление», «Начало ворот» и «Длина ворот»

После заполнения всех пунктов меню «Измерение скорости УЗК» необходимо нажать функциональную кнопку F1  под пунктом «Замер» в нижнем меню дефектоскопа. При этом автоматически происходит измерение скорости УЗК в ОК.

Численное значение скорости УЗК в ОК отображается в пункте нижнего меню дефектоскопа «Скорость «с =...м/с».

Для сохранения значений измеренных параметров скорости УЗК в объекте (с последующим их переносом в пункт «Скорость УЗК м/с» в меню «Настройка строба») необходимо в нижнем меню дефектоскопа нажать функциональную кнопку F2  под пунктом «Запись».

6.8 Служебные настройки

Для установки служебных настроек (описанных ниже в подменю «Служебные параметры» и «Администрирование») необходимо выбрать пункт меню «Служебные настройки» и войти в подменю «Служебные параметры» (или подменю «Администрирование» в соответствии с рисунком 46) и установить соответствующие параметры.

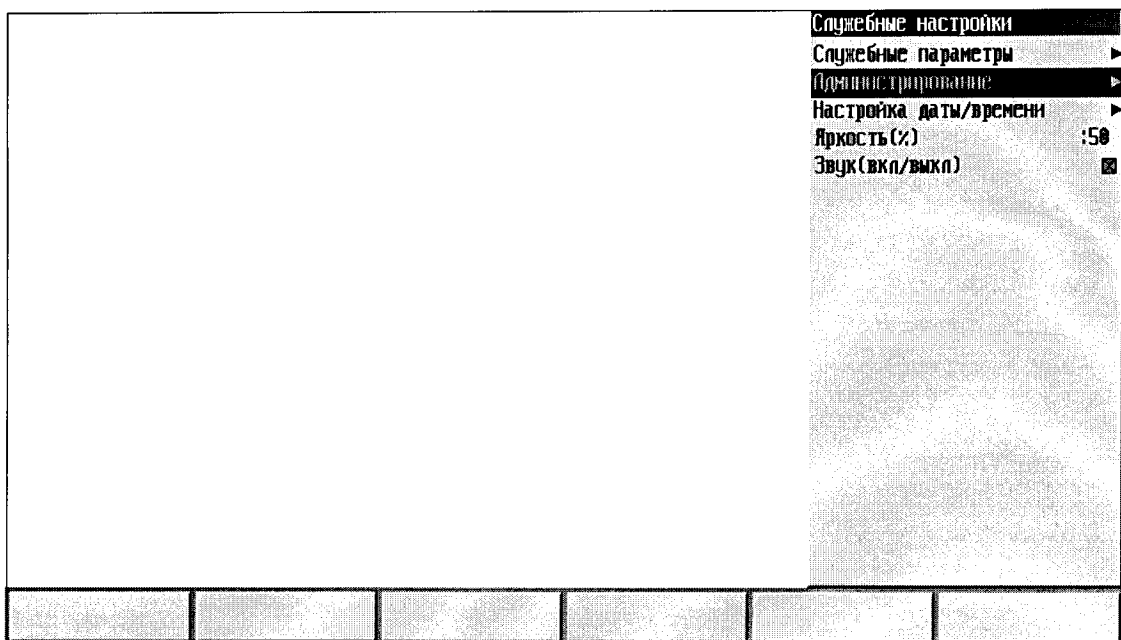


Рисунок 46 – Вид экрана дефектоскопа в меню «Служебные настройки»

6.7.4 Служебные параметры

Для установки соответствующих параметров: длительности ЭХО выбросов, длительности ЗТМ выбросов и провала в дефекте ЗТМ (в соответствии с п. 6.5.1 и рисунком 47) необходимо установить курсор в одном из пунктов подменю «Служебные параметры» и ввести значения:

- в пункте **«Длительность ЭХО выбросов»** установить значение минимальной длительности участка пути сканирования, на котором наблюдается появление сигнала в ЭХО стробе;
- в пункте **«Длительность ЗТМ выбросов»** установить значение минимальной длительности участка пути сканирования, на котором наблюдается отсутствие сигнала в стробе ЗТМ;
- в пункте **«Провал в деф. ЗТМ»** установить значение минимальной длительности участка пути сканирования, на котором наблюдается появление выброса сигнала в стробе ЗТМ.

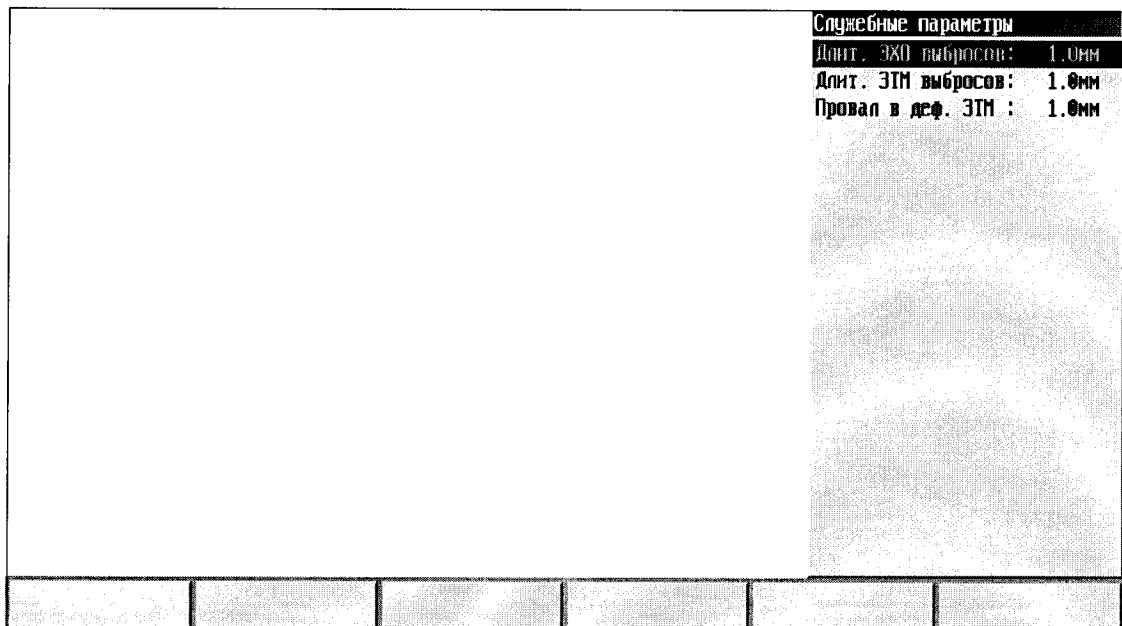


Рисунок 47 – Вид экрана дефектоскопа в меню «Служебные параметры»

6.7.5 Администрирование

Подменю «Администрирование» предназначено для добавления (или удаления) пользователя (в соответствии с п.6.5.2) соответствующей категории специалиста (к работе с прибором допускаются специалисты двух категорий: инженер по неразрушающему контролю (НК) и дефектоскопист).

Дефектоскопист имеет доступ к следующим операциям:

- загрузке существующих схем контроля;
- проведению контроля;
- просмотра результатов контроля;
- записи результатов контроля (создание архивов);
- изменение своего пароля.

Инженер НК имеет доступ ко всем операциям дефектоскописта, а также к:

- настройке существующих и создание новых схем контроля с последующей записью внесенных изменений;
- администрированию дефектоскопистов (регистрация новых пользователей, корректировка списка и уровня доступа существующих пользователей).

7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Подготовка к проведению контроля

Перед проведением контроля объекта необходимо:

- провести общую настройку дефектоскопа (в соответствии с п. 6.6 руководства по эксплуатации);
- загрузить схему контроля (согласно Приложению А руководства по эксплуатации), для этого необходимо:
 - войти в меню «Просмотр архивов», подменю «Список архивов», выбрать нужный файл из списка архива и выйти из подменю. Название загруженной схемы контроля отображается в режиме «Контроль» в пункте «Схема контроля»;
 - произвести подключение преобразователей к каналу дефектоскопа, исходя из параметров загруженной схемы контроля;
 - убедиться, что поверхность ОК удовлетворяет требованиям технической документации на контроль этого ОК (при необходимости провести подготовку зоны контроля);
 - подготовленный для дефектоскопии ОК покрыть ровным слоем контактной жидкости (например, минеральное масло 50 % + солидол 50 %, вода, либо иная контактная жидкость, в зависимости от требований технической документации на контроль) либо, при условии автоматической подачи контактной жидкости, проверить ее подачу.

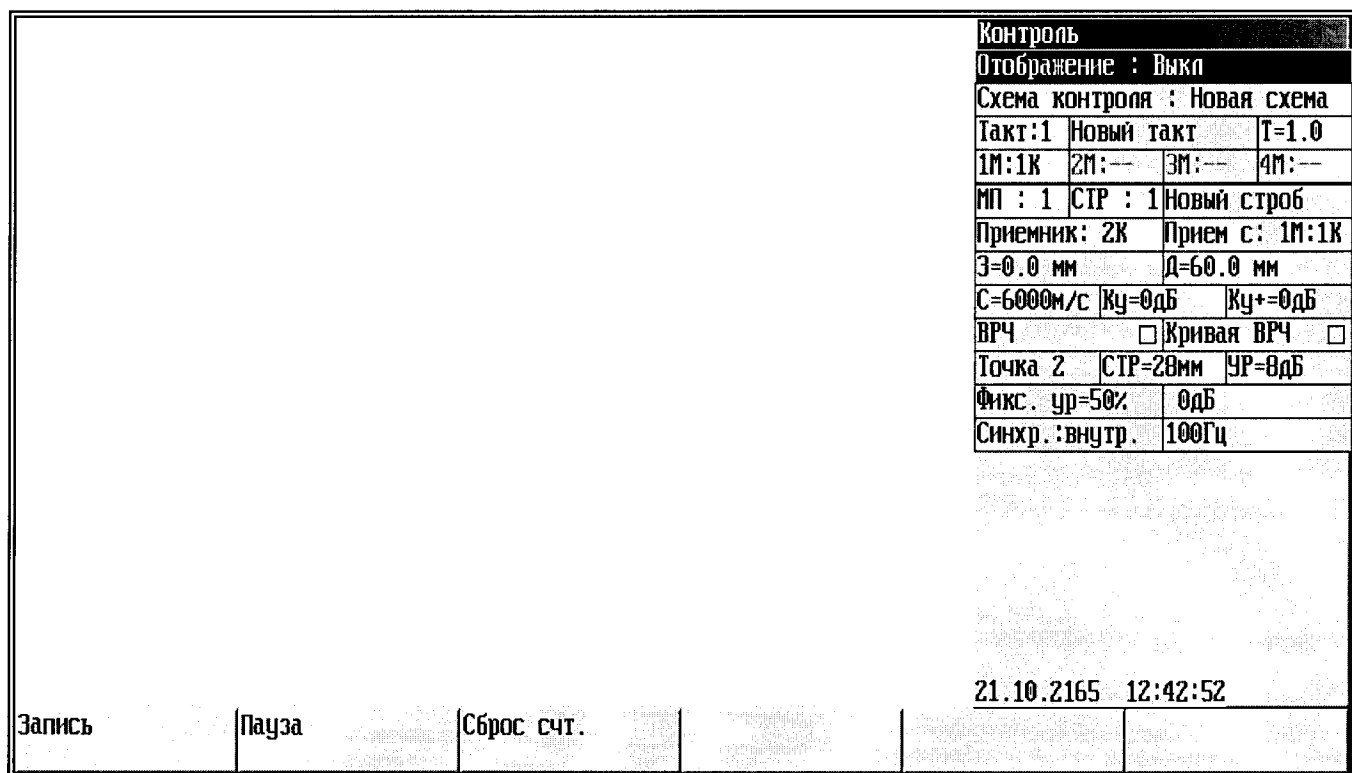


Рисунок 48 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Контроль»

В подпунктах меню «Контроль» возможно выбрать и, при необходимости, изменить некоторые значения параметров загруженной схемы (в соответствии с рисунком 7.1):

1) в пункте **«Отображение»** выбрать вариант отображения информации на экране в виде: «А-Скан», «Б-Скан» либо «Дефектограмма» (в соответствии с Приложением Б настоящего руководства по эксплуатации);

2) в пункте **«Такт»** выбрать необходимый такт;

3) в пункте **«T= --»** изменить длительность выбранного такта;

Далее для выбранного такта отобразятся параметры настройки загруженной схемы:

- 4) в пунктах «1М: --», «2М: --», «3М: --» и «4М: --» указаны излучающие каналы первого, второго, третьего и четвертого МП соответственно, для выбранного такта;
- 5) в пункте «МП» выбрать необходимый номер приемного МП для просмотра на экране (при выборе варианта отображения информации А- Скан) и редактирования, при необходимости, параметров стробов выбранного такта. При этом в следующих далее за ним подпунктах отобразятся основные параметры выбранного приемного МП;
- 6) в пункте «СТР» выбрать необходимый строб выбранного приемного МП, при этом в следующем за ним пункте отображается название выбранного строба;
- 7) в пункте «Приемник:--К» выбрать канал приемника для выбранного строба МП;
- 8) в пункте «Прием с: --» выбрать канал и МП – излучатели в выбранном стробе;
- 9) в пункте «З=--» изменить задержку начала развертки выбранного строба данного приемного МП;
- 10) в пункте «Д=--» изменить длительность выбранного строба данного приемного МП;
- 11) в пункте «С= --» изменить скорость УЗК для выбранного строба данного приемного МП;
- 12) в пункте «Ку=--» изменить значение основного усиления выбранного строба данного приемного МП;
- 13) в пункте «Ку=--» изменить значение дополнительного усиления выбранного строба данного приемного МП;
- 14) в пункте «ВРЧ» отображается включен/отключен режим ВРЧ в выбранном стробе такта. Активизация (подключение) аналогична п. 6.7.3.1.2.2 настоящего руководства по эксплуатации;
- 15) в пункт «Кривая ВРЧ» отображается включен/отключен режим отображения на экране кривой ВРЧ в выбранном стробе такта. Активизация (подключение) аналогична п. 6.7.3.1.2.2 настоящего руководства по эксплуатации;
- 16) следующие далее подпункты меню «Контроль»: «Точка 1», «Стр= --мм», «УР= --дБ» позволяют, при необходимости, проводить корректировку точек ВРЧ;
- 17) в пункте «Фикс.ур= --%» установить, при необходимости, значение уровня фиксации сигнала дефектоскопом в процентах от высоты экрана в данном стробе выбранного приемного МП;
- 18) в пункте «--дБ» установить, при необходимости, значение уровня фиксации сигнала в децибелах, относительно середины экрана дефектоскопа.

Примечание 1. Если включен режим «Кривая ВРЧ», но отключен режим «ВРЧ», кривая индицируется, но ВРЧ не воспроизводится.

Примечание 2. Все изменения параметров схемы в режиме «Контроль» автоматически вносятся в соответствующие пункты меню «Настройка». Для сохранения произведенных изменений необходимо сохранить схему в меню «Схемы контроля». Все несохраненные данные будут утеряны при выключении дефектоскопа либо при загрузке какой-либо схемы


7.2 Порядок проведения контроля:

- войти в режим «Контроль» (в соответствии с п. 6.3 руководства по эксплуатации);
- в пункте «Отображение» выбрать вариант отображения информации на экране.

Примечание 1. Для записи результатов контроля на флэш-карту необходимо выбрать вид отображения информации: «Б-Скан» либо «Дефектограмма» (в соответствии с п. 6.4 руководства по эксплуатации). В пункте «Синхронизация» выбрать тип синхронизации дефектоскопа - от датчика пути или же внутренняя (в соответствии с п. 6.3.1). При условии синхронизации от датчика пути необходимо подключить датчик пути к разъему ДП1 (в соответствии с рисунком 3) и установить значение коэффициента перерасчета для датчика пути.

Примечание 2. При необходимости тип и параметры синхронизации возможно изменять: возможно задать частоту посылок в Гц (для внутренней синхронизации) или же через сколько мм будут производиться посылки (при синхронизации от датчика пути).

Примечание 3. Длительность такта (либо суммарная длительность, если активизировано несколько тактов) не может быть установлена большей, чем период синхронизации при внутренней синхронизации дефектоскопа. Если это условие не соблюдается – прибор будет все время сигнализировать о превышении скорости сканирования при проведении контроля

- провести установку сканирующей системы на объект в начало контролируемого участка;
- сбор данных инициируется после нажатия в нижнем меню дефектоскопа функциональной кнопки F1  под пунктом «Запись»;
- после выполнения перечисленного выше выполняется движение сканера по ОК.

Во время контроля реализуются такты прозвучивания, выделяются сигналы в стробах и записываются на флэш-карту.

Выясняется наличие превышения/непревышения сигналами уровней стробов (в зависимости от их настроек) загруженной схемы контроля, соответственно загораются светодиоды, соответствующие эхо и эхо-зеркальному методам - 1, зеркально-теневому методу - 2 и наличию или потери АК - 3. В случае превышения максимально допустимой скорости сканирования загорается светодиод «Превышение максимально допустимой скорости сканирования» - 4.

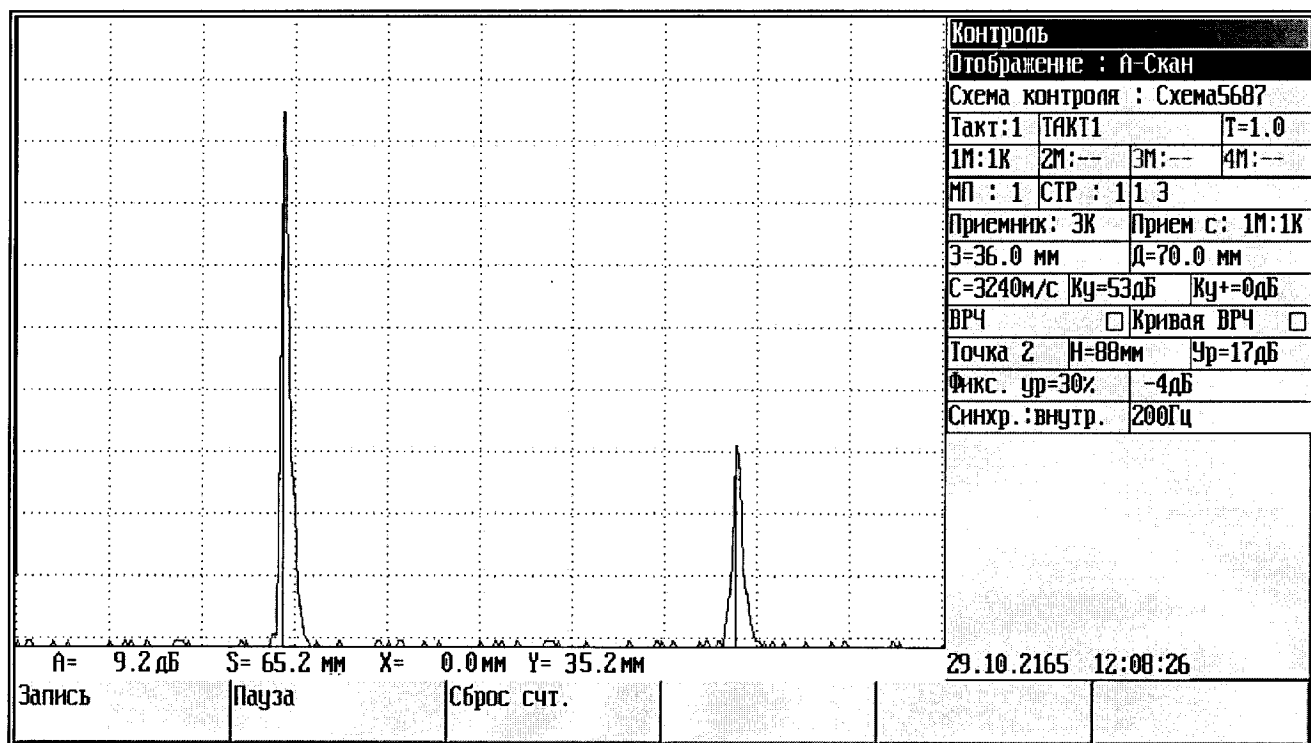


Рисунок 49 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра в реальном времени А-Скана по выбранному стробу

Существует возможность выбора строба из списка зарегистрированных и просмотра в реальном времени А-Скана (в соответствии с рисунком 49) или «Сырого Б-Скана» по этому стробу. Также имеется возможность просмотра в реальном времени дефектограммы.

В процессе сбора данных предоставляется возможность изменения усиления в выбранном стробе.

Примечание - Запись Б-Сканов в архив контроля блокируется, если в процессе контроля (после нажатия кнопки «Старт» до нажатия кнопки «Стоп») оператор изменял коэффициент усиления

Показателем достоверности контроля является наличие АК и достаточной скорости сканирования.


В таблице 5 указаны причины срабатывания АСД по методу «Акустический контакт».



Таблица 5 – Причины срабатывания АСД по методу «Акустический контакт»

№ п/п	Причины срабатывания АСД по методу «Акустический контакт»
1	Нет плотного прижатия рабочей поверхности ПЭП к поверхности изделия
2	Плохая зачистка поверхности, наличие окалины, капель и брызг металла, грязи
3	Отсутствие контактной жидкости на поверхности изделия
4	Потеря контакта из-за попадания песка или грязи под ПЭП
5	Наличие грязи на рабочей поверхности ПЭП





7.3 Запись результатов контроля (запись архивов)

Для записи результатов контроля необходимо:


- в режиме «Контроль» выбрать вид отображения информации на экране: «Б-Скан» либо «Дефектограмма»;
- выбрать тип и параметры синхронизации (в соответствии с п. 6.3.1);
- в нижнем меню дефектоскопа нажать функциональную кнопку F1  под пунктом «Запись», при этом в верхнем левом углу экрана появится надпись красного цвета “Запись”, свидетельствующая о процессе записи данных контроля.


Для завершения процесса записи необходимо нажать в нижнем меню дефектоскопа функциональную кнопку F1  под пунктом «Стоп». В появившемся окне необходимо ввести длину участка сканирования в миллиметрах и нажать кнопку  для его ввода в память дефектоскопа.

Примечание – Длина участка сканирования вводится только в случае внутренней синхронизации дефектоскопа. При синхронизации от ДП это окно не выводится.

Далее в еще одном появившемся окне необходимо подтвердить сохранение полученных данных в файл - нажав кнопку . Если в сохранении данных контроля нет необходимости, нажать кнопку . В появившемся окне дать имя сохраняемому архиву (в соответствии с п. 6.4.1) и нажать кнопку  для его ввода в память дефектоскопа. Для выхода из режима набора без сохранения изменений имени нажать кнопку . При этом на экране появится информационная панель, свидетельствующая о процессе записи архива:




При необходимости остановки процесса контроля на некоторое время (не завершая процесс записи) необходимо нажать в нижнем меню дефектоскопа функциональную кнопку F2  под пунктом «Пауза» (в верхнем левом углу экрана появится надпись красного цвета “Пауза”, свидетельствующая о приостановке процесса записи данных).

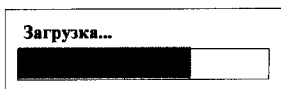
Для продолжения записи необходимо нажать в нижнем меню дефектоскопа функциональную кнопку F1  под пунктом «Запись».


7.4 Просмотр результатов контроля (просмотр архивов)

Для просмотра результатов контроля необходимо (в соответствии с рисунком 50):

- 1) войти в меню «Просмотр архивов»;
- 2) выбрать пункт меню «Список архивов»;
- 3) в появившемся подменю выбрать имя архива из списка сохраненных.

Для вызова записанного архива из памяти дефектоскопа необходимо нажать функциональную кнопку на нижней панели дефектоскопа F1  под пунктом «Загрузка».



Для удаления архива необходимо нажать функциональную кнопку на нижней панели дефектоскопа F3  под пунктом «Удалить».

Сохраненные данные возможно увидеть в нескольких вариантах отображения информации (в соответствии с рисунком 50).

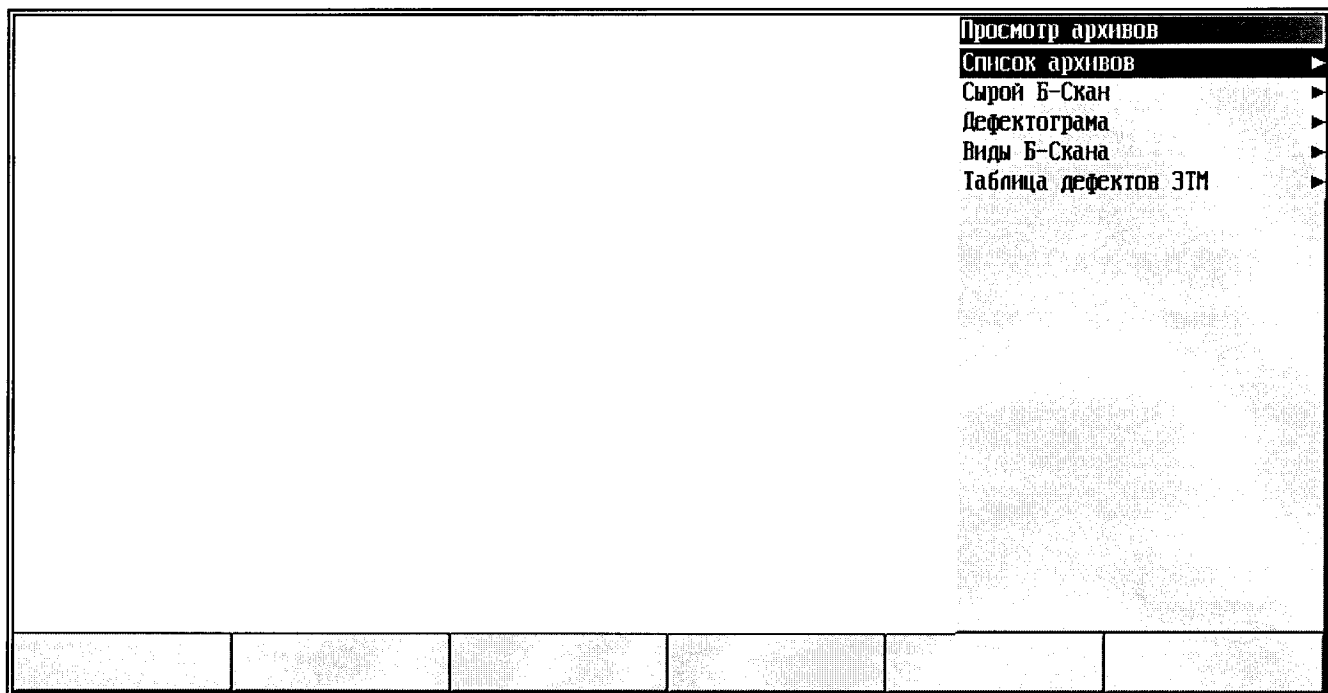


Рисунок 50 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра результатов контроля в меню «Просмотр архивов»

7.4.1 Сырой Б-Скан

Сырой Б-Скан представляет из себя Б-Скан, построенный по двум координатам: расстоянию по лучу S и координате датчика пути.

В режиме просмотра сырых Б-Сканов верхняя граница и высота окна - соответственно задержка и диапазон соответствующего строба (в соответствии с рисунком 51).

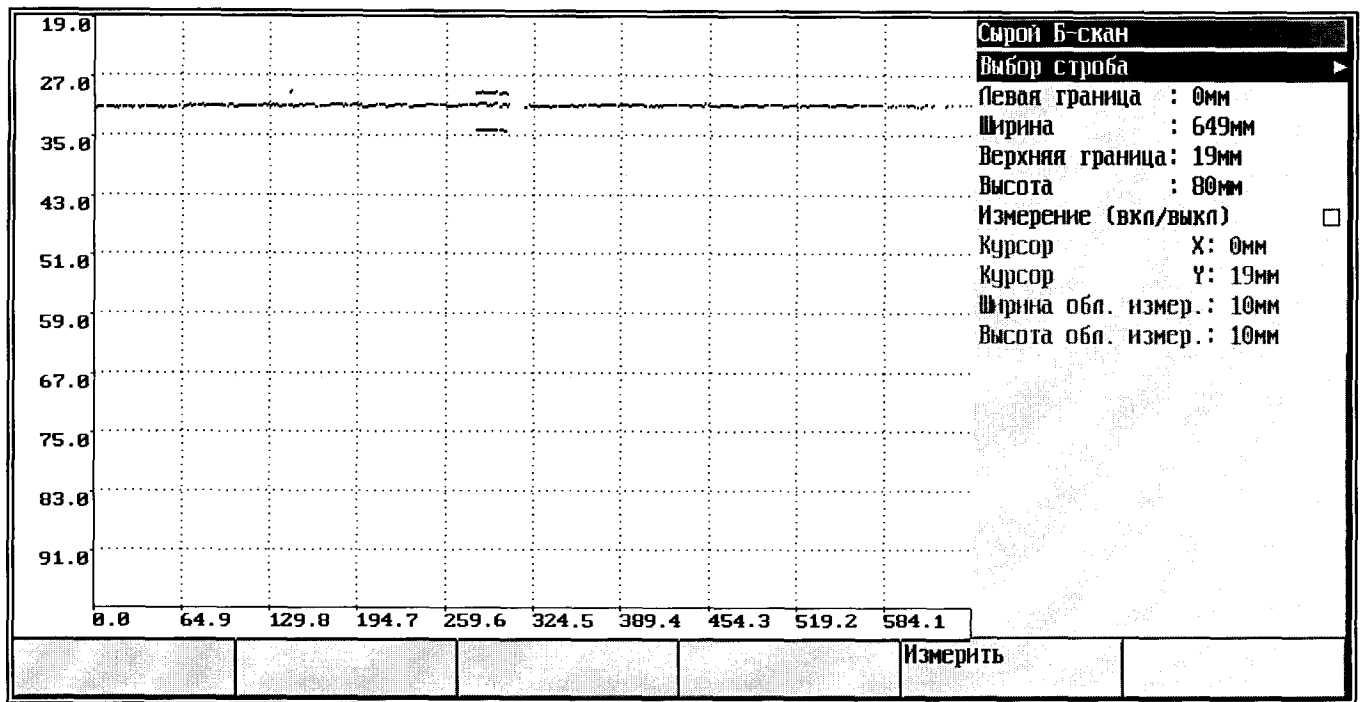


Рисунок 51 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра результатов контроля в виде Сырого Б-Скана



Для входа в режим отображения записанной информации в виде так называемого «Сырого Б-Скана» необходимо:

- войти в меню «Просмотр архивов»;
- выбрать пункт меню «Сырой Б-Скан».

7.4.1.1 Выбор строба

Для вызова списка зарегистрированных стробов в данной схеме контроля и просмотра сохраненной информации в виде «Сырого Б-Скана» по одному из них необходимо:

- войти в меню «Просмотр архивов»;
- выбрать пункт меню «Сырой Б-Скан»;
- войти в пункт меню «Выбор строба»;
- в появившемся подменю выбрать имя строба из списка активных в данной схеме контроля стробов.

В представленном списке стробов напротив каждого из них отображается его состояние - включен или отключен . Активизация (подключение) производится нажатием любой из кнопок  , .

Перечисленные ниже пункты подменю «Сырой Б-Скан» предназначены для масштабирования (при необходимости) результатов контроля по выбранному стробу, отображаемых на экране дефектоскопа:

- в пункте «**Левая граница: --мм**» возможно ввести значение изменения масштаба левой границы вызванного Б-Скана;
- в пункте «**Ширина: --мм**» возможно ввести значение изменения масштаба ширины вызванного Б-Скана;
- в пункте «**Верхняя граница: --мм**» возможно ввести значение изменения масштаба верхней границы вызванного Б-Скана (задержки развертки сырого Б-Скана относительно начала координат по высоте);
- в пункте «**Высота: --мм**» возможно ввести значение изменения масштаба высоты вызванного Б-Скана.

В дефектоскопе существует возможность проведения измерений параметров дефектов, отображаемых на экране дефектоскопа, выбранных с помощью измерительного курсора.

Измерительный курсор представляет собой прямоугольное поле, ограничивающее область Б-Скана, в которой необходимо измерять параметры дефектов (в соответствии с рисунком 52).

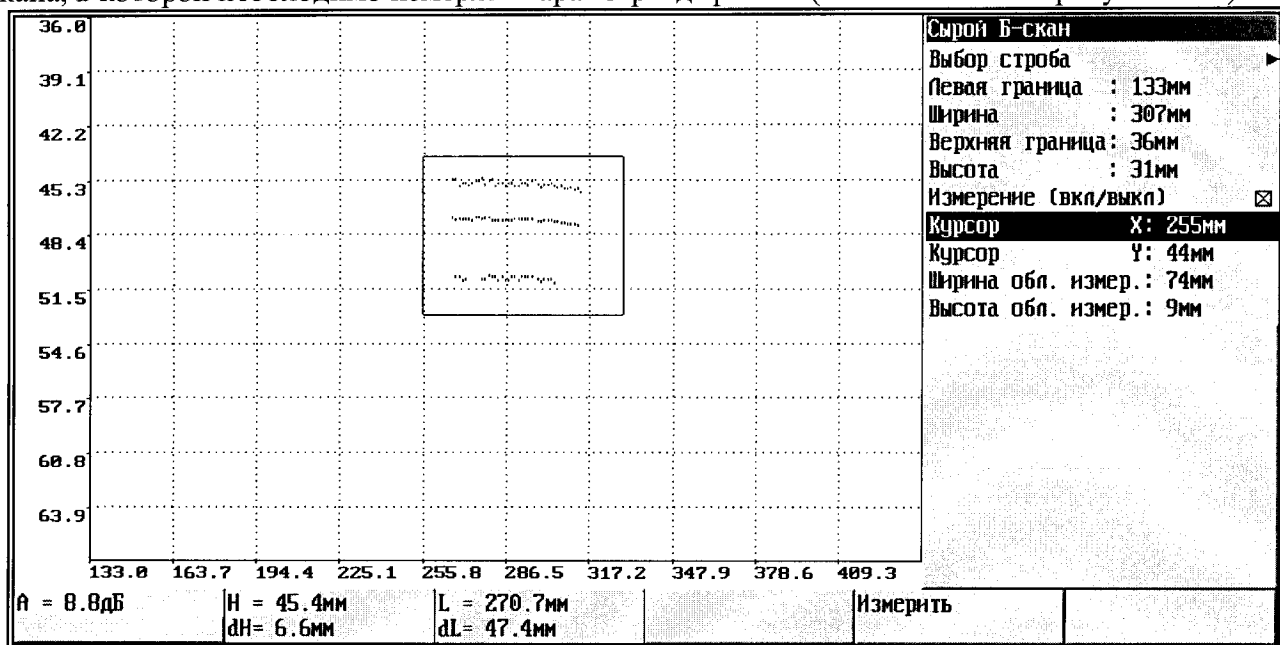






Рисунок 52 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра результатов контроля в виде Сырого Б-Скана после проведенных измерений

Для проведения измерений параметров дефектов необходимо:

- 1) В пункте «Измерение (вкл/выкл)» произвести включение измерительного курсора нажатием любой из кнопок  / , при этом напротив пункта отобразится значок - .
- 2) Выбрать необходимую область экрана (необходимый дефект либо дефекты) с помощью курсора.

Для этого:

- в пункте «Курсор X:--мм» произвести установку горизонтальной координаты (координаты X) левой границы курсора;
- в пункте «Курсор Y:--мм» произвести установку вертикальной координаты (координаты Y) верхней границы курсора;
- в пункте «Ширина обл. измер.: --мм» произвести установку ширины области измерений (ширины измерительного курсора);
- в пункте «Высота обл. измер.:--мм» произвести установку высоты области измерений (высоты измерительного курсора).

Для проведения измерений необходимо нажать функциональную кнопку на нижней панели дефектоскопа F5  под пунктом «Измерить». При этом дефектоскопом автоматически производится измерение параметров дефекта, изображение которого попадает в область, ограниченную измерительным курсором. Если измерительным курсором выделена область Б-Скана, отображающая несколько дефектов, отображается информация об отражателе, пик которого имеет наибольшую амплитуду.

Значения измеренных параметров дефекта отображаются в контекстном меню дефектоскопа:

A – максимальная амплитуда эхо-сигнала от дефекта относительно стандартного уровня (середины экрана дефектоскопа), дБ;

H – расстояние «по лучу» до дефекта, эхо-сигнал от которого имеет максимальную амплитуду, мм;

dH – условная протяженность дефекта «по лучу» (расстояние по лучу между крайними точками, соответствующими Hmin и Hmax дефекта), мм;

L – координата вдоль пути сканирования до дефекта, эхо-сигнал от которого имеет максимальную амплитуду, мм;

dL – условная протяженность дефекта вдоль пути сканирования, мм.

7.4.2 Дефектограмма

Для входа в режим отображения записанной информации контроля в виде дефектограммы необходимо войти в меню «Просмотр архивов» и выбрать подпункт «Дефектограмма».

На экране выводятся четыре полосы, соответствующие пунктам браковки: «БРАК ЭХО», «БРАК ЗТМ», «Потеря АК» и «Превышение скорости» по всем точкам прозвучивания (в соответствии с рисунком 7.6 на экран выведены две полосы: «Потеря АК» и «Превышение скорости»).

Перечисленные ниже пункты подменю «Дефектограмма» предназначены для масштабирования (при необходимости) результатов контроля, отображаемых на экране дефектоскопа по координате пути сканирования:

- 1) в пункте **«Левая граница: -- мм»** возможно ввести значение изменения масштаба левой границы вызванной дефектограммы;
- 2) в пункте **«Ширина: -- мм»** возможно ввести значение изменения масштаба вызванной дефектограммы по ширине (в соответствии с рисунком 53).

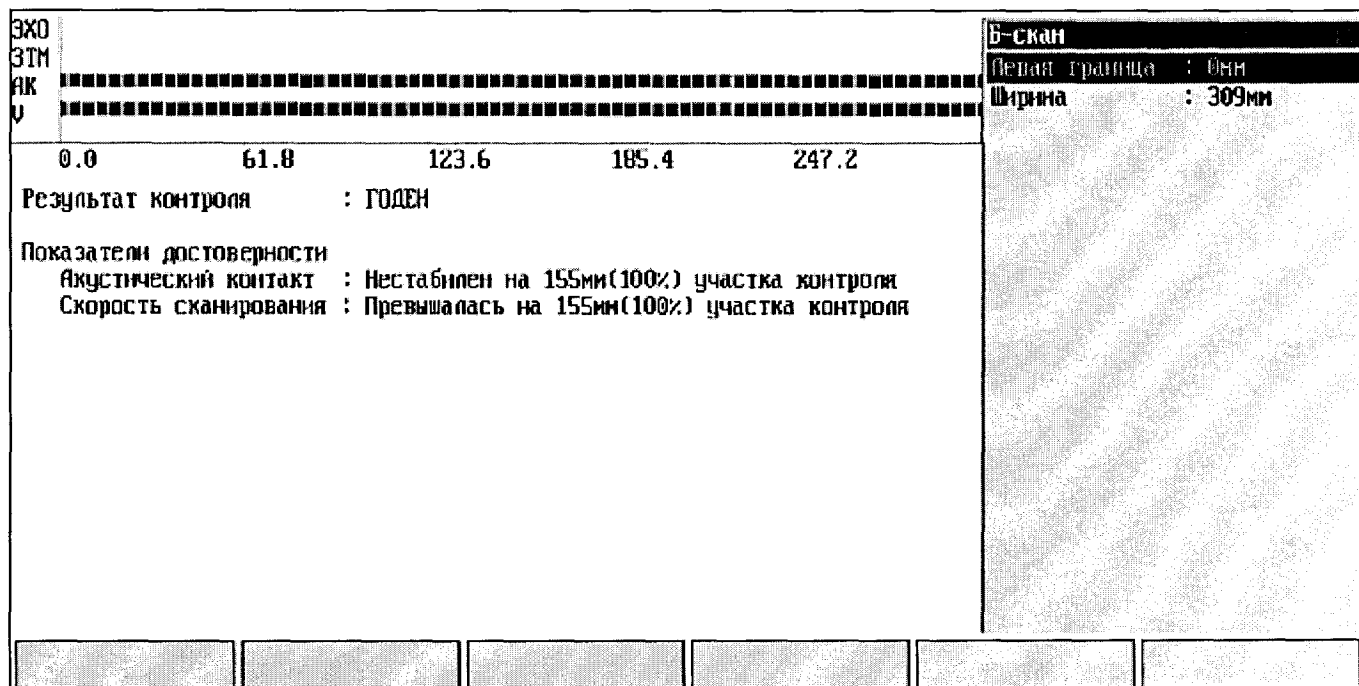


Рисунок 53 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра результатов контроля в виде дефектограммы

7.4.3 Виды Б-Скана

Для входа в режим отображения записанной информации контроля в виде ортогональных видов Б-Скана необходимо войти в меню «Просмотр архивов» и выбрать подпункт «Виды Б-Скана» (в соответствии с рисунком 54).

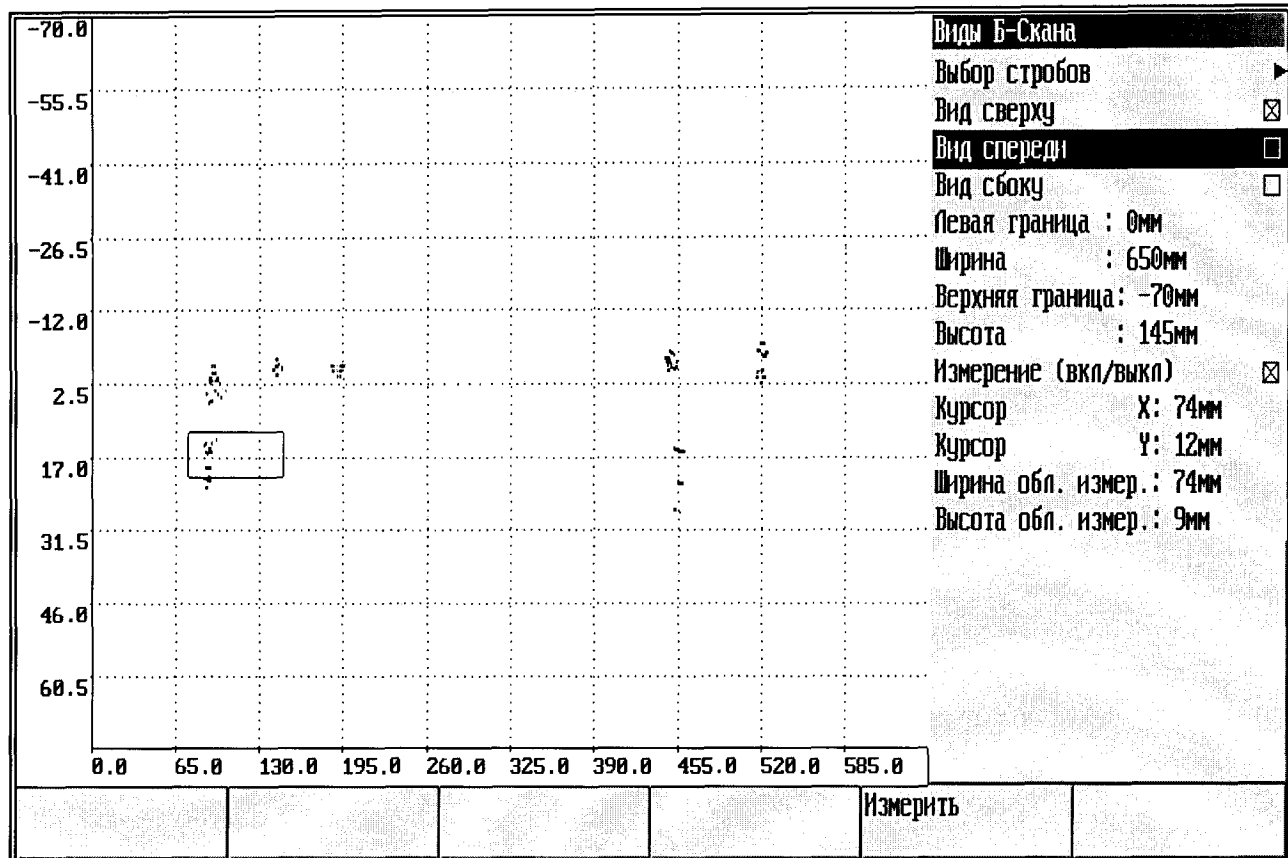


Рисунок 54 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра результатов контроля в виде Б-Скана (вид сверху)

Примечание – Построение видов Б-Скана реализуется только для эхо и эхо-зеркальных стробов.

Построение видов Б-Сканов

В приборе реализовано два варианта:

- по одному стробу;
- по нескольким выбранным стробам.

По одному стробу

Каждая точка (максимум, в соответствии с Приложением Б настоящего руководства по эксплуатации) прорисовывается на соответствующих координатах. Цвет выбирается в соответствии с амплитудой из цветовой схемы.

По нескольким выбранным стробам

Каждая точка (максимум) прорисовывается на соответствующих координатах. Это осуществляется для всех точек всех выбранных стробов. Если точки совпадают, то цвет выбирается по максимальной амплитуде.

Для вызова списка зарегистрированных стробов в данной схеме контроля и просмотра сохраненной информации в виде «Виды Б-Скана» по одному или по нескольким из них необходимо:

- войти в меню «Просмотр архивов»;
- выбрать пункт меню «Виды Б-Скана»;
- в появившемся подменю выбрать имя строба из списка активных в данной схеме контроля стробов. Выбор стробов и их активизация аналогична выбору стробов «Сырого Б-Скана» (в соответствии с п. 7.4.1.1 настоящего руководства по эксплуатации).

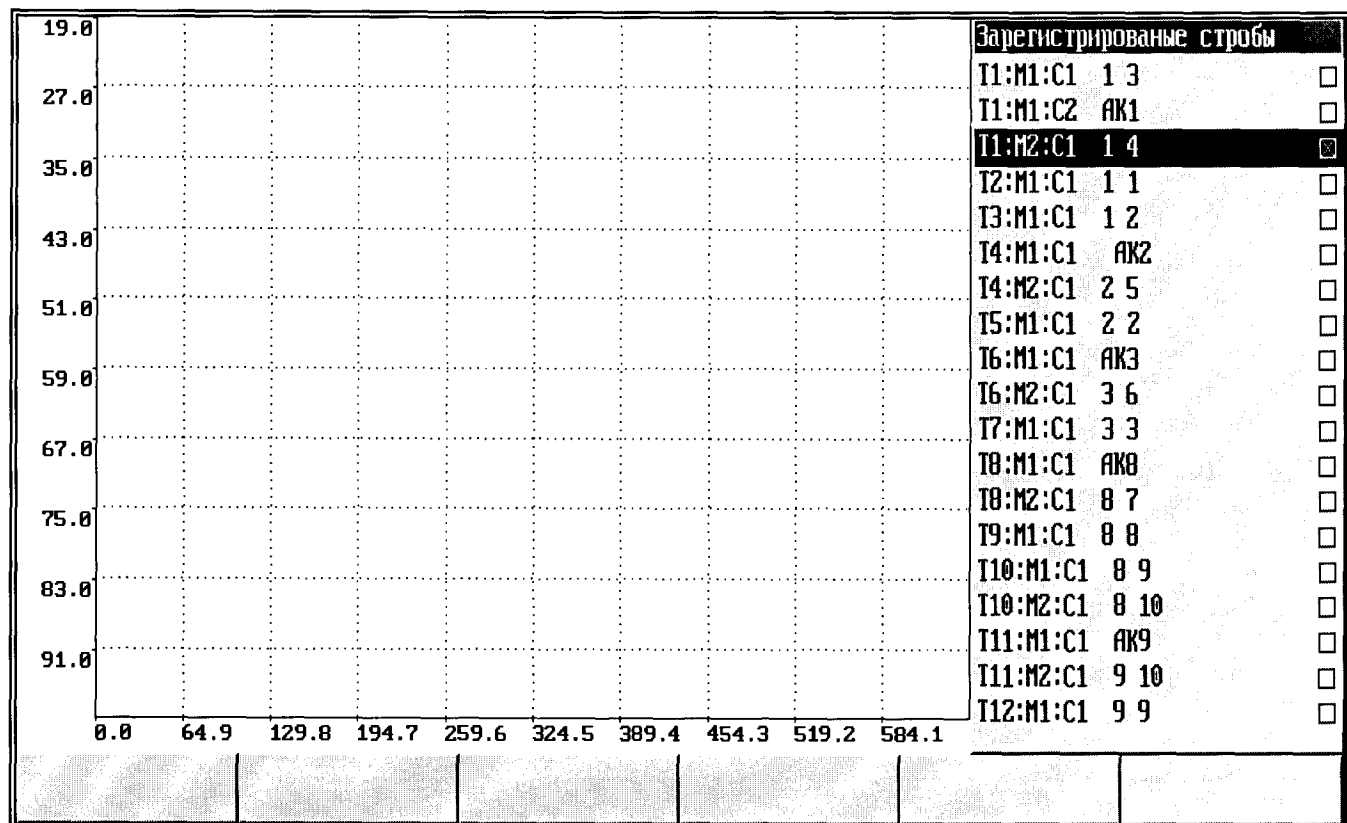


Рисунок 55 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра результатов контроля в виде Б-Скана в меню «Выбор стробов»

Для просмотра информации о контроле по всем стробам необходимо нажать функциональную кнопку на нижней панели дефектоскопа F1 под пунктом «Пометить все».

Для отмены выбора всех стробов одновременно необходимо нажать функциональную кнопку на нижней панели дефектоскопа F2 под пунктом «Снять выделение».

Ниже представлены **возможные варианты отображения Б-Скана:**

1) **«Вид сверху»** – это Б-Скан, отображенный в координатах «X-L» (в соответствии с рисунками 35 и 54);

2) **«Вид спереди»** – это Б-Скан, отображенный в координатах «X-Y»;

3) **«Вид сбоку»** – это Б-Скан, отображенный в координатах «Y-L».

Активизация (подключение) выбранного варианта аналогична предыдущему пункту. Напротив вида отображается символ состояния: включен или отключен (в соответствии с рисунком 56).

Перечисленные ниже пункты подменю «Виды Б-Скана» предназначены для масштабирования (при необходимости) результатов контроля по выбранному стробу (либо стробам), отображаемых на экране дефектоскопа.

1) в пункте **«Левая граница: --мм»** ввести значение изменения масштаба левой границы активизированного вида Б-Скана;




2) в пункте **«Ширина: --мм»** ввести значение изменения масштаба ширины активизированного вида Б-Скана;


3) в пункте **«Высота: --мм»** ввести значение высоты активизированного вида Б-Скана;

В дефектоскопе существует возможность проведения измерений параметров дефектов, отображаемых на экране дефектоскопа, выбранных с помощью измерительного курсора.

Измерительный курсор представляет собой прямоугольное поле, ограничивающее область Б-Скана, в которой необходимо измерять параметры дефектов.

Для проведения измерений параметров дефектов необходимо:

- 1) в пункте «Измерение (вкл/выкл)» произвести включение измерительного курсора нажатием любой из кнопок  , при этом напротив пункта отобразится значок - . Выбрать необходимую область экрана (необходимый дефект либо дефекты) с помощью курсора. Для этого:
- 2) в пункте «Курсор X:--мм» произвести установку горизонтальной координаты (координаты X) левой границы курсора;
- 3) в пункте «Курсор Y:--мм» произвести установку вертикальной координаты (координаты Y) верхней границы курсора;
- 4) в пункте «Ширина обл. измер.:--мм» произвести установку ширины области измерений (ширины измерительного курсора);
- 5) в пункте «Высота обл. измер.:--мм» произвести установку высоты области измерений (высоты измерительного курсора).

Для проведения измерений необходимо нажать функциональную кнопку на нижней панели дефектоскопа F5  под пунктом «Измерить». При этом автоматически дефектоскопом производится измерение параметров дефекта, изображение которого попадает в область, ограниченную измерительным курсором. Если измерительным курсором выделена область Б-Скана, отображающая несколько дефектов, отобразится информация об отражателе, пик которого имеет наибольшую амплитуду.

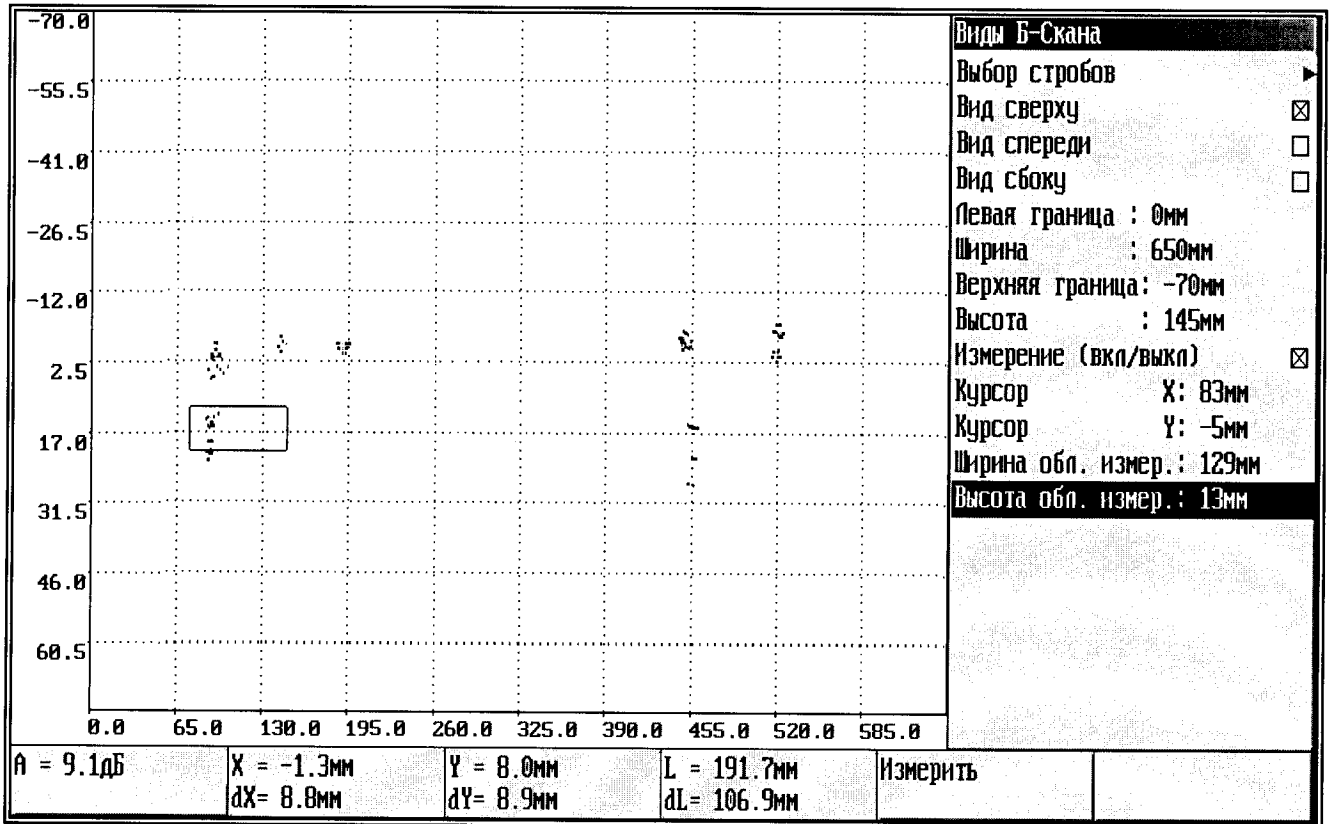


Рисунок 56 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра результатов контроля в виде Б-Скана (вид сверху) после проведенных измерений

Значения измеренных параметров дефекта отображаются в контекстном меню:

A – максимальная амплитуда эхо-сигнала от дефекта относительно стандартного уровня (середины экрана дефектоскопа), дБ;

X – расстояние от точки ввода УЗК до проекции отражателя на плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК, мм;

dX – условная ширина дефекта, мм;

Y – расстояние от отражателя до плоскости, касательной к поверхности сканирования в точке ввода УЗК, мм;

dY – условная высота дефекта, мм;

L – координата вдоль пути сканирования дефекта, эхо-сигнал от которого имеет максимальную амплитуду, мм;

dL – условная протяженность дефекта вдоль пути сканирования, мм.

H – расстояние «по лучу» до дефекта, эхо-сигнал которого имеет максимальную амплитуду, мм;

dH – условная протяженность дефекта «по лучу» – расстояние по лучу между крайними точками, соответствующими Hmin и Hmax дефекта, мм.

7.4.3 Таблица дефектов ЗТМ

Результаты контроля ЗТМ также могут быть представлены в виде таблицы дефектов по зеркально-теневого методу контроля.

N	L1 [мм]	L2 [мм]	Lmin [мм]	Amp
1	2235.5	2235.5	2235.5	9.5
2	6988.7	6988.7	6988.7	-13.2
3	4712.8	5387.0	5387.0	-13.2
4	4287.7	5548.4	4287.7	-1.2
5	6617.8	6617.8	6617.8	12.8
6	6056.7	7479.4	2121.9	-14.8
7	1279.3	1279.3	1279.3	9.5
8	9384.5	9384.5	9384.5	2.6
9	4526.8	7572.8	4526.8	-12.5
10	592.0	7479.4	592.0	-14.8
11	12117.6	12117.6	12117.6	8.7
12	2235.5	2235.5	2235.5	9.5
13	2047.1	2047.1	2047.1	-13.2
14	4712.8	5357.1	5357.1	-20.8
15	4299.6	5381.0	4299.6	-1.2
16	6617.8	6617.8	6617.8	2.6
17	4526.8	7479.4	2121.9	-14.8

Рисунок 57 – Вид экрана дефектоскопа в режиме просмотра результатов контроля по зеркально – теневого методу контроля

Для входа в подменю «Таблица дефектов ЗТМ» необходимо:

- войти в меню «Просмотр архивов»;
- выбрать пункт подменю «Таблица дефектов ЗТМ».

В названиях столбцов таблицы отображены основные данные контроля по ЗТМ (в соответствии с рисунком 57):

- № – номер дефекта;
- L1 – координата начала дефекта вдоль шва, мм;
- L2 – координата конца дефекта вдоль шва, мм;
- Lmin – координата минимума дефекта вдоль шва, мм;
- Amp – минимальная амплитуда эхо-сигнала от дефекта, дБ.

7.5 Режим связи с ПЭВМ

Данный режим предназначен для пересылки результатов контроля из памяти дефектоскопа в ПЭВМ с возможностью обработки и протоколирования результатов контроля программой «ОКО-Ассистент (версия «Сварные швы»)».

Для установки программы «ОКО-Ассистент» в ПЭВМ необходимо:

- вставить инсталляционный диск (входит в комплект поставки дефектоскопа) в дисковод ПЭВМ;
- с инсталляционного диска запустить установочную программу «Setup.exe»;
- следовать указаниям установочной программы;
- после завершения установки на рабочем столе Вашей ПЭВМ появится ярлык программы «ОКО-Ассистент»;
- выполнить пересылку содержимого памяти дефектоскопа в компьютер, для этого необходимо выполнить следующие действия:
 - подключить переходной кабель связи с ПЭВМ к дефектоскопу (подключение осуществляется при выключенном приборе);
 - загрузить программу «ОКО-Ассистент» и произвести пересылку данных из памяти дефектоскопа и сохранить их в ПЭВМ.

Данные, полученные из памяти дефектоскопа можно хранить в ПЭВМ, распечатывать на принтере, а также вставлять в отчеты, подготовленные в программах Word, Excel и т.д.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Система технического обслуживания дефектоскопа составляет комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на повышение производительности контроля и достоверности результатов контроля, снижения эксплуатационных затрат и сокращения сроков ремонтных работ.

8.1 Виды и периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Виды и периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию

Вид обслуживания	Периодичность выполнения	Простой при обслуживании
Периодическое техническое обслуживание	1 раз в смену	–
Текущий ремонт	–	1 раб. смена
Калибровка		5 суток

При внезапном отказе дефектоскопа выполняется внеплановый ремонт в объеме работ, предусмотренных при проведении периодического технического обслуживания, средняя продолжительность которого одна рабочая смена.

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

При проведении периодического технического обслуживания проводятся следующие виды работ:

- проведение внешнего осмотра, очистка дефектоскопа от загрязнений (удаление грязи, пыли, следов масла на поверхности соединительных кабелей и преобразователей);
- визуальная проверка целостности соединительных кабелей;
- проверка состояния БПА и, при необходимости, его заряд;
- проверка общей работоспособности дефектоскопа на контрольном образце.

8.3 Текущий ремонт заключается в проверке и поддержании эксплуатационных характеристик дефектоскопа путем ремонта или замены его составных частей и проводится специалистами предприятия, эксплуатирующего дефектоскоп.

При проведении текущего ремонта проводят следующие виды работ:

- очистка корпуса дефектоскопа и его составных частей от загрязнений;
- частичная разборка дефектоскопа (при необходимости);
- замена неисправных деталей и узлов дефектоскопа и его составных частей;
- замена ПЭП;
- сборка и настройка дефектоскопа;
- калибровка дефектоскопа;
- проверка общей работоспособности дефектоскопа на контрольном образце.

Дефектоскоп проверяется в соответствии с методическими указаниями раздела 14 руководства по эксплуатации.

Периодичность поверки не реже одного раза в год.

9 МАРКИРОВКА

Маркировка дефектоскопа соответствует конструкторской документации предприятия-изготовителя и содержит:

- наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение дефектоскопа;
- год и квартал изготовления;
- заводской номер;
- обозначение технических условий;
- знак утверждения типа.

Маркировка выполняется на государственном языке. При поставке на экспорт и по требованию заказчика маркировка может выполняться на языке, указанном в договоре (контракте).

10 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень наиболее часто встречающихся и возможных неисправностей приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При нажатии кнопки «сеть» дефектоскоп не включается	1 Отсутствует напряжение питающей сети 2 Неисправен сетевой кабель 3 Отсутствует, неисправна или разряжена аккумуляторная батарея	1 Проверить наличие и величину напряжения питающей сети 2 Заменить или исправить кабель 3 Установить заряженную аккумуляторную батарею
При проведении измерений отсутствует сигнал на экране дисплея	1 Отсутствует контакт в разъеме от ПЭП либо оборван соединительный кабель 2 Отсутствует акустический контакт между ПЭП и ОК 3 Неисправен дефектоскоп	1 Заменить кабель, исправить контакт или заменить разъем. 2 Добавить контактную смазку. 3 Обратиться в сервисный центр предприятия-изготовителя
Не измеряется путевая координата и скорость движения	Не подключен, либо поврежден кабель ДП	Подключить или заменить кабель ДП
	Поврежден ПЭП	Заменить ПЭП

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 Климатические условия транспортирования дефектоскопа соответствуют условиям хранения 5 (ОЖ 4) по ГОСТ 15150, но для диапазона температуры окружающей среды от минус 20 до плюс 40 °С.

11.2 Транспортировка упакованного дефектоскопа производится любым видом закрытого транспорта (за исключением морского), предохраняющим дефектоскоп от непосредственного воздействия осадков, с возможностью перегрузки с одного вида транспорта на другой. Авиаперевозки допускаются только в герметизированных отсеках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должно исключить возможность их смещения, ударов, толчков.

11.3 Условия хранения дефектоскопов в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150.

11.4 Хранение дефектоскопа в одном помещении с кислотами, реактивами, красками и другими химикатами и материалами, пары которых могут оказывать вредное воздействие, не допускается.

11.5 При длительном хранении дефектоскопа не реже одного раза в три месяца должен проводиться контроль состояния и зарядный цикл аккумуляторной батареи.

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Дефектоскоп ультразвуковой универсальный УД4-94-ОКО-01

заводской номер № _____ с комплектом ультразвуковых преобразователей:

Тип ПЭП	заводские №№

соответствует требованиям ТУ 4276-003-76005454-2011 и признан годным к эксплуатации.

Ответственный за приемку _____ / _____ /

М.П.

Дата выпуска _____ 20__ г

Сведения о периодической поверке

Дата проведения поверки (калибровки)	Организация проводившая поверку (калибровку)	№ свидетельства	Ф. И. О. поверителя	Подпись	Клеймо поверителя	Примечания

14 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскоп ультразвуковой УД4-94-ОКО-01 и устанавливает методику его первичной и периодической поверки (калибровки).

Дефектоскоп поверяется вместе с ПЭП, которые входят в комплект поставки дефектоскопа и применяются потребителем.

Первичную поверку (калибровку) дефектоскопа проводят после его изготовления.

Периодическую поверку (калибровку) дефектоскопа следует проводить не реже одного раза в год.

14.1 Средства поверки (калибровки)

При проведении поверки (калибровки) должны применяться средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 9. Допускается при поверке (калибровке) использовать другие средства измерений, которые имеют аналогичные характеристики и погрешности не хуже приведенных в таблице 9.

Используемые средства измерений должны быть поверены в установленном порядке.

Таблица 9 – Используемые средства измерений при проведении поверки и их основные технические характеристики

Наименование СИТ	Тип СИТ	Технические характеристики
Термометр стеклянный технический	ТМ-8	Диапазон температур от минус 30 до плюс 50 ⁰ С, цена деления 0,5 ⁰ С
Барометр-анероид	М-98	Диапазон давления от 84 до 106,7 кПа, $\delta = \pm 133$ Па
Психрометр аспирационный	МВ-4В	Диапазон относительной влажности от 10 до 100 %, $\Delta = \pm 10\%$, диапазон температур от минус 30 до плюс 50 ⁰ С
Осциллограф универсальный	С1-99	Диапазон частот от 0 Гц до 35 МГц. Амплитуда исследуемых сигналов с делителем до 300 В. Погрешность ± 5 %
Тестер ультразвуковой	УЗТ-1	Диапазон затуханий от 0 до 101 дБ Диапазон частот от 0 до 10 МГц. Погрешность $\pm (0,1 + 0,0075N)$ дБ, где N – значение устанавливаемого ослабления, дБ
Образцы из комплекта КМД4-У	МД4-У-4, МД4-У-6, МД4-У-8, МД4-У-9, МД4-У-11, МД4-У-12, МД4-У-13 и МД4-У-14	Диапазон скорости УЗК от 5900 м/с до 6200 м/с, частота 5 МГц. Диаметр отражателя 1,6 мм
Образцы из комплекта КОУ-2	СО-1, СО-2, СО-3	Диапазон скорости УЗК $c = (2670 \pm 133)$ м/с, $c = (5900 \pm 59)$ м/с, $c = (5900 \pm 59)$ м/с, диапазон температуры (20 ± 5) °С

14.2 Поверка (калибровка) дефектоскопа проводится организациями, получившими в установленном порядке право проведения данных работ.

14.3 Условия поверки (калибровки) и подготовка к ней

14.3.1 При проведении поверки (калибровки) должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- относительная влажность (65 ± 15) %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Перед началом поверки (калибровки) дефектоскоп должен быть выдержан в этих условиях не менее 8 ч.

14.3.2 Перед проведением поверки (калибровки) средства поверки и поверяемый дефектоскоп подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

14.4 Операции поверки (калибровки)

При поверке (калибровке) дефектоскопа выполняются операции, указанные в таблице 10.

Таблица 10 – Основные операции поверки

Операции поверки	Пункт методики поверки
1 Внешний осмотр	14.5.1
2 Проверка работоспособности	14.5.2
3 Проверка амплитуды и длительности зондирующих импульсов генератора	14.5.3
4 Контроль абсолютной погрешности при измерении координат залегания дефектов	14.5.4
5 Контроль основной абсолютной погрешности при измерении глубины залегания дефекта	14.5.5
6 Проверка условной чувствительности дефектоскопа с ПЭП	14.5.6
7 Контроль основной абсолютной погрешности при измерении отношения амплитуд сигналов	14.5.7
8 Проверка срабатывания световой и звуковой сигнализации наличия дефектов	14.5.8
9 Оформление результатов поверки	14.5.9

14.5 Проведение поверки

14.5.1 Внешний осмотр

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

- комплектность согласно разделу 3 УС-040.00.00.000-2011 РЭ;
- отсутствие явных механических повреждений дефектоскопа его составных частей;
- отсутствие внутри дефектоскопа посторонних предметов, обнаруживаемых при его наклонах;
- наличие маркировки дефектоскопа и пломб.

14.5.2 Проверка работоспособности

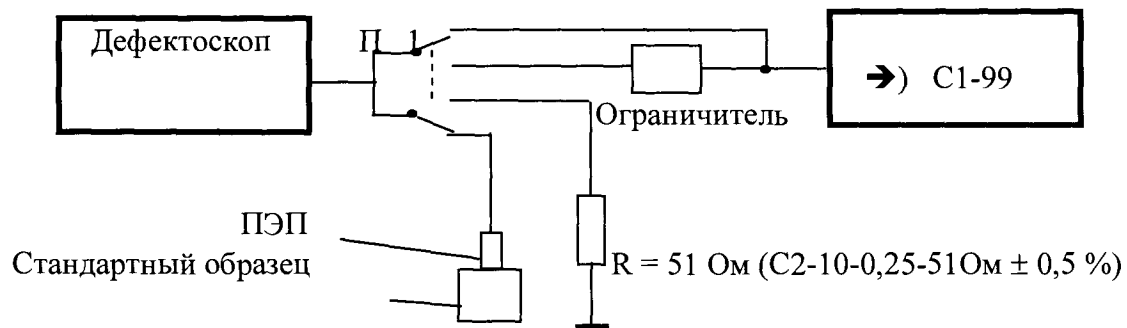
При проверке работоспособности убедиться в возможности осуществления и функционирования всех операций и режимов работы, указанных в разделе 6 настоящего руководства по эксплуатации.

14.5.3 Проверка амплитуды, длительности и длительности переднего фронта зондирующих импульсов генератора

14.5.3.1 Подготовить дефектоскоп к работе согласно 6 РЭ. Произвести активизацию первого канала дефектоскопа для проведения контроля. Войти в меню дефектоскопа «Настройка», подменю «Подключение датчиков... Мультиплексор...» и для первого канала дефектоскопа в подменю «Каналы» установить частоту 2,5 МГц.

14.5.3.2 Подготовить осциллограф к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

14.5.3.3 Собрать схему в соответствии с рисунком 58.



Примечание - Нагрузочное сопротивление $R=51 \text{ Ом}$ и переключатель П должны устанавливаться непосредственно у выходного разъема дефектоскопа.

Рисунок 58 – Схема подключения дефектоскопа при проверке амплитуды и длительности импульса генератора

14.5.3.4 Установить переключатель в положение 1 и, изменяя длительность развертки осциллографа в «ждущем» режиме, получить на экране зондирующий импульс УЗК на первом канале дефектоскопа.

14.5.3.5 Измерить параметры зондирующего импульса: амплитуду, длительность и длительность переднего фронта.

Амплитуду импульса напряжения U , В, и длительность переднего фронта τ_{ϕ} , нс, следует измерять на уровне от 10 до 90 %, длительность импульса τ_u , нс, – на уровне $0,5 \cdot U$.

14.5.3.6 Повторить 14.5.3.1 – 14.5.3.5 для остальных каналов дефектоскопа.

Результат проверки считается положительным, если амплитуда, длительность зондирующего импульса и длительность переднего фронта импульса соответствуют п. 2.1.3.

14.5.4 Контроль абсолютной погрешности при измерении координат залегания дефектов

14.5.4.1 Подключить ПЭП типа П121-2,5-50-М-004 к первому каналу дефектоскопа.

14.5.4.2 Войти в меню «Настройка», подменю «Геометрия изделия» и в строке «Толщина изделия» установить значение 55 мм. Выйти из подменю «Геометрия изделия».

14.5.4.3 Войти в подменю «Подключение датчиков», подменю «Каналы» и активизировать выбранный канал.

14.5.4.4 Для выбранного канала задать следующие параметры:

- Номинальная частота (МГц): 2,5;
- Угол ввода (град): 50;
- Угол разворота (град): 270.

14.5.4.5 Войти в подменю «Измерение задержки в призме» и задать соответствующие параметры подменю в соответствии с 6 РЭ.

14.5.4.6 Взять образец СО-3, нанести слой контактной смазки на рабочую поверхность образца. Установить ПЭП на образец по центру, получить два донных сигнала, задать параметры первых и вторых временных ворот таким образом, чтобы донные сигналы находились в зоне временных ворот, и выполнить измерение времени задержки в призме и скорости ультразвуковой волны в образце, нажав кнопку «Замер». Зафиксировать полученные значения, нажав кнопку «Запись». Выйти из подменю «Измерение задержки в призме».

14.5.4.7 Установить ПЭП на рабочую поверхность образца МД2-0-1, расположив метку на боковой поверхности ПЭП на расстоянии от левого бокового торца образца в соответствии с таблицей 5. Расстояние измерить линейкой измерительной с ценой деления 1 мм.

14.5.4.8 Изменяя значения параметров «Призма» и «Скорость», установить соответствующие значения показания глубиномера для отражателя на глубине 5 мм и отражателя на глубине 50 мм.

14.5.4.9 Установить ПЭП на расстояния в соответствии с таблицей 5. На каждом из расстояний снять показания X_i, Y_i и при каждом измерении определить погрешность измерений координат залегания отражателя в образце $\Delta X, \Delta Y$ по формулам (1) и (2) как разность между показаниями цифрового индикатора и соответствующими действительными значениями координат, указанными в таблице 6: Подготовить дефектоскоп к работе согласно 6 РЭ.

14.5.4.10 Подключить ПЭП типа П121-2,5-50-М-004 к первому каналу дефектоскопа.

14.5.4.11 Войти в меню «Настройка», подменю «Геометрия изделия» и в строке «Толщина изделия» установить значение 55 мм. Выйти из подменю «Геометрия изделия».

14.5.4.12 Войти в подменю «Подключение датчиков», подменю «Каналы» и активизировать выбранный канал.

14.5.4.13 Для выбранного канала задать следующие параметры:

- Номинальная частота (МГц): 2,5;
- Угол ввода (град): 50;
- Угол разворота (град): 270.

14.5.4.14 Войти в подменю «Измерение задержки в призме» и задать соответствующие параметры подменю в соответствии с 6 РЭ.

14.5.4.15 Взять образец СО-3, нанести слой контактной смазки на рабочую поверхность образца. Установить ПЭП на образец по центру, получить два донных сигнала, задать параметры первых и вторых временных ворот таким образом, чтобы донные сигналы находились в зоне временных ворот, и выполнить измерение времени задержки в призме и скорости ультразвуковой волны в образце, нажав кнопку «Замер». Зафиксировать полученные значения, нажав кнопку «Запись». Выйти из подменю «Измерение задержки в призме».

14.5.4.16 Установить ПЭП на рабочую поверхность образца МД2-0-1, расположив метку на боковой поверхности ПЭП на расстоянии от левого бокового торца образца в соответствии с таблицей 5. Расстояние измерить линейкой измерительной с ценой деления 1 мм.

14.5.4.17 Изменяя значения параметров «Призма» и «Скорость», установить соответствующие значения показания глубиномера для отражателя на глубине 5 мм и отражателя на глубине 50 мм.

14.5.4.18 Установить ПЭП на расстояния в соответствии с таблицей 5. На каждом из расстояний снять показания X_i, Y_i и при каждом измерении определить погрешность измерений координат залегания отражателя в образце $\Delta X, \Delta Y$ по формулам (1) и (2) как разность между показаниями цифрового индикатора и соответствующими действительными значениями координат, указанными в таблице 1:

$$\Delta X = X_{\text{ср}} - X_{\text{ном}}, \quad (1)$$

$$\Delta Y = Y_{\text{ср}} - Y_{\text{ном}}, \quad (2)$$

где $\Delta X, \Delta Y$ – основная абсолютная погрешность измерения координат X и Y залегания отражателя, мм;

$X_{\text{ср}}, Y_{\text{ср}}$ – средние значения координат X и Y залегания отражателя в образце по пяти измеренным значениям глубиномера дефектоскопа, выраженные в миллиметрах;

$X_{\text{ном}}, Y_{\text{ном}}$ – номинальные значения координат X и Y залегания отражателя, выраженные в миллиметрах.

Таблица 11

Расчетное расстояние от метки на боковой поверхности ПЭП до левой (правой) боковой поверхности образца для отражателей на глубине Y, мм					
Y=5	Y=10	Y=20	Y=30	Y=40	Y=50
86	106,9	163,7	225,7	292,4	364,6

Таблица 12

Действительное значение координаты X для отражателей на глубине Y, мм					
Y=5	Y=10	Y=20	Y=30	Y=40	Y=50
6,0	11,9	23,7	35,7	47,4	59,6

Результат контроля считается положительным, если дефектоскоп соответствует 2.2.1.

14.5.5 Контроль абсолютной погрешности при измерении глубины залегания дефекта

14.5.5.1 Подготовить дефектоскоп к работе согласно с 6 РЭ.

14.5.5.2 Подключить ПЭП типа П111-2,5-К12-004 к первому каналу дефектоскопа.

14.5.5.3 Войти в меню «Настройка», подменю «Геометрия изделия» и в строке «Толщина изделия» установить значение 59 мм. Выйти из подменю «Геометрия изделия».

14.5.5.4 Войти в подменю «Подключение датчиков», активизировать ультразвуковой блок, к которому подключен преобразователь.

14.5.5.5 Войти в подменю «Каналы» и активизировать выбранный канал.

14.5.5.6 Для выбранного канала задать следующие параметры:

– Номинальная частота (МГц): 2,5.

14.5.5.7 Войти в подменю «Измерение задержки в призме» и задать соответствующие параметры подменю в соответствии с 6 РЭ:

– Задержка (мкс): 1;

– Расстояние до 1 отраж. (мм): 59,0;

– Расстояние до 2 отраж. (мм): 118,0.

14.5.5.8 Взять образец СО-2, нанести слой контактной смазки на рабочую поверхность образца. Установить ПЭП на бездефектную зону образца и получить два донных сигнала. Задать параметры первых и вторых временных ворот таким образом, чтобы донные сигналы находились в зоне временных ворот (задать параметр усиления таким образом, чтобы уровень донного сигнала был выше уровня временных ворот), и выполнить измерение времени задержки в призме и скорости ультразвуковой волны в образце, нажав кнопку «Замер». Зафиксировать полученные значения, нажав кнопку «Запись». Снять ПЭП с образца. Выйти из подменю «Измерение задержки в призме».

14.5.5.9 Войти в подменю «Настройка тактов» и выполнить настройку тактов в соответствии с 6 РЭ.

14.5.5.10 Войти в подменю «Такт:... Мульти:...Строб:...» и установить значение скорости ультразвуковой волны в образце, измеренное по 14.5.5.8 и остальные параметры подменю в соответствии с 6 РЭ.

14.5.5.11 Войти в подменю «Измерение скорости ультразвука», установить следующие параметры:

– Расстояние до отраж. (мм): 40,0;

– Задержка (мкс): 1.

14.5.5.12 Установить ПЭП на рабочую поверхность СО-2 и получить эхо-сигнал от отражателя диаметром 6 мм. Задать параметры временных ворот (начало и длину) и усиления таким образом, чтобы эхо-сигнал находился в зоне временных ворот.

14.5.5.13 Произвести измерение глубины залегания отражателя НУ.

14.5.5.14 Снять ПЭП с образца и, устанавливая его повторно на образец, повторить процедуру измерения глубины залегания отражателя НУ_i (i = 1, 2, ... 5) пять раз.

14.5.5.15 Зафиксировать полученные значения глубины залегания отражателя.

14.5.5.16 Определить основную абсолютную погрешность измерения глубины залегания отражателя ΔH_Y по формуле 3:

$$\Delta H_Y = H_{Y \text{ ср}} - H_{Y \text{ ном}}, \quad (3)$$

где ΔH_Y – основная абсолютная погрешность измерения глубины залегания отражателя, выраженная в миллиметрах;

$H_{Y \text{ ср}}$ – среднее значение глубины залегания отражателя в образце по пяти измеренным значениям глубиномера дефектоскопа, выраженное в миллиметрах;

$H_{Y \text{ ном}}$ – номинальное значение глубины залегания отражателя диаметром 6 мм в образце равное 40 мм.

Результат проверки считается положительным, если дефектоскоп соответствует п. 2.2.1.

14.5.6 Проверка условной чувствительности дефектоскопа с ПЭП

14.5.6.1 Подготовить дефектоскоп к работе согласно 6 РЭ.

14.5.6.2 Выполнить подключение ПЭП типа П121-5-60-М-004 к первому каналу дефектоскопа.

14.5.6.3 Войти в меню дефектоскопа «Настройка», подменю «Подключение датчиков – Каналы» и установить значения следующих параметров:

- Номинальная частота (МГц): 5;
- Угол ввода (град): 60.

14.5.6.4 Войти в подменю «Настройка тактов». Выполнить настройку такта режима «излучение – прием» в соответствии с 6 РЭ.

14.5.6.5 Активизировать мультиплексорный блок и канал дефектоскопа.

14.5.6.6 Выполнить настройку строба, для этого войти в подменю «Такт:...Мульти...Строб:...» и установить номер канала приемника и излучателя в строках «Приемник» и «Излучатель», установить значение скорости УЗК и установить значение параметра:

- Уровень фиксации (%): 10.

14.5.6.7 Войти в подменю «Измерение скорости УЗК» и установить следующие параметры:

- Задержка (мкс): 1.

14.5.6.8 Взять стандартный образец СО-1. Нанести слой контактной жидкости на рабочую поверхность образца, установить ПЭП на образец и получить максимальный эхо-сигнал от ближнего отражателя, глубина залегания которого 5 мм (в соответствии с таблицей 1). Задать длительность развертки, параметры временных ворот (начало и длину) и усиления таким образом, чтобы эхо-сигнал находился в зоне временных ворот.

Изменяя значение параметра «Усиление (дБ)», довести уровень эхо-сигнала до стандартного уровня, и зафиксировать значение условной чувствительности ($N_{\text{бл}}$) в децибелах.

14.5.6.9 Снять ПЭП с образца, очистить его рабочую поверхность от контактной жидкости и, изменяя значение параметра «Усиление (дБ)», довести уровень шумов в зоне наблюдаемого сигнала до стандартного уровня (середины высоты экрана). Зафиксировать значение условной чувствительности $N_{\text{ш}}$ и вычислить отношение сигнал/шум по формуле 4:

$$N_{\text{с-ш}} = N_{\text{ш}} - N_{\text{бл}}, \quad (4)$$

где $N_{\text{с-ш}}$ – отношение сигнал/шум, выраженное в децибелах;

$N_{\text{ш}}$ – условная чувствительность для шума, выраженная в децибелах;

$N_{\text{бл}}$ – условная чувствительность для ближнего отражателя, выраженная в децибелах.

14.5.6.10 Войти в подменю «Измерение скорости УЗК» и установить следующие параметры:

- Задержка (мкс): 1.

14.5.6.11 Установить ПЭП на образец и получить максимальный эхо-сигнал для дальнего отражателя, глубина залегания которого 20 мм (в соответствии с таблицей 1). Задать длительность развертки, параметры временных ворот (начало и длину) и усиления таким образом, чтобы эхо-сигнал находился в зоне временных ворот.

Изменяя значение параметра «Усиление (дБ)», довести уровень эхо-сигнала до стандартного уровня и зафиксировать значение условной чувствительности ($N_{дл}$) в децибелах.

14.5.6.12 Повторить 14.5.6.2 – 14.5.6.11 для остальных каналов дефектоскопа, устанавливая последовательно преобразователи на рабочие поверхности образцов в соответствии с таблицей 1.

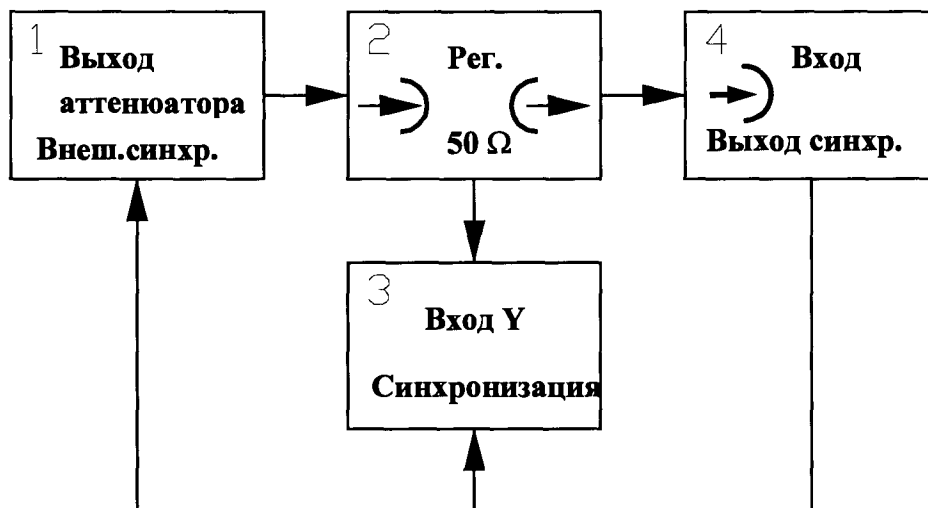
Для ПЭП типа П112 измерение уровня шумов следует проводить на бездефектной поверхности образца.

Результат проверки считается положительным, если дефектоскоп соответствует п.2.2.4 РЭ.

14.5.7 Контроль абсолютной погрешности при измерении отношения амплитуд сигналов от дефектов

14.5.7.1 Подготовить дефектоскоп, осциллограф и ультразвуковой тестер УЗТ-1 к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией (раздел «Подготовка к работе»).

14.5.7.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 59.



1 - тестер ультразвуковой УЗТ-1; 2 - нагрузка согласующая регулируемая; 3 – осциллограф;
4 - дефектоскоп

Рисунок 59

14.5.7.3 Подготовить ультразвуковой тестер УЗТ-1 к работе, установив органы управления тестера в следующие положения:

- Переключатель РЕЖИМ – в положение 2;
- Переключатель ЧАСТОТА – в положение «0,6 МГц»;
- Кнопкой ЗАДЕРЖКА СТРОБА установить значение задержки «3»;
- Переключатель СИНХРОНИЗАЦИЯ – в положение «Внешняя»;
- Регулятор АМПЛИТУДА – в крайнее правое положение.

Подсоединить выход генератора дефектоскопа с входом аттенюатора ультразвукового тестера.

Ввести на магазине затуханий тестера ослабление (затухание) сигнала 6 дБ.

14.5.7.4 Включить тестер.

14.5.7.5 Согласовать аттенюатор тестера (выход) с входом дефектоскопа. (Для правильного отсчета входного напряжения на приемнике дефектоскопа аттенюатор необходимо нагрузить на сопротивление 50 Ом, причем это согласующее сопротивление должно быть включено на конце кабеля со стороны входа приемника дефектоскопа. Сопротивление согласующей нагрузки вместе с входным сопротивлением приемника дефектоскопа должно составлять 50 Ом).

Подключить осциллограф и наблюдать на экране радиоимпульсы при различных положениях тумблера НАГРУЗКА согласующей регулируемой нагрузки. Вращением ручки НАГРУЗКА добиться одинаковой амплитуды радиоимпульсов при различных положениях тумблера НАГРУЗКА. Дальнейшие работы проводить при положении РЕГ тумблера НАГРУЗКА.

14.5.7.6 Войти в меню дефектоскопа «Настройка», подменю «Подключение датчиков – Каналы» и установить значение параметра:

- Номинальная частота: 0,4 МГц.

Выйти из подменю «Подключение датчиков – Каналы».

14.5.7.7 Войти в подменю «Настройка тактов». Выполнить настройку такта режима «Излучение – Прием» в соответствии с 6 РЭ.

14.5.7.8 Выбрать и установить номер мультиплексора и канала дефектоскопа. Выполнить настройку строба, для этого войти в подменю «Такт:...Мульти...Строб:...» и установить номер канала приемника и излучателя в строках «Приемник» и «Излучатель», установить значение параметра:

- Уровень фиксации (%): 50.

14.5.7.9 Войти в подменю «Измерение скорости УЗК» и установить следующие параметры:

- Скорость (м/с): 6000;
- Посылка: 1 канал;
- Задержка (мкс): 1;
- Усиление (дБ): 20;
- Длительность (мкс): 33,3.

14.5.7.10 Регулятором ЗАДЕРЖКА СТРОБА тестера установить сигнал на экране дефектоскопа на середину экрана, а регулятором АМПЛИТУДА установить амплитуду наблюдаемого сигнала на стандартный уровень (50 % экрана). В случае невозможности установить амплитуду сигнала на стандартный уровень, уменьшить начальное вводимое затухание N_{20} , дБ на аттенуаторе.

14.5.7.11 Задать параметры временных ворот таким образом, чтобы сигнал на экране дефектоскопа находился в зоне временных ворот.

14.5.7.12 Увеличить усиление дефектоскопа на 10 дБ. Затем, вводя затухание в аттенуаторе, вернуть сигнал на стандартный уровень. Снять показание N_{30} , дБ.

Примечание - Контролировать положение сигнала на стандартном уровне срабатыванием АСД по установленному уровню фиксации.

Рассчитать погрешность ΔN_{30} , дБ, по формуле:

$$\Delta N_{30} = (N_{30} - N_{20}) - 10 \text{ дБ}, \quad (5)$$

где ΔN_{30} — погрешность измерения отношения амплитуд сигналов, выраженная в децибелах;

N_{20} — начальное вводимое затухание, выраженное в децибелах;

N_{30} — конечное вводимое затухание, выраженное в децибелах.

14.5.7.13 Повторить 14.5.7.12 для положений параметра «Усиление (дБ)» дефектоскопа, равных 40; 50; 60; 70 дБ.

Рассчитать погрешность ΔN_{i0} по формуле:

$$\Delta N_{i0} = (N_{i0} - N_{(i-1)0}) - 10 \text{ дБ}, \quad (6)$$

где ΔN_{i0} — погрешность измерения отношения амплитуд сигналов, выраженная в децибелах;

$N_{(i-1)0}$ — начальное вводимое затухание, выраженное в децибелах;

N_{i0} — конечное вводимое затухание, выраженное в децибелах;

$i = 4, \dots, 7$.

Рассчитать абсолютную погрешность измерения отношения амплитуд сигналов ΔN , дБ, по формуле:

$$\Delta N = (N_{70} - N_{20}) - 50, \quad (7)$$

где ΔN — абсолютная погрешность измерения отношения амплитуд сигналов, дБ;

N_{20} — начальное вводимое затухание, выраженное в децибелах;

N_{70} — конечное вводимое затухание, выраженное в децибелах.

14.5.7.14 Повторить пункты 14.5.7.6 – 14.5.7.13 для частот 1,25; 1,8; 2,5; 5; 10 МГц, при этом устанавливать последовательно переключатель ультразвукового тестера ЧАСТОТА – в положение «1,25; 1,8; 2,5; 5; 10 МГц» и соответствующую номинальную частоту в настройках дефектоскопа.

При выполнении п. 14.5.7.14, при невозможности установить сигнал на экране на стандартный уровень, расчет погрешности при измерении отношения амплитуд сигналов от дефектов производить в диапазоне усиления дефектоскопа от 20 дБ до 60 дБ:

$$\Delta N = (N_{60} - N_{20}) - 40, \quad (8)$$

где ΔN — абсолютная погрешность измерения отношения амплитуд сигналов, выраженная в децибелах;

N_{20} — начальное вводимое затухание, выраженное в децибелах;

N_{60} — конечное вводимое затухание, выраженное в децибелах.

Результат проверки считается положительным, если дефектоскоп соответствует п.2.2.2 РЭ.

14.5.8 Проверка срабатывания световой и звуковой сигнализации наличия дефектов

14.5.8.1 Подготовить дефектоскоп к работе согласно 6 РЭ.

14.5.8.2 Войти в меню «Настройка», подменю «Настройка тактов», «Список стробов» и проверить максимальное количество стробов в одном такте. Выйти из меню.

14.5.8.3 Войти в подменю «Каналы» и активизировать первый канал дефектоскопа.

14.5.8.4 Подключить преобразователь типа П111-5,0-К12-004 к первому каналу дефектоскопа.

14.5.8.5 Войти в меню «Служебные настройки» и активизировать звуковую сигнализацию наличия дефектов. Выйти из меню.

14.5.8.6 Войти в меню дефектоскопа «Настройка тактов», подменю «Такт:...Мульти...Строб:...».

14.5.8.7 Взять образец СО-2, нанести на его рабочую поверхность слой контактной жидкости. Установить ПЭП на рабочую поверхность образца и наблюдать срабатывание световой и звуковой сигнализации при выявлении отражателя диаметром 6 мм на глубине залегания 15 мм.

Результат проверки считается положительным, если дефектоскоп соответствует п. 2.1.10 РЭ.

14.5.9 Оформление результатов поверки

14.5.9.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки по форме, приведенной в Приложении Е.

14.5.9.2 При положительных результатах поверки выписывается свидетельство о поверке или делается соответствующая запись и ставится клеймо поверителя в таблице «Сведения о периодической поверке» раздела 12 настоящего руководства.

14.5.9.3 При отрицательных результатах выписывается справка о непригодности с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ А


Сохранение, загрузка и удаление схем контроля

1 Схемы контроля




Для выбора схемы контроля из списка существующих необходимо войти в меню «Настройка», далее в пункт подменю «Схемы контроля». В появившемся подменю «Схемы контроля» выбрать нужную схему контроля из списка.

В нижнем меню дефектоскопа при этом отображаются пункты: «Загрузить», «Сохранить как», «Удалить» и «Сохранить».


1.1 Загрузка схемы контроля

Для загрузки выбранной схемы контроля необходимо в нижнем меню дефектоскопа нажать функциональную кнопку F1  под пунктом «Загрузить».

1.2 Сохранение схемы контроля


Для записи созданной схемы контроля необходимо в нижнем меню дефектоскопа нажать функциональную кнопку F2  под пунктом «Сохранить как». В появившемся окне дать название сохраняемой схеме контроля. После завершения набора имени схемы нажмите кнопку  для записи имени в память дефектоскопа. Для выхода из режима редактирования без сохранения введенного имени, нажмите кнопку .

1.2.1 Внесение изменений в схему контроля

При внесении изменений в схему для ее сохранения под тем же именем в нижнем меню дефектоскопа нажать функциональную кнопку на нижней панели дефектоскопа F4  под пунктом «Сохранить». При этом текущая схема запишется под тем же именем. Далее в появившемся окне необходимо подтвердить перезапись схемы.

1.3 Удаление схемы контроля

Для удаления схемы контроля из списка необходимо:

- выбрать в подменю «Схемы контроля» нужную схему контроля из списка;
- нажать функциональную кнопку на нижней панели дефектоскопа F3  под пунктом «Удалить»;
- в появившемся окне необходимо подтвердить удаление схемы.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Варианты отображения информации

Пик - максимальная амплитуда сигнала в данной точке.

Развертка типа А, А-Скан – представление изображения эхо-сигналов на экране дефектоскопа в зависимости от времени пробега акустического импульса от излучателя до приемника.

Развертка типа Б, Б-Скан – представление изображений эхо-сигналов в виде точек прозвучивания на экране дефектоскопа в соответствии с их амплитудными значениями, в плоскости сечения, ОК. На выбранное сечение проецируют изображения всех дефектов по всей глубине прозвучивания. Для оценки амплитуды эхо-сигналов эту амплитуду связывают с цветом изображения. В зависимости от амплитуды сигнала цвет его отображения изменяется, в пределах от синего до темно-красного; с ростом амплитуды эхо-сигнала, для методов эхо, дуэт, тандем и с уменьшением амплитуды сигнала для ЗТМ.

Точка прозвучивания отображается на экране дефектоскопа и записывается в память максимальная амплитуда сигнала (пиковое значение).

В Б-Скане по горизонтальной оси откладывается координата пути сканирования, а по вертикальной оси – одна из следующих величин в зависимости от вида Б-Скана:

- в сыром Б-Скане – расстояние по лучу, мм;
- в приведенном к координатам Б-Скане при отображении вида сбоку – толщина изделия, мм;
- в приведенном к координатам Б-Скане при отображении вида сверху – ширина изделия, мм.

Дефектограмма – изображение информативных сигналов по результатам контроля на экране дефектоскопа, позволяющее судить о наличии выявленных дефектов в ОК по всем каналам одновременно. Дефектограмма позволяет провести быструю первичную оценку ОК в целом и сделать вывод о наличии в нем несплошностей для дальнейшего детального анализа по отдельным каналам в случае обнаружения дефектов.

На экран выводятся четыре полосы, соответствующие:

- эхо-методу;
- зеркальному методу;
- зеркально-теневого методу;
- теневого методу.

Таким образом, дефектограмма позволяет также оценить условия проведения контроля (наличие АК, превышение/непревышение допустимой скорости сканирования) и определить каким методом был выявлен тот или иной дефект. Цветовая градация элементов дефектограммы для методов эхо и ЗТМ аналогична таковым в Б-Скане. Для метода АК зеленый цвет означает наличие АК, красный – отсутствие. Для полосы, соответствующей отслеживанию скорости сканирования, зеленый цвет соответствует допустимой скорости сканирования, красный – превышению допустимой скорости сканирования. Изначально длина полосы соответствует длине шва (просканированного участка). Далее имеется возможность масштабирования по координате пути сканирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Методы контроля

Акустический контакт – соединение рабочей поверхности ПЭП с ОК с целью обеспечения прохождения акустической волны между ними.

Эхо-метод (метод отражения) – метод, основанный на излучении в ОК акустических импульсов, отражении их от границ раздела сред и неоднородностей, приеме эхо-сигналов, отраженных от неоднородностей и донной поверхности ОК и анализе времени распространения эхо-сигналов в ОК. В данном методе излучение акустических импульсов и прием эхо-сигналов происходит в течение одного цикла (цикл-промежуток времени между посылкой двух последовательных ЗИ).

ЗТМ (зеркально-теневой метод) – метод, основанный на излучении в ОК акустических импульсов и отражении их от границ раздела сред и неоднородностей, приеме донных сигналов, отраженных от донной поверхности ОК и анализе степени изменения амплитуды донного сигнала в зависимости от наличия или отсутствия дефекта.

Тандем – разновидность эхо-зеркального метода, основанного на использовании сигналов, зеркально отраженных от донной поверхности ОК, с применением двух одинаковых наклонных преобразователей. Преобразователи направлены в одну сторону так, что их акустические оси лежат в одной плоскости, перпендикулярной поверхности ОК, причем один из преобразователей используется для излучения-приема, другой – только для приема ультразвуковой волны. Основное назначение данного метода – обнаружение плоскостных несплошностей, имеющих вертикальную ориентацию по отношению к поверхности ОК.

Тандем-дуэт – разновидность эхо-зеркального метода, основанного на применении двух одинаковых наклонных ПЭП, расположенных как по разные стороны сварного шва (для обнаружения поперечных трещин), так и с одной стороны шва (например, для выявления продольных трещин) таким образом, что их акустические оси пересекаются в сечении шва, а плоскости падения центральных лучей ультразвуковых пучков излучающего и приемного преобразователей расположены под углом друг к другу.

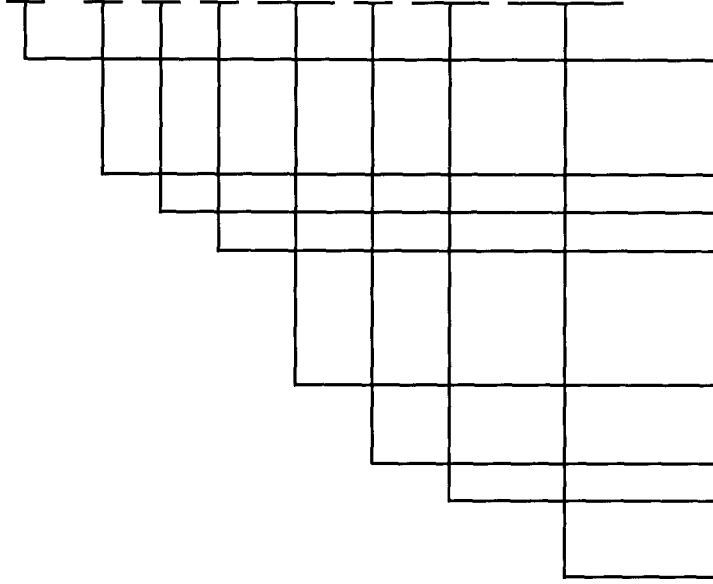
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(рекомендуемое)

Условные обозначения преобразователей

1 Расшифровка условного обозначения преобразователей П111, П112:

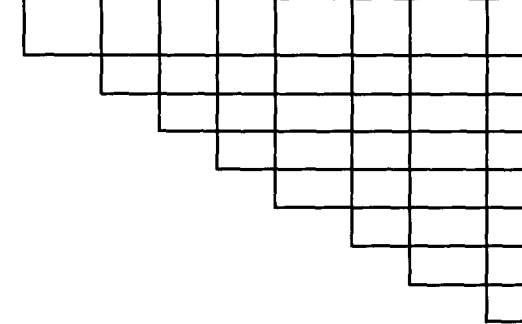
X X X X - XX X XX - XXX



- Буква П - преобразователь.
- Обозначение типа преобразователя:
 - Цифра: 1 - контактный
 - Цифра: 1 - прямой
 - Цифра: 1 - совмещенный
 - 2 - раздельно-совмещенный
- Дополнительные характеристики:
 - Цифры: номинальная частота, МГц
- Буква: К - керамическая защита
- Цифры: диаметр и размеры пьезоэлемента
- Цифры: порядковый номер модификации преобразователя

Пример

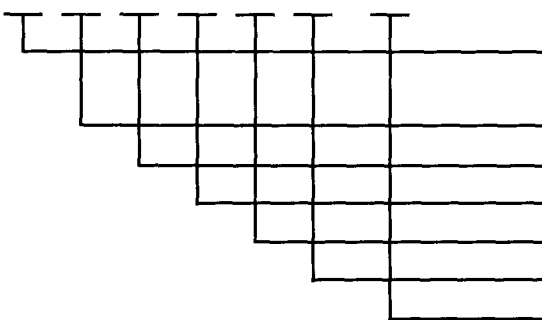
П 1 1 1 - 2,5 К 12 - 004



- П - преобразователь
- Контактный
- Прямой
- Совмещенный
- Номинальная частота - 2,5 МГц
- Керамическая защита
- Диаметр - 12 мм
- Порядковый номер модификации - 004

Пример

П 1 1 2 - 5 - 6 - 004



- Ультразвуковой пьезоэлектрический преобразователь
- Контактный
- Прямой
- Раздельно-совмещенный
- Номинальная частота - 5 МГц
- Диаметр пьезоэлемента - 6 мм
- Порядковый номер модификации - 004

2 Расшифровка условного обозначения преобразователей П121.



Пример



ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(рекомендуемое)

Преобразователи ультразвуковые для дефектоскопа УД4-94-ОКО-01

1 Преобразователи ультразвуковые контактные наклонные совмещенные малогабаритные

Условное обозначение	Диапазон контроля по образцу СО-1 ГОСТ 14782-86, мм	Угол ввода по образцу СО-2 ГОСТ 14782-86, °	Стрела, не более, мм	Эффективная частота, МГц	Отношение сигнал/шум, дБ, не хуже	Габаритные размеры, не более, мм
П121-2,5-40-М-004	5 - 50	40 ± 1,5	10	2,5 ± 0,25	16	40 x 23 x 30
П121-2,5-45-М-004	5 - 50	45 ± 1,5	10			
П121-2,5-50-М-004	5 - 45	50 ± 1,5	12			
П121-2,5-60-М-004	5 - 40	60 ± 2	12			
П121-2,5-65-М-004	5 - 45	65 ± 2	13			
П121-2,5-68-М-004	5 - 35	68 ± 2	13			
П121-2,5-70-М-004	5 - 35	70 ± 2	14			
П121-5-40-М-004	5 - 25	40 ± 1,5	6	5 ± 0,5	16	25 x 20 x 20
П121-5-45-М-004	5 - 25	45 ± 1,5	6			
П121-5-50-М-004	5 - 25	50 ± 1,5	7			
П121-5-60-М-004	5 - 20	60 ± 2	8			
П121-5-65-М-004	5 - 20	65 ± 2	8			
П121-5-68-М-004	5 - 15	68 ± 2	8			
П121-5-70-М-004	5 - 15	70 ± 2	8			
П121-5-73-М-004	5 - 15	73 ± 2	9	5 ± 0,5	16	18 x 10 x 10
П121-5-50-ММ-004	5 - 25	50 ± 1,5	6			
П121-5-65-ММ-004	5 - 20	65 ± 2	6			
П121-5-70-ММ-004	5 - 15	70 ± 2	7			

2 Преобразователи ультразвуковые контактные наклонные малогабаритные для дефектоскопии труб малых диаметров:

- эффективная частота..... (5 ± 0,5) МГц;
- уровень сигнала от контрольного отражателя (зарубка размером 0,8 x 2 мм на внутренней поверхности трубы), не менее 24 дБ;
- отношение сигнал/шум, не менее..... 16 дБ;
- толщины контролируемых труб..... от 3,0 мм до 12,0 мм;
- диаметры контролируемых труб 25, 28, 30, 32, 36, 38, 42, 45, 48, 50, 57, 60, 76, 83, 89, 102, 108, 114, 133, 159, 219 мм;
- углы призм..... 40°, 51°, 53°, 55°, 58° (аустенит);
- задержка в призме не более 5 мкс;
- габаритные размеры без кабельных выводов, не более 22x17x15 мм;
- диапазон рабочих температур от 0 до 45 °С.

Пример обозначения при заказе:

П121-5-53°-d89-004 - преобразователь с углом призмы 53° при диаметре труб 89 мм для УД 4-94-ОКО-01

3 Преобразователи ультразвуковые контактные прямые совмещенные

Условное обозначение	Диаметр отражателя, мм	Диапазон контроля по стали 40X13, мм	Эффективная частота, МГц	Размер рабочей поверхности, мм
П111-2,5-К12-004	1,6	10...180	$2,5 \pm 0,25$	Ø 14
П111-2,5-К20-004	1,6	25...400	$2,5 \pm 0,25$	Ø 22
П111-5-К12-004	1,2	15...200	$5,0 \pm 0,5$	Ø 14
П111-5-К6-004	1,2	5...70	$5,0 \pm 0,5$	Ø 8

4 Преобразователи ультразвуковые контактные прямые отдельно-совмещенные

Условное обозначение	Диаметр отражателя, мм	Диапазон контроля по стали 40X13, мм	Эффективная частота, МГц	Размер рабочей поверхности, мм
П112-2,5-12-004	1,6	2...30	$2,5 \pm 0,25$	Ø 14
П112-5-12-004	1,2	2...30	$5 \pm 0,5$	Ø 14
П112-5-6-004	1,2	1...25	$5 \pm 0,5$	Ø 8

Приложение Е (обязательное)

Протокол поверки (калибровки) № _____ от _____ 20__ г.

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр: _____

2 Опробование: _____

3 Определение номинальных значений частоты УЗК дефектоскопа, амплитуды и длительности зондирующих импульсов генератора:

Номер канала	Амплитуда зондирующего импульса, В		Длительность зондирующего импульса, нс		Длительность переднего фронта зондирующего импульса, нс	
	номинальная	измеренная	номинальная	измеренная	номинальная	измеренная

Вывод _____

4 Проверка условной чувствительности дефектоскопа с ПЭП:

Тип ПЭП	Глубина залегания отражателей в стандартных образцах, мм	Условная чувствительность на минимальной/максимальной мере, дБ, не более	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ	Условное обозначение образца
Канал 1				

Тип ПЭП	Глубина залегания отражателей в стандартных образцах, мм	Условная чувствительность на минимальной/максимальной мере, дБ, не более	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ	Условное обозначение образца
Канал 2				

Тип ПЭП	Глубина залегания отражателей в стандартных образцах, мм	Условная чувствительность на минимальной/максимальной мере, дБ, не более	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ	Условное обозначение образца
Канал 3				

Тип ПЭП	Глубина залегания отражателей в стандартных образцах, мм	Условная чувствительность на минимальной/максимальной мере, дБ, не более	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ	Условное обозначение образца
Канал 4				

Тип ПЭП	Глубина залегания отражателей в стандартных образцах, мм	Условная чувствительность на минимальной/максимальной мере, дБ, не более	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ	Условное обозначение образца
Канал 5				

Тип ПЭП	Глубина залегания отражателей в стандартных образцах, мм	Условная чувствительность на минимальной/максимальной мере, дБ, не более	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ	Условное обозначение образца
Канал 6				

Тип ПЭП	Глубина залегания отражателей в стандартных образцах, мм	Условная чувствительность на минимальной/максимальной мере, дБ, не более	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ	Условное обозначение образца
Канал 7				

Тип ПЭП	Глубина залегания отражателей в стандартных образцах, мм	Условная чувствительность на минимальной/максимальной мере, дБ, не более	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ	Условное обозначение образца
Канал 8				

Вывод _____

5 Контроль абсолютной погрешности при измерении глубины залегания дефекта:

Канал	Номинальная глубина залегания дефекта, мм	Показания глубиномера, мм					Среднее значение, мм	Абсолютная погрешность, мм
		H_{Y1}	H_{Y2}	H_{Y3}	H_{Y4}	H_{Y5}	$H_{Yaverage}$	ΔH_Y

Вывод _____

6 Контроль абсолютной погрешности при измерении координаты X залегания дефекта:

Канал	Номинальное значение координаты X залегания дефекта, мм	Показания глубиномера, мм					Среднее значение, мм	Абсолютная погрешность, мм
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	$X_{average}$	ΔX

Вывод _____

7 Контроль абсолютной погрешности при измерении координаты Y залегания дефекта:

Канал	Номинальное значение координаты $Y_{ном}$ залегания дефекта, мм	Показания глубиномера, мм					Среднее значение, мм	Абсолютная погрешность, мм
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	$Y_{average}$	ΔY

Вывод _____

8 Контроль абсолютной погрешности при измерении отношения амплитуд сигналов от дефектов

N, dB	0.4 МГц	1.25 МГц	1.8 МГц	2.5 МГц	5 МГц	10 МГц
	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i
Канал 1						
ΔN_{20}						
ΔN_{30}						
ΔN_{40}						
ΔN_{50}						
ΔN_{60}						
ΔN_{70}						
ΔN						

N, dB	0.4 МГц	1.25 МГц	1.8 МГц	2.5 МГц	5 МГц	10 МГц
	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i
Канал 2						
ΔN_{20}						
ΔN_{30}						
ΔN_{40}						
ΔN_{50}						
ΔN_{60}						
ΔN_{70}						
ΔN						

N, dB	0.4 МГц	1.25 МГц	1.8 МГц	2.5 МГц	5 МГц	10 МГц
	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i
Канал 3						
ΔN_{20}						
ΔN_{30}						
ΔN_{40}						
ΔN_{50}						
ΔN_{60}						
ΔN_{70}						
ΔN						

N, dB	0.4 МГц	1.25 МГц	1.8 МГц	2.5 МГц	5 МГц	10 МГц
	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i
Канал 4						
ΔN_{20}						
ΔN_{30}						
ΔN_{40}						
ΔN_{50}						
ΔN_{60}						
ΔN_{70}						
ΔN						

N, dB	0.4 МГц	1.25 МГц	1.8 МГц	2.5 МГц	5 МГц	10 МГц
	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i
Канал 5						
ΔN_{20}						
ΔN_{30}						
ΔN_{40}						
ΔN_{50}						
ΔN_{60}						
ΔN_{70}						
ΔN						

N, dB	0.4 МГц	1.25 МГц	1.8 МГц	2.5 МГц	5 МГц	10 МГц
	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i
Канал 6						
ΔN_{20}						
ΔN_{30}						
ΔN_{40}						
ΔN_{50}						
ΔN_{60}						
ΔN_{70}						
ΔN						

N, dB	0.4 МГц	1.25 МГц	1.8 МГц	2.5 МГц	5 МГц	10 МГц
	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i
Канал 7						
ΔN_{20}						
ΔN_{30}						
ΔN_{40}						
ΔN_{50}						
ΔN_{60}						
ΔN_{70}						
ΔN						

N, dB	0.4 МГц	1.25 МГц	1.8 МГц	2.5 МГц	5 МГц	10 МГц
	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i	ΔN_i
Канал 8						
ΔN_{20}						
ΔN_{30}						
ΔN_{40}						
ΔN_{50}						
ΔN_{60}						
ΔN_{70}						
ΔN						

Вывод _____

Заключение о пригодности дефектоскопа ультразвукового УД 4-94-ОКО-01 № _____
к эксплуатации _____

Подпись поверителя _____ / _____