



ОКП 42 7612



ДЕФЕКТОСКОП УЛЬТРАЗВУКОВОЙ **A1212 МАСТЕР**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ АПЯС.412231.012 РЭ



Акустические Контрольные Системы
Москва 2009

Содержание

1	Описание и работа прибора	6
1.1	Назначение прибора.....	6
1.1.1	Назначение дефектоскопа.....	6
1.1.2	Условия эксплуатации.....	6
1.2	Технические характеристики	6
1.2.1	Основные параметры прибора.....	6
1.2.2	Инструментальные характеристики прибора	7
1.2.3	Характеристики генератора зондирующих импульсов	7
1.2.4	Характеристики приемного тракта	8
1.2.5	Характеристики электропитания и энергопотребления.....	8
1.2.6	Конструктивные характеристики и параметры надежности	9
1.3	Устройство и работа прибора	10
1.3.1	Устройство дефектоскопа.....	10
1.3.2	Основные принципы интерфейса.....	16
1.3.3	Режимы работы дефектоскопа и их взаимосвязь	17
1.3.4	Представление информации на экране.....	18
1.3.5	Клавиатура дефектоскопа	19
1.3.6	Использование пиктограмм	22
2	Использование по назначению.....	25
2.1	Эксплуатационные ограничения	25
2.2	Подготовка прибора к использованию	25
2.2.1	Включение/выключение дефектоскопа.....	25
2.2.2	Выбор преобразователя	25
2.2.3	Установка параметров	27
2.3	Режимы работы прибора	28
2.3.1	Режим МЕНЮ	28
2.3.2	Режим ПОИСК	33
2.3.3	Режим ОБЗОР.....	38
2.3.4	Режим ЛУПА	39
2.3.5	Режим В-СКАН (версия «ПРОФИ»).....	40
2.3.6	Вспомогательные режимы и функции.....	41



2.4	Выполнение измерений.....	51
2.4.1	Измерение времени и координат	52
2.4.2	Измерение амплитуд сигналов.....	54
2.5	Использование библиотеки конфигураций	55
2.5.1	Чтение конфигураций из библиотеки.....	56
2.5.2	Создание и сохранение новых конфигураций.....	57
3	Техническое обслуживание	59
3.1	Электропитание и энергопотребление.....	59
3.1.1	Контроль состояния источника питания	59
3.1.2	Тренировка аккумулятора.....	59
3.2	Периодическое техническое обслуживание	60
3.3	Возможные неисправности.....	60
4	Хранение	61
5	Транспортирование	62
	Приложение А	63

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - руководство) содержит технические характеристики, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации ультразвукового дефектоскопа А1212 МАСТЕР (далее по тексту – дефектоскоп или прибор).

Перед началом эксплуатации прибора следует внимательно изучить настоящее руководство.

Постоянная работа изготовителя над совершенствованием возможностей, повышением надежности и удобства эксплуатации иногда может привести к некоторым не принципиальным изменениям, не отраженным в настоящем издании руководства и не ухудшающим технические характеристики прибора.

Прибор выпускается производителем:

ООО «Акустические Контрольные Системы» (ООО «АКС»)

Россия, 115598, Москва, ул. Загорьевская, д.10, корп.4

Телефон/факс: (495) 984 7462 (многоканальный)

E-mail: **market@acsys.ru**

Website: **www.acsys.ru**

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ПРИБОРА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

1.1.1 Назначение дефектоскопа

Дефектоскоп А1212 МАСТЕР относится к ультразвуковым (УЗ) дефектоскопам общего назначения для ручного контроля.

Дефектоскоп предназначен для поиска, определения координат и оценки размеров различных нарушений сплошности и однородности материала в изделиях из металлов и пластмасс.

Дефектоскоп позволяет формировать, регистрировать и сохранять в энергонезависимой памяти временные реализации импульсных УЗ сигналов. Встроенный жидкокристаллический (ЖК) дисплей обеспечивает отображение УЗ сигналов в форме А-скана, а так же образов сечений объектов контроля (ОК) в форме В-сканов. Предусмотрено ручное и автоматическое измерение временных интервалов, амплитуд сигналов и автоматический расчет координат дефектов.

Программное обеспечение (ПО) Advanced Data Manager (ADM), входящее в комплект поставки прибора, позволяет передавать данные из памяти прибора на внешний персональный компьютер (ПК), для их последующего анализа и документирования. Также существует возможность проводить через компьютер настройку прибора, наблюдать на экране компьютера эхо-сигналы в реальном масштабе времени и обрабатывать их (режим компьютерного дефектоскопа). Связь с компьютером осуществляется через USB порт.

1.1.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды:

- температура от минус 20 до плюс 45 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при максимальной температуре 35 °С.
-

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1 Основные параметры прибора

Основные параметры прибора приведены в таблице 1.

Наименование параметра	Значение
Номинальные рабочие частоты ультразвука, МГц	0,5 - 15,0
Динамический диапазон, дБ, не менее	100
Диапазон изменений интервалов времени, мкс	1 - 1200
Диапазон настройки на скорость ультразвука в материале, м/с	1000 - 15000

1.2.2 Инструментальные характеристики прибора

Инструментальные характеристики прибора приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения толщины X, мм, не более	$\pm(0,01X+0,1)$
Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения временного интервала t, мкс, не более	$\pm(0,01t+0,1)$
Нелинейность развертки по вертикали, %, не более	± 1
Пределы регулировки задержки разверток, мкс	0,0 - 99,9

1.2.3 Характеристики генератора зондирующих импульсов

Характеристики генератора зондирующих импульсов приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование характеристики	Значение
Форма зондирующего импульса	меандр
Число периодов	0,5 – 5,0
Параметры зондирующего импульса: амплитуда, В длительность фронтов, нс, не более	20; 100; 200 ($\pm 5\%$) 20
Частота повторения зондирующих импульсов, Гц	10; 25; 50; 100; 200

1.2.4 Характеристики приемного тракта

Характеристики приемного тракта приведены в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Наименование характеристики	Значение
Полоса частот приемного тракта, МГц	0,14 – 21,00
Эффективное значение собственного шума, приведенное ко входу, мкВ, не более	20 ($\pm 20\%$)
Диапазон перестройки аттенюатора, дБ	0 - 90
Абсолютная погрешность ступеней аттенюатора, дБ, не более	$\pm 0,2$
Динамический диапазон ВРЧ, дБ, не менее	30

1.2.5 Характеристики электропитания и энергопотребления

Характеристики электропитания и энергопотребления приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование характеристики	Значение	
	версия «ПРОФИ»	версия «ЛАЙТ»
Источник питания	Аккумулятор	Элементы питания АА Alkaline
Номинальное значение напряжения питания дефектоскопа, В	7,2	7,2
Ток, потребляемый дефектоскопом при номинальном напряжении питания, мА, не более:		
при выключенной подсветке индикатора	150	150
с включенной подсветкой индикатора	200	200
с включенным подогревом и подсветкой индикатора	900	-
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее:		
при выключенной подсветке индикатора	15	15
с включенной подсветкой индикатора	12	12
с включенным подогревом и подсветкой индикатора	2	-

1.2.6 Конструктивные характеристики и параметры надежности

Конструктивные характеристики и параметры надежности приведены в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры электронного блока, мм	250×120×40
Масса электронного блока, г	750
Разрешение экрана	320×240
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	32000
Установленный срок службы, лет, не менее	5

1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

1.3.1 Устройство дефектоскопа

Дефектоскоп производится в двух вариантах (версиях) исполнения: «ПРОФИ» и «ЛАЙТ».

В состав дефектоскопа версии «ПРОФИ» входит электронный блок с аккумулятором, набор кабелей для подключения УЗ преобразователей различных типов, зарядно-питающее устройство (ЗПУ), аксессуары.

В состав дефектоскопа версии «ЛАЙТ» входит электронный блок с батарейным питанием, кабель для подключения совмещенных УЗ преобразователей, аксессуары.

Программное обеспечение версии «ПРОФИ» отличается от версии «ЛАЙТ» наличием режима В-скан, встроенной АРД диаграммой и функции подогрева ЖК-дисплея.

1.3.1.1 Электронный блок дефектоскопа

Электронный блок дефектоскопа обеспечивает формирование электрических импульсов для возбуждения пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП), усиление получаемых от ПЭП сигналов, их обработку и визуализацию, формирование и представление в цифровом виде результатов измерений, сохранение данных в энергонезависимой памяти и их передачу на внешний компьютер.

Внешний вид электронного блока приведен на рисунке 1.

Управление дефектоскопом осуществляется с помощью пленочной клавиатуры.

Визуализация сигналов, а также индикация результатов измерений, состояния дефектоскопа и другой информации

осуществляется на ЖК дисплее и светодиодными индикаторами на корпусе прибора.

Экономичная подсветка белыми светодиодами обеспечивает высокую контрастность изображения на дисплее при любых условиях внешнего освещения.

При работе дефектоскопа в условиях отрицательных температур подогрев экрана (версия «ПРОФИ») обеспечивает сохранение динамических свойств и необходимой контрастности дисплея.



Рисунок 1

Подключение ПЭП осуществляется посредством коаксиальных кабелей, входящих в комплект поставки, через разъемы LEMO, которые расположены в верхней торцевой части корпуса (рисунок 2).



Рисунок 2

Питание прибора версии «ЛАЙТ» осуществляется от батарей типа АА.

Питание прибора версии «ПРОФИ» осуществляется либо от встроенного аккумулятора, либо от входящего в комплект прибора внешнего ЗПУ, подключаемого к многоконтактному разъему LEMO (рисунок 2). Через этот же разъем обеспечивается связь прибора с внешним компьютером при использовании входящего в комплект поставки кабеля связи по USB.

Все электронные узлы и элементы дефектоскопа размещены за ЖК дисплеем. Аккумуляторная батарея расположена в ручке корпуса.

1.3.1.2 Зарядно-питающее устройство (версия «ПРОФИ»)

Для обеспечения питания дефектоскопа от внешних источников энергии и зарядки сменного аккумулятора, установленного в электронный блок, используется зарядно-питающее устройство, состоящее из сетевого адаптера и зарядного устройства ВС071 (ЗУ).

Сетевой адаптер обеспечивает преобразование напряжения сети переменного тока напряжением 100 – 240 В и частотой 50-60 Гц в постоянное напряжение 12 В, необходимое для работы зарядного устройства ВС071.

Адаптер, выполнен по схеме с импульсным преобразованием напряжения. Это позволяет подключаться к сетям с различными значениями напряжений, а так же уменьшить влияние нестабильности напряжения, присутствующего в промышленных и бытовых сетях. Адаптер защищен от перенапряжения по входу и от короткого замыкания по выходу.

Зарядное устройство ВС071 преобразует напряжение постоянного тока 12 В, в напряжение необходимое для работы дефектоскопа, а так же осуществляет зарядку и тренировку аккумулятора, что увеличивает его срок службы.

В зависимости от степени разряда аккумулятора дефектоскопа зарядка аккумулятора может длиться до 3 часов. В процессе заряда

аккумулятора дефектоскоп может выполнять свои функции в полном объеме (кроме режима связь с компьютером).

Во избежание повреждения прибора при неправильном подключении, рекомендуется подключать устройства в следующей последовательности: подключить кабель ЗУ к электронному блоку^①, подключить кабель ЗУ к зарядному устройству ^②, подключить выходной шнур сетевого адаптера питания к ЗУ ^③, подключить сетевой кабель к сетевому адаптеру^④, включить сетевой кабель в сеть (рисунок 3).



Рисунок 3

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ КАБЕЛЯ, СОЕДИНЯЮЩЕГО ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО И ПРИБОР, НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ КЛЮЧИ РАЗЪЕМОВ, КАК ПОКАЗАНО НА РИСУНКЕ 4. СТРЕЛКИ УКАЗЫВАЮТ НА КЛЮЧИ РАЗЪЕМОВ!



Рисунок 4

Для индикации режима работы на передней панели ЗУ ВС071 размещены светодиодные индикаторы трех различных цветов: красный, желтый и зеленый.

Красный светодиод обозначает наличие напряжения на входе ЗУ ВС071.

Желтый светодиод индицирует состояние процесса заряда. При подключении ВС071 к прибору и подаче на него питания, начинается тестирование аккумулятора, желтый светодиод при этом мигает. Если аккумулятор был сильно разряжен, то этот процесс может занять до 40 минут. После этого начинается процесс заряда, желтый светодиод постоянно горит.

Зеленый светодиод сигнализирует об окончании процесса зарядки аккумулятора.

В качестве сменного аккумулятора используется сборка из 6 никель-металлогидридных элементов. В сборке для предотвращения короткого замыкания и перегрева установлены элементы защиты.

ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗБИРАТЬ И САМОСТОЯТЕЛЬНО РЕМОНТИРОВАТЬ СМЕННЫЙ АККУМУЛЯТОР!

1.3.1.3 Преобразователи

Дефектоскоп рассчитан на работу с совмещенными и раздельно-совмещенными УЗ ПЭП с рабочими частотами от 0,5 до 15,0 МГц. В комплект поставки дефектоскопа входят ПЭП производства ООО «АКС».

В приборе используется генератор двуполярных зондирующих импульсов с регулируемой длительностью и числом периодов, что обеспечивает совместимость как с ПЭП, имеющими встроенные согласующие индуктивности, так и без них, что позволяет использовать с дефектоскопом большинство типов ПЭП, присутствующих на рынке.

В зависимости от типа преобразователя используются два типа кабеля и, соответственно, два способа подключения ПЭП:

– Совмещенные преобразователи (тип S) подключаются с помощью одинарного кабеля LEMO-LEMO к немаркированному разъему (рисунок 5).



Рисунок 5

– Раздельно-совмещенные (РС) преобразователи (тип D) подключаются с помощью двойного кабеля LEMO-LEMO. Разъем, обозначенный красной точкой, служит для подключения передающего пьезоэлемента, немаркированный – приемного пьезоэлемента (рисунок 6).

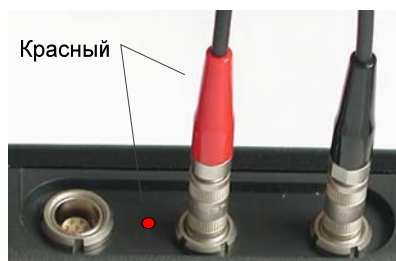


Рисунок 6

1.3.1.4 Кабели и разъемы

Соединительные кабели прибора выполнены с использованием высококачественных коаксиальных кабелей и разъемов ведущих мировых производителей («Rauchem», «LEMO» и др.).

Применение данных кабельных изделий обеспечивает необходимую гибкость кабелей при низких температурах (до -30°C), надежную фиксацию соединений при малых габаритах, защиту мест соединений разъемов и кабелей от изломов, что в конечном итоге минимизирует отказы в соединительных элементах и облегчает работу с прибором.

1.3.1.5 Аксессуары

В комплект поставки прибора входит чехол и аксессуары, которые кроме механической защиты электронного блока обеспечивают дополнительные эргономические возможности при эксплуатации.

Назначение чехла электронного блока и аксессуаров пояснено на рисунках 7 - 10.



Рисунок 7 – Использование мягкой подставки



Рисунок 8 - Использование бленды



Рисунок 9 - Крепление дефектоскопа на поясе



Рисунок 10 - Захват дефектоскопа рукой

1.3.2 Основные принципы интерфейса

В А1212 МАСТЕР реализован интуитивный вариант интерфейса. Ассоциативные меню пиктограмм в различных режимах, пояснительные рисунки рядом с параметрами, названия и схематичные обозначения клавиш позволяют легко и быстро освоить работу с дефектоскопом.

Вывод данных на экран реализован таким образом, что на нем всегда присутствует необходимая для оперативного контроля информация.

Работа дефектоскопа сопровождается звуковыми сигналами, которые можно отключить.

Работу с дефектоскопом значительно облегчает наличие библиотеки конфигураций, в которой может храниться до 99 конфигураций прибора. Каждой конфигурации пользователь может назначить имя длиной не более 14 символов. Перед именем конфигурации отображается автоматически формируемый порядковый номер. Таким образом, настройку дефектоскопа под различные ситуации и объекты контроля можно произвести заранее, а на объекте просто выбрать конфигурацию из библиотеки.

Все настройки дефектоскопа сохраняются при выключении прибора, хранении его без элементов питания и при разрядке аккумулятора.

1.3.3 Режимы работы дефектоскопа и их взаимосвязь

В дефектоскопе предусмотрено несколько рабочих режимов: ПОИСК, ОБЗОР, ЛУПА, В-СКАН (версия «ПРОФИ») и сервисный режим МЕНЮ. В рабочих режимах выполняется формирование зондирующего сигнала, усиление принимаемых сигналов, представление их на экране дефектоскопа, выполнение измерений и сохранение результатов в памяти.

Для оперативной настройки, управления и переключения между рабочими режимами служит меню пиктограмм.

В сервисном режиме МЕНЮ осуществляется изменение параметров настройки дефектоскопа на объект контроля (ОК) или ПЭП и установка необходимых вспомогательных величин.

В режимах ПОИСК, ОБЗОР и ЛУПА обеспечивается работа прибора в режиме классического дефектоскопа, позволяющего визуализировать сигналы в виде А-скана, и при этом вручную или автоматически измерять амплитуды сигналов, временные интервалы, а так же расстояния с учетом скорости.

В режиме ПОИСК отображается А-скан сигнала с максимальным выводом на экран числовой измерительной информации. Режим ПОИСК рекомендуется при работе с наклонными преобразователями.

В режиме ОБЗОР отображается А-скан сигнала с максимальным размером на экране, а цифровая измерительная информация

минимизирована, что удобно при анализе общей формы УЗ сигналов и работе с прямыми преобразователями.

В режиме ЛУПА на экране представлено максимальное количество оперативной измерительной информации, а размеры области отображения сигналов ограничены. При этом одновременно отображаются два А-скана – общий и растянутый временной интервал, соответствующий области первого строка. Особенностью использования данного режима является измерение с повышенной точностью.

Режим В-СКАН рассчитан на формирование одного поперечного сечения ОК (В-скана).

Помимо рабочих, существуют вспомогательные режимы СТОП, СВЯЗЬ, КАЛИБРОВКА УГЛА ВВОДА ПЭП, НАСТРОЙКА ВРЧ, НАСТРОЙКА АРД (версия «ПРОФИ»).

Режим СТОП реализует возможность «заморозки», сохранения и просмотра результатов измерений и одиночных реализаций сигналов, получаемые в режимах ПОИСК, ОБЗОР и ЛУПА. Сохраненные кадры могут быть переданы на персональный компьютер для хранения и использования их при составлении протоколов ультразвукового контроля.

В режиме СВЯЗЬ осуществляется обмен данными между прибором и ПК. Режим включается автоматически при соединении дефектоскопа с компьютером. При этом управление прибором передается компьютеру. При подключении к ПК прибор нельзя выключить.

Режим КАЛИБРОВКА УГЛА ВВОДА ПЭП предназначен для автоматической процедуры измерения угла ввода и задержки наклонного ПЭП.

НАСТРОЙКА ВРЧ используется для коррекции эффекта ослабления сигналов с расстоянием.

НАСТРОЙКА АРД используется для настройки чувствительности и определения эквивалентной площади отражателей.

1.3.4 Представление информации на экране

В дефектоскопе в качестве индикатора используется монохромный графический ЖК дисплей с разрешением 320x240 точек.

Рабочее пространство экрана в каждом режиме разделено на несколько функциональных областей. Для примера на рисунке 11 приведен вид экрана в режиме ОБЗОР.

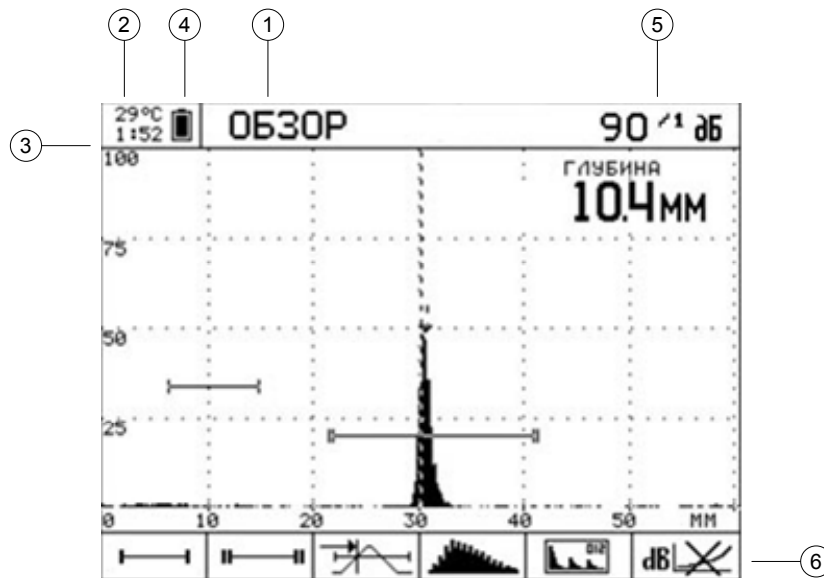


Рисунок 11

Верхняя строка предназначена для индикации названия текущего режима работы ① и служебной информации. В области служебной информации присутствуют температура внутри прибора ②, суммарное время непрерывной работы прибора при питании от аккумулятора (таймер) с момента последней зарядки аккумулятора ③, состояние источника питания ④. В правой части верхней строки в функциональных режимах может отображаться измерительная информация ⑤.

В нижней части экрана располагается меню пиктограмм ⑥. С помощью пиктограмм осуществляются операции выбора режима работы, настройки способа представления сигналов, настройки стробов, пороговых устройств и других параметров.

Средняя часть экрана используется для отображения результатов измерений, текущих параметров и настроек дефектоскопа.

1.3.5 Клавиатура дефектоскопа

Вид клавиатурного поля дефектоскопа приведен на рисунке 12.

На нем расположены: клавиша включения/выключения прибора, 12 многофункциональных клавиш и три светодиодных индикатора.

Светодиоды индицируют включенное состояние прибора (зеленый), подключение внешнего источника питания (желтый) и автоматический сигнализатор диапазона (АСД) (при превышении порога загорается красный индикатор).

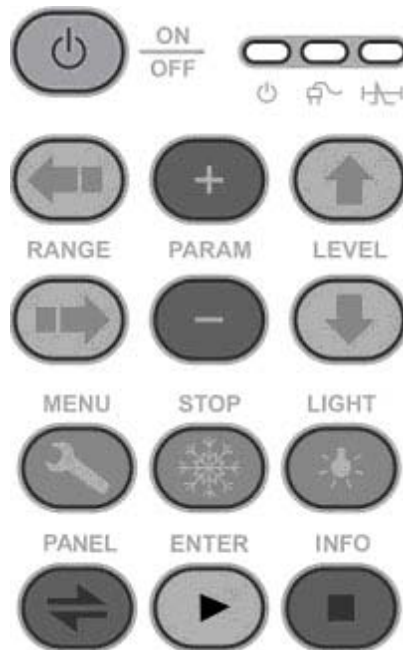








Рисунок 12

На клавиши нанесено символьное обозначение их основных функций. Англоязычное обозначение клавиш выбрано для унификации конструкции и эксплуатационной документации дефектоскопа при его использовании в различных национальных регионах.

ВНИМАНИЕ: В ПРЕДЫДУЩИХ ВЕРСИЯХ ПРИБОРА ИСПОЛЬЗОВАЛАСЬ КЛАВИАТУРА, НЕСКОЛЬКО ОТЛИЧАЮЩАЯСЯ ОТ ВЕРСИИ, ОПИСАННОЙ В ДАННОМ ДОКУМЕНТЕ!


Отличие в наименованиях клавиш и их символьном обозначении приведено в таблице 7.

Т а б л и ц а 7

Предыдущие версии	Текущая версия
 BAR	 PANEL
 ENTER	 ENTER
 RET	 INFO

В таблице 8 кратко описано основное назначение клавиш для всех режимов работы прибора. Более подробное описание функций клавиш содержится в разделах, посвященных соответствующим режимам работы прибора.

Таблица 8

Клавиша		Назначение
Вид	Наименование	
	ON/OFF	Включение/выключение прибора. Для включения прибора необходимо удерживать клавишу не менее 0,5 с (до момента загорания зеленого индикатора).
	RANGE	Изменение диапазона развертки.
	PARAM	Перемещение измерительного курсора. Выход из меню пиктограмм.
	LEVEL	Управление аттенуатором. Выход из меню пиктограмм.
	MENU	Режим МЕНЮ. Вход/выход. Просмотр текущих установок параметров.
	STOP	Режим СТОП. Вход/выход.
	LIGHT	Включение/выключение подсветки дисплея.
	PANEL	Меню пиктограмм. Вход/выход. Подтверждение применения изменений.
	ENTER	Включение/выключение опорного уровня.
	INFO	Изменение шага подстройки аттенуатора (1; 6; 10 дБ). Отказ от применения произведенных изменений.

Переключающие клавиши LIGHT, MENU, STOP и PANEL, переводящие прибор в различные состояния и режимы, в основном реализуют принцип «Первое нажатие – вход, повторное – выход».

Управляющие клавиши RANGE, PARAM и LEVEL влияют на активный объект. Их действия подобны для различных режимов работы прибора и рассчитаны на интуитивное освоение оператором, т.е. символы на клавишах соответствуют характеру действия.

Например, клавиши RANGE либо переключают развертку прибора (масштаб сигнала по горизонтали), либо перемещают активную область пиктограмм по горизонтали, либо перемещают строб по горизонтали и т.п.

Клавиши LEVEL либо управляют аттенуатором (масштаб сигнала по вертикали), либо перемещают по вертикали активные строки в режиме МЕНЮ, либо перемещают строб по вертикали и т.п.









Аналогично, клавиши PARAM изменяют значение активного параметра, увеличивают или уменьшают длину строба или положение курсора и т.п.

Для некоторых клавиш реализован режим автоповтора с ускорением при удержании клавиши более 1 секунды.

При включенном звуке нажатие клавиш сопровождается коротким тональным сигналом.

Управление отдельными функциями прибора реализовано с помощью нажатия комбинации клавиш. В таблице 9 приведены эти комбинации и описано их назначение.

Т а б л и ц а 9

Комбинация клавиш		Назначение
Клавиша 1	Клавиша 2	
		Включение прибора с установкой параметров и настроек по умолчанию (заводские настройки).
	 PARAM 	Прямой выбор конфигурации прибора из библиотеки настроек. Действует в режимах ПОИСК, ОБЗОР, ЛУПА и В-СКАН.
	 PARAM 	Изменение контрастности изображения. Действует во всех режимах.

1.3.6 Использование пиктограмм

Особенностью интерфейса прибора является наличие меню пиктограмм. Пиктограммы расположены в шести прямоугольных окнах в нижней части экрана. Пиктограммы представляют символические изображения, ассоциированные с объектом или свойством которым они управляют. Каждый режим имеет свой набор пиктограмм.

Пиктограммы могут находиться в пассивном (черные символы на светлом фоне) и активном состоянии (светлые символы на черном фоне). Активное состояние означает, что возможно изменение свойств или параметров прибора, управляемых текущей пиктограммой.

При работе в функциональных режимах ПОИСК, ОБЗОР, ЛУПА, В-СКАН пиктограммы находятся в пассивном состоянии и отображают текущее состояние настроек прибора. В этих режимах вход в меню пиктограмм осуществляется клавишей PANEL. При входе активна пиктограмма, которая использовалась последней. Перемещение по окнам пиктограмм выполняется клавишами RANGE. Клавишей ENTER осуществляется перебор вида активной пиктограммы для изменения соответствующих параметров прибора. Выход из меню пиктограмм и возврат в рабочий режим выполняется повторным нажатием клавиши PANEL или одной из клавиш PARAM или LEVEL.

ВНИМАНИЕ: ДАЛЕЕ ПО ТЕКСТУ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ УСЛОВНАЯ НУМЕРАЦИЯ ОТ 1 ДО 6 СЛЕВА НАПРАВО ОКОН ПИКТОГРАММ!

Назначение окон пиктограмм в рабочих режимах (ПОИСК, ОБЗОР, ЛУПА и В-СКАН) приведено в таблице 10.

Т а б л и ц а 1 0

№ окна	Назначение окна пиктограмм
1	Управление стробом 1 (включение/выключение/настройка)
2	Управление стробом 2 (включение/выключение/настройка)
3	Режим сигнализации дефекта (фронт/максимум/локальный максимум (ПОИСК, ОБЗОР)/между двумя максимума в двух стробах (ПОИСК, ОБЗОР))
4	Способ представления сигнала на экране (детектированный/недетектированный/оггибающая)
5	Переключение между режимами (ПОИСК, ОБЗОР, ЛУПА, В-СКАН)
6	Работа с ВРЧ и АРД (включение/выключение/настройка)

Например, пятая пиктограмма позволяет переключать рабочие режимы. Каждому режиму соответствует своя собственная пиктограмма и надпись в верхней строке экрана. Для переключения между режимами работы ПОИСК, ОБЗОР, ЛУПА и В-СКАН (версия «ПРОФИ») необходимо нажатием клавиши PANEL войти в меню пиктограмм и клавишами RANGE перейти на пятую пиктограмму.



Перебор рабочих режимов выполняется клавишей ENTER. Переключение происходит по кругу. Выход из меню пиктограмм с возвращением в рабочий режим выполняется нажатием клавиши PANEL или одной из клавиш PARAM или LEVEL.

В режимах МЕНЮ и СТОП всегда присутствует активная пиктограмма. Смена активного окна пиктограмм осуществляется с помощью клавиш RANGE.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Прибор предназначен для эксплуатации в условиях окружающей среды, указанных в п. 1.1.2.

2.2 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

В случаях доставки дефектоскопа авиатранспортом, согласно требованиям безопасности, аккумулятор отсоединяется от электрических схем. В этом случае перед началом работы следует открыть крышку аккумуляторного отсека, соединить разъем аккумулятора с ответной частью и закрыть крышку.

Защитное стекло экрана дефектоскопа закрыто полиэтиленовой пленкой, предотвращающей появление царапин в процессе производства и транспортировки. Перед началом эксплуатации дефектоскопа рекомендуется снять защитную пленку, что повысит контрастность и яркость изображения на дисплее.

2.2.1 Включение/выключение дефектоскопа

Для включения дефектоскопа необходимо нажать и удерживать не менее 0,5 секунд клавишу ON/OFF до момента загорания зеленого светодиода. В момент включения прозвучит мелодичный сигнал (если звук включен в МЕНЮ) и на экране дефектоскопа на 1,5 - 2 секунды появится заставка с названием прибора и номером версии прошивки.

После включения в приборе устанавливаются настройки, которые использовались в момент его последнего выключения.

Выключение прибора осуществляется вручную нажатием кнопки ON/OFF или автоматически через 30 минут после последнего нажатия на клавиатуру при отсутствии срабатывания АСД.

2.2.2 Выбор преобразователя

Дефектоскоп А1212 МАСТЕР обеспечивает контроль изделий эхо-методом, эхо-зеркальным, зеркально-теневым и теневым методами. Для реализации этих методов контроля с прибором используются различные прямые, наклонные, совмещенные и раздельно-совмещенные УЗ ПЭП с рабочими частотами от 0,5 до 15,0 МГц.

Для определения толщины изделий используются прямые совмещенные (типа S) и раздельно-совмещенные (типа D) преобразователи.



Прямые совмещенные ПЭП используют для дефектоскопии и измерений толщины изделий относительно больших толщин.

Максимальная глубина контроля зависит от рабочей частоты преобразователя, диаметра его рабочей поверхности и затухания ультразвуковых колебаний в материале контролируемого изделия. Мертвая зона при этом определяется качеством демпфирования ультразвукового преобразователя.

Прямые совмещенные ПЭП за счет керамического протектора слабо подвержены износу. Благодаря своим высоким электроакустическим свойствам они хорошо подходят для измерения толщины полимерных изделий.



Прямые РС ПЭП широко применяют для контроля тонкостенных труб малого диаметра, стыковых сварных соединений со снятым усилением шва, для обнаружения расслоений в листах и дефектов пайки.

Прямые РС ПЭП используются, когда требуется контроль изделий относительно небольшой толщины с максимально возможной чувствительностью. Чаще всего такими преобразователями контролируют толщины от 0,8 до 50,0 мм.



Наклонные ПЭП используют для дефектоскопии изделий и их фрагментов в местах, где отсутствует доступ к поверхности над зоной контроля.

В зависимости от геометрических размеров объекта, наиболее вероятного местоположения и ориентации дефекта, акустических свойств материала, схемы контроля могут быть использованы наклонные преобразователи с углом ввода от 40° до 90° и рабочей частотой от 1 до 5 МГц.

В таблице 11 приведены обобщенные рекомендации по выбору частоты, угла ввода и других параметров наклонных преобразователей для контроля сварных швов из углеродистых сталей различной толщины.

Таблица 11

Толщина шва, мм	Частота, МГц	Максимальный размер пьезопластины, мм	Минимальная стрела, мм	Угол ввода, ° (при контроле прямым лучом)	Угол ввода, ° (при контроле отраженным лучом)
4 - 8	5	6	5	70	70
8 - 12	2,5; 5	8-12	8	65; 70	65; 70
12 - 20	2,5	8-12	12	65	65
20 - 40	2,5	12	12	65	50
40 - 70	1,8	18	22	50	40
70 - 120	1,8	18	22	50	---

Более конкретные рекомендации по выбору УЗ преобразователей содержатся в специализированных методиках, руководящих документах, основных положениях и других методических материалах по УЗ дефектоскопии объектов.


2.2.3 Установка параметров

Настройка параметров дефектоскопа осуществляется в режиме МЕНЮ. Настраиваемые параметры подразделяют на основные и общие.



Основные параметры определяют достоверность контроля. К их числу относятся такие величины, как частота, чувствительность, угол ввода, развертка и т.д. При этом различают основные параметры аппаратуры (ПАРАМЕТРЫ ПЭП, ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННОГО ТРАКТА), которые зависят только от дефектоскопа, и основные параметры метода контроля (ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЯ), зависящие от аппаратуры и контролируемого материала.

Основные параметры приведены в таблице 12.

Таблица 12

ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ	
ТИП ПЭП ЧАСТОТА ПЭП, МГц УГОЛ ВВОДА, ° ЗАДЕРЖКА, МКС СТРЕЛА, ММ	

Продолжение таблицы 12

ПАРАМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННОГО ТРАКТА	
ИМПУЛЬС, В ЧИСЛО ПЕРИОДОВ ЧАСТОТА ОПРОСА, Гц ФИЛЬТР ТЕМП BSCAN, Гц	
ПАРАМЕТРЫ КОНТРОЛЯ	
СКОРОСТЬ, М/С ТОЛЩИНА, ММ ОПОРНЫЙ УРОВЕНЬ, дБ ОТСЕЧКА, % ШКАЛА X	

При подготовке к контролю следует в МЕНЮ прибора выбрать необходимую конфигурацию, а при отсутствии в памяти прибора конфигурации с нужными параметрами, необходимо их установить и сохранить в любой свободной конфигурации под новым именем.

Общие параметры действительны для всех режимов прибора. К ним относятся:

- контрастность;
- звук;
- подсветка экрана;
- подогрев экрана (версия «ПРОФИ»);
- сброс счетчика времени;
- переключение языка.

Все параметры за исключением контрастности дисплея и подсветки экрана устанавливаются в текущей конфигурации режима МЕНЮ.

Подсветку экрана можно включить/выключить в любом рабочем режиме прибора клавишей LIGHT.

Контрастность экрана можно отрегулировать в текущем рабочем режиме используя сочетание клавиш LIGHT и PARAM (таблица 9).

2.3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПРИБОРА

2.3.1 Режим МЕНЮ

Режим МЕНЮ предназначен для установки параметров преобразователя и объектов контроля, выбора свойств приемопередающего тракта, управления сервисными настройками и выполнения операций с памятью прибора.

Вход в режим МЕНЮ возможен только из рабочих режимов через однократное нажатие на клавишу MENU, выход – через повторное нажатие той же клавиши. При выходе прибор возвращается в предшествующий режим работы (ОБЗОР, ПОИСК, ЛУПА, В-СКАН).

Общее число параметров прибора, устанавливаемых в режиме МЕНЮ, превышает двадцать. Сочетание всех этих наборов параметров образует конфигурацию прибора. Предусмотрено создание и сохранение в энергонезависимой памяти прибора 99 различных конфигураций. Для их идентификации предусмотрено присвоение каждой индивидуального имени для последующего выбора необходимой конфигурации по имени.

На рисунке 13 представлен вид экрана в режиме МЕНЮ.

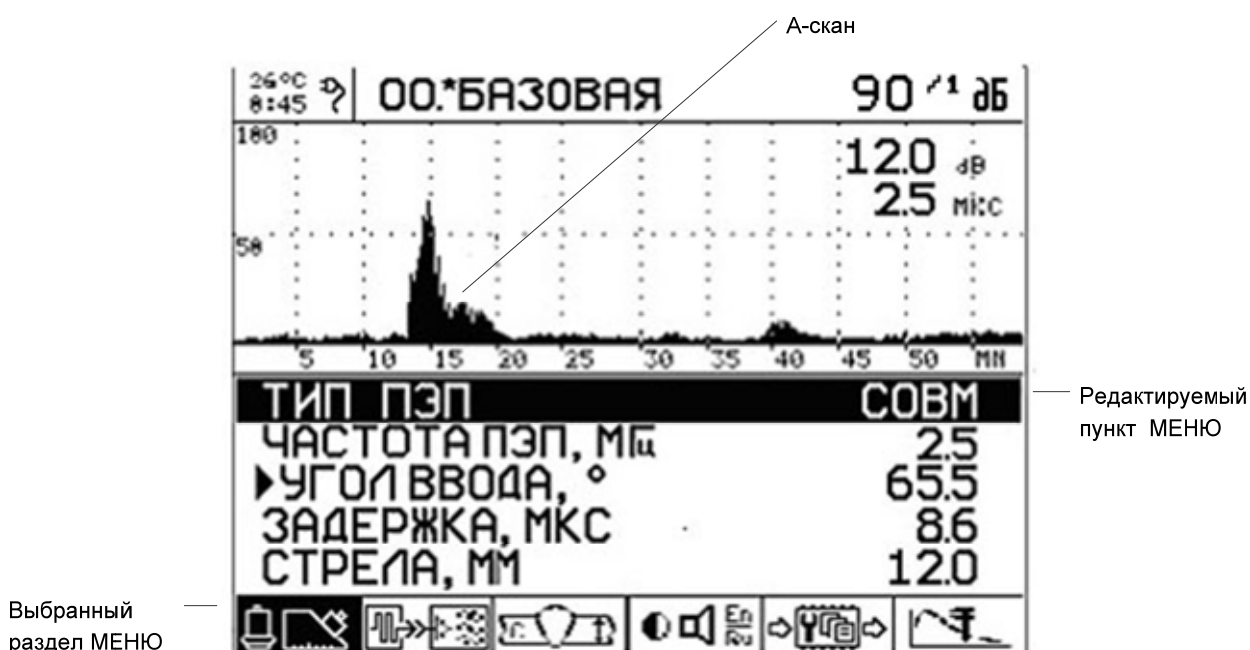


Рисунок 13

В верхней строке экрана отображается порядковый номер и название активной конфигурации, в нижней – меню пиктограмм. При изменении какого-либо параметра в конфигурации по сравнению с исходной, перед названием конфигурации появляется знак «*». Над меню пиктограмм находится область для настройки параметров (до пяти пунктов для одной пиктограммы), а выше отображается А-скан, наблюдение которого помогает проконтролировать правильность выбора параметров при настройке прибора.

Пиктограмма (шестая), отвечающая за настройку параметров АРД, присутствует только в версии «ПРОФИ».

В режиме МЕНЮ всегда существует активная строка параметров. Выбор активной строки осуществляется клавишами LEVEL. Клавиши PARAM меняют значение параметра активной

строки. Если активная строка соответствует определенной функции, выполняемой прибором, то ее активизация выполняется через клавишу ENTER. Такие строки слева (перед наименованием) отмечены треугольником «▶».



Устанавливаемые параметры и функции условно разделены на группы. Каждой группе соответствует индивидуальная пиктограмма. Активная группа отображается инверсной (черные символы на желтом фоне) пиктограммой. Выбор группы осуществляется клавишами RANGE.

В таблице 13 приведен перечень пунктов режима МЕНЮ, соответствующие им параметры и функции, а также диапазоны их установки. Функциональные группы обозначены соответствующими пиктограммами.



Т а б л и ц а 13

Строка меню	Параметры	Шаг	Примечание
 Параметры ПЭП			
ТИП ПЭП	СОВМ/РАЗД	-	Установка типа ПЭП
ЧАСТОТА ПЭП, МГц	0,5 – 15,0	0,1 - 2,5	Установка рабочей частоты ПЭП (для частоты ПЭП 10 МГц и более принудительно устанавливается число периодов равное 0,5)
УГОЛ ВВОДА, °	0,0 – 90,0	0,5	Установка угла ввода наклонного ПЭП. Вход в процедуру автоматического измерения угла ввода и задержки
ЗАДЕРЖКА, МКС	0,00 - 99,98	0,02	Двойное время прохождения сигнала в призме ПЭП (аппаратное время задержки)
СТРЕЛА, ММ	0,0 - 49,9	0,1	Установка стрелы преобразователя
 Характеристики приемопередающего тракта прибора			
ИМПУЛЬС, В	20; 100; 200	-	Амплитуда зондирующего импульса

Продолжение таблицы 13

Строка меню	Параметры	Шаг	Примечание
ЧИСЛО ПЕРИОДОВ	0,5 - 5,0	0,5	Определяет форму зондирующего сигнала (для частоты ПЭП 10 МГц и более принудительно устанавливается число периодов равное 0,5)
ЧАСТОТА ОПРОСА, Гц	10; 25; 50; 100; 200	-	Частота следования зондирующих сигналов
ФИЛЬТР	ВКЛ / ВЫКЛ	-	Полосовой цифровой фильтр на центральной рабочей частоте
ТЕМП BSCAN, Гц	2,0 - 10,0	0,5	Частота автоматического ввода сечений в режиме В-СКАН
 Параметры ОК и вспомогательные настройки			
СКОРОСТЬ, М/С	1000 - 15000	1	Скорость УЗ колебаний в ОК
ТОЛЩИНА, ММ	ВЫКЛ / 0,1 - 499,9	0,1	Установка толщины ОК
ОПОРНЫЙ УРОВЕНЬ, ДБ	ВЫКЛ / 0 - 140	1	Уровень, относительно которого происходит отсчет амплитуды сигнала в области вертикального курсора (при включенном опорном уровне)
ОТСЕЧКА, %	0 - 100	1	Уровень отсечки при выводе сигнала на экран
ШКАЛА X/ ШКАЛА X ПО ГЛУБИНЕ	МКС / ММ	-	Единицы разметки горизонтальной шкалы При выборе ММ доступно два вида разметки – по лучу или по глубине
 Сервисные настройки			
ЯЗЫК	РУССКИЙ / ENGLISH	-	Переключение языка
ЗВУК	ВКЛ / ВЫКЛ	-	Управление звуковой индикацией
КУРСОР	ВКЛ / ВЫКЛ	-	Управление отображением курсора

Продолжение таблицы 13

Строка меню	Параметры	Шаг	Примечание
В РЕЖИМЕ ОБЗОР-	СИГНАЛ / ВРЕМЯ / ГЛУБИНА	-	Выбор параметра постоянно отображаемого на экране в режиме ОБЗОР
ПОДОГРЕВ	ВКЛ / ВЫКЛ	-	Управление подогревом экрана (версия «ПРОФИ»)
 Операции с памятью прибора			
ВЫБОР НАСТРОЕК ИЗ 99 -	1 - 99	1	Выбор конфигурации из ранее записанных в памяти
ПРАВКА ИМЕНИ		-	Редактирование имени конфигурации
КОПИЯ ИЗ ТЕКУЩЕЙ В	1 - 99	1	Выбор номера, под которым будет записана текущая конфигурация
ПАМЯТЬ ДАННЫХ ИЗ 500 -	0 - 500	1	Установка счетчика общего числа записанных А-сканов ВНИМАНИЕ: ПРИ НАЖАТИИ КЛАВИШИ «->» ПРОИСХОДИТ УДАЛЕНИЕ ПОСЛЕДНЕЙ ЗАПИСИ. УСТАНОВКА НА «0» ЭКВИВАЛЕНТНА ОЧИСТКЕ ПАМЯТИ!
СБРОС СЧЕТЧИКА ВРЕМЕНИ		-	Сброс счетчика времени работы от аккумулятора
 Настройка кривых АРД (версия «ПРОФИ»)			
ДИАМЕТР ПЭ, ММ	0,0 – 25,0	0,1	Диаметр пьезоэлемента ПЭП
ЭКВ. ПЛОЩАДЬ, КВ.ММ	0,0 – 25,0	0,1	Установка значения эквивалентной площади отражателя
ОПОРНЫЙ СИГНАЛ НА V2	0 - 200	1	Установка опорного уровня сигнала на образце V2/25 от отверстия

Продолжение таблицы 13

Строка меню	Параметры	Шаг	Примечание
ЗАТУХАНИЕ, дБ/М	0,0 - 99,9	0,1	Установка коэффициента затухания в материале ОК
АРД ПОИСК, дБ	-12 - 0	1	Уровень контрольной/поисковой кривой АРД относительно браковочного уровня

2.3.2 Режим ПОИСК

Наиболее часто используемым для решения задач дефектоскопии является режим ПОИСК. На экране дефектоскопа отображаются: эхо-сигнал, состояние аттенюатора, результаты измерений координат и уровней сигналов, а также основные параметры, установленные при настройке.

Измерения могут выполняться как в автоматическом, так и в ручном режимах.

Автоматический режим – это режим когда включен один или два строба. Выполняется измерение значение амплитуды точки, превышающей уровень строба и имеющей максимальную амплитуду внутри строба. Если сигнал ниже строба, то его фиксация и измерение не производится.

Ручным называется режим измерения, когда стробы отключены. Измерение сигнала производится перемещением курсора с помощью клавиш PARAM.

Вид экрана прибора в режиме ПОИСК приведен на рисунке 14.



Рисунок 14

Экран прибора в режиме ПОИСК разделен по вертикали на две области. В левой области отображается сигнал, а в правой выводятся числовые значения параметров.

Горизонтальная ось графической области отображения сигнала соответствует времени или расстоянию и имеет, соответственно, разметку либо в микросекундах, либо в миллиметрах. Изменение диапазона развертки в режиме ПОИСК выполняется клавишами RANGE.

Вертикальная ось соответствует амплитуде сигналов в линейном масштабе и размечена в процентах от полного размера экрана.

Управление масштабом амплитуды отображаемых сигналов осуществляется с помощью изменения значения аттенюатора клавишами LEVEL и выбором амплитуды зондирующего сигнала через настройки режима МЕНЮ.

Существует возможность выбора шага подстройки аттенюатора из трех фиксированных значений: 1; 6 и 10 дБ. Выбор шага производится нажатием клавиши INFO. При включении прибора устанавливается шаг 1 дБ. Отображение шага производится во всех режимах рядом со значением аттенюатора.

Прибор позволяет представлять сигналы в недетектированном (осциллографическом) виде и в детектированном виде (А-скан). В случае детектированного вида сигнала можно выбрать заполненный контур, незаполненный контур или огибающую.

Кроме сигнала, в графической области отображается вертикальная линия измерительного курсора и стробы, которые представляют собой горизонтальные отрезки с ограничителями.

С помощью курсора выполняется измерение времени прохождения ультразвукового сигнала, а также амплитуды сигнала. Установка курсора происходит либо автоматически при включенном стробе, либо путем ручного перемещения курсора клавишами PARAM.

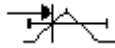
Строб используется для автоматизации измерений координат дефектов и уровней отраженных сигналов в интересующих интервалах времени.

При попадании эхо-сигнала во временной интервал строба и при превышении амплитуды сигнала уровня строба, происходит автоматическая установка курсора на место срабатывания и индикация измеренных параметров. Дополнительно факт превышения сигналом уровня строба сопровождается звуковым сигналом и включением красного светодиода на клавиатурной панели прибора (АСД). Включение строба и выбор зоны срабатывания выполняется при активной области пиктограмм «УПРАВЛЕНИЕ СТРОБОМ». При

нажатии клавиши MENU, появляется пиктограмма редактирования строба.

Помимо курсора на экран выводится маркер в виде закрашенного треугольника, который всегда автоматически устанавливается на максимальное значение амплитуды сигнала в пределах строба.

Способ автоматического срабатывания курсора зависит от выбранного режима контроля:



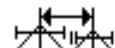
- по переднему фронту эхо-сигнала;



- по максимуму эхо-сигнала;



- по локальному максимуму. Измерение ведется только по первому стробу. Курсор и амплитудный маркер устанавливаются на локальный максимум (максимум в интервале, где амплитуда сигнала превышает уровень строба; значение амплитуды меньше уровня строба считается окончанием текущего интервала и началом нового). Данный способ работает только в режимах ПОИСК и ОБЗОР. Клавиши PARAM позволяют перемещать курсор с одного локального максимума на другой (если внутри строба находится всего один интервал поиска, то курсор переместить нельзя; если в результате сжатия курсора пользователем текущий интервал поиска локального максимума оказался вне строба, курсор и амплитудный маркер переходят на локальный максимум предыдущего интервала поиска);



- между двумя максимумами в двух стробах. Для отображения максимума в первом стробе используется экранный курсор, для отображения максимума во втором стробе в данном режиме включается второй курсор. Амплитудный маркер ставится по второму курсору. Измерение производится только при детектированном представлении сигнала и при двух включенных стробах (при отключении одного или обоих стробов измерение прекращается, курсоры остаются на экране). Данный способ работает только в режимах ПОИСК и ОБЗОР. Клавиши PARAM не работают.

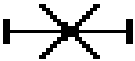

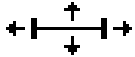




В правой области экрана выводятся измеряемые параметры, полученные в точке текущего положения измерительного курсора: значение сигнала в дБ (при выключенном уровне) или отклонение от установленного в приборе опорного уровня, путь, отступ, глубина, время.

При включении режима настройки строба в нижнем правом окне вместо пути, отступа и глубины отображается значение начала временного интервала строба, его длина и уровень.

В нижней части экрана расположены пиктограммы, позволяющие управлять положением стробов, выбором способа срабатывания измерительного курсора, переключением способа отображения сигналов и видом рабочего окна, включением функций временной регулировки чувствительности (ВРЧ) и работой с АРД - диаграммами. Более подробно о настройке и работе с функциями ВРЧ и АРД описано далее.

В таблице 14 приведено описание пиктограмм в режимах ПОИСК, ОБЗОР, ЛУПА.




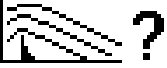
Т а б л и ц а 1 4

Пиктограмма	Назначение
Управление стробом 1	
	Строб 1 ВЫКЛЮЧЕН. Нет автоматического измерения.
	Строб 1 ВКЛЮЧЕН. Срабатывание АСД при превышении порога.
	НАСТРОЙКА СТРОБА 1. Установка положения, уровня и длины строба. Вход/выход - клавиша MENU. Клавиши RANGE – положение левого края строба; PARAM – длина строба; LEVEL – уровень строба.
Управление стробом 2	
	Строб 2 ВЫКЛЮЧЕН. Нет автоматического измерения.
	Строб 2 ВКЛЮЧЕН. Срабатывание АСД при превышении порога.
	НАСТРОЙКА СТРОБА 2. Установка положения, уровня и длины строба. Вход/выход - клавиша MENU. Клавиши RANGE – положение левого края строба; PARAM – длина строба; LEVEL – уровень строба.
Способ автоматического измерения параметра сигнала	
	При данной установке будет измеряться время (глубина) от момента зондирующего импульса до момента, когда сигнал превысил уровень в стробе, амплитуда измеряется в точке максимума

Продолжение таблицы 14

Пиктограмма	Назначение
	<p>При данной установке будет измеряться время (глубина) от момента зондирующего импульса до момента максимума в стробе, после того как сигнал превысил уровень в стробе, в этой же точке измеряется и амплитуда</p>
	<p>Только в режимах ОБЗОР и ПОИСК. При данной установке будет измеряться время (глубина) в локальном максимуме (максимум в интервале, где амплитуда сигнала превышает уровень строба; значение амплитуды меньше уровня строба считается окончанием текущего интервала и началом нового).</p>
	<p>Только в режимах ОБЗОР и ПОИСК. При данной установке будет измеряться время (глубина) в интервале между максимумами двух стробов.</p>
Управление способом представления сигнала	
	<p>Детектированный сигнал отображается в виде контурной линии.</p>
	<p>Детектированный сигнал отображается в заполненном виде.</p>
	<p>Представление сигнала в недетектированном виде.</p>
	<p>Построение пространственной огибающей детектированного сигнала.</p>
Переключатель режимов	
	<p>Режим ПОИСК</p>
	<p>Режим ОБЗОР</p>
	<p>Режим ЛУПА</p>
	<p>Режим В-СКАН</p>
Работа с ВРЧ	
	<p>ВРЧ отключена</p>

Продолжение таблицы 14

Пиктограмма	Назначение
	ВРЧ включена
	<p>Редактирование характеристики ВРЧ.</p> <p>Индицируются сигнал и характеристика ВРЧ в логарифмическом масштабе. Создание и удаление узлов. Установка уровня узла в дБ. Вход/выход - клавиша MENU. ENTER – ввод/удаление узлов; RANGE – установка курсора в узловую точку; LEVEL – установка уровня узловой точки; STOP – установка параметров ВРЧ по умолчанию.</p>
Работа с АРД (версия «ПРОФИ»)	
	Режим с построением кривой АРД включен
	Режим с построением кривой АРД включен, но она не может быть рассчитана для указанных параметров

2.3.3 Режим ОБЗОР

В режиме ОБЗОР отображается А-скан сигнала с максимальным размером на экране, а цифровая измерительная информация минимизирована, что удобно для анализа общей формы УЗ сигнала.

Органы управления в режиме ОБЗОР и меню пиктограмм аналогичны режиму ПОИСК.

Экран прибора в режиме ОБЗОР разделен на верхнюю информационную область, меню пиктограмм в нижней части и центральную графическую область для отображения сигналов (рисунок 15).

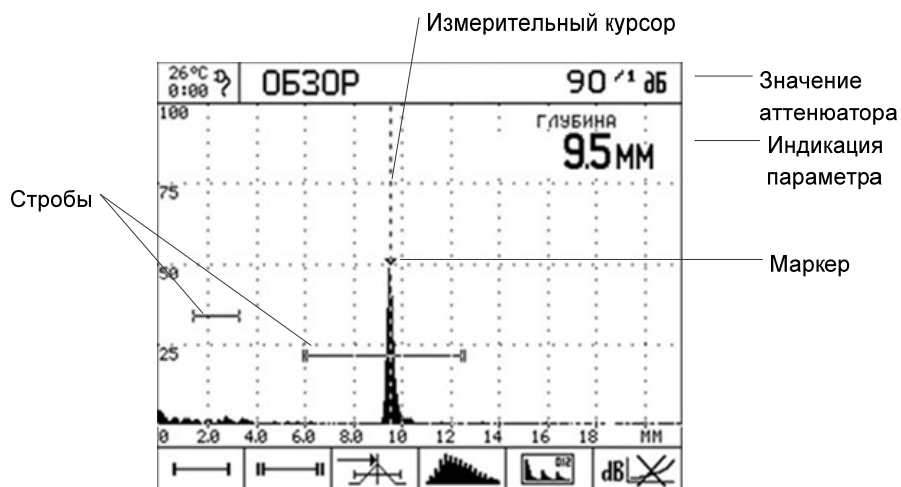



Рисунок 15

В верхней строке, наряду со служебной информацией и названием текущего режима работы, справа индицируется значение аттенюатора с шагом подстройки в децибелах.

В центральной графической области справа вверху индицируется основной измерительный параметр и его значение. Выбор параметра осуществляется в режиме МЕНЮ, в группе сервисных настроек  $\frac{En}{Ru}$, пункт – «В РЕЖИМЕ ОБЗОР - ».

2.3.4 Режим ЛУПА

Назначение режима ЛУПА, его функциональные возможности, органы управления и меню пиктограмм аналогичны режимам ПОИСК и ОБЗОР.

Отличительными особенностями режима ЛУПА являются представление на экране одновременно двух изображений сигналов (рисунок 16) и измерение времени/пути прохождения УЗ сигнала с повышенной точностью до 0,01 (при трех знаках в целой части измеренного значения времени/пути - точность до 0,1).

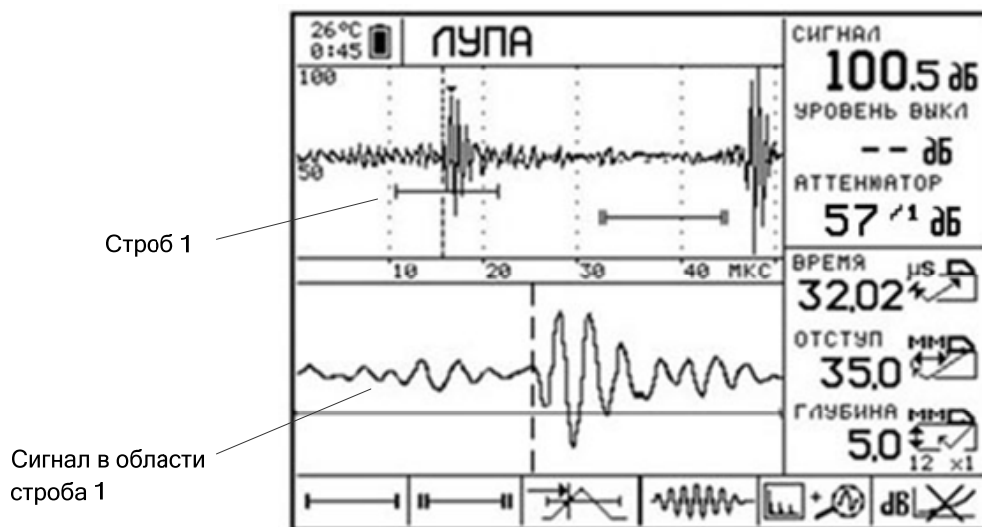


Рисунок 16

В верхнем окне отображается А-скан с включенным первым стробом.

В нижнем графическом окне отображается растянутый временной интервал, соответствующий стробу 1.

Наличие данного окна позволяет более подробно оценить форму части временной реализации сигнала, находящейся в пределах строба 1.

2.3.5 Режим В-СКАН (версия «ПРОФИ»)

Режим В-СКАН предназначен для формирования результатов измерений в форме образа поперечного сечения ОК (В-скана) при ручном равномерном сканировании преобразователем вдоль одной линии.

Соответствующий вид экрана прибора приведен на рисунке 17.

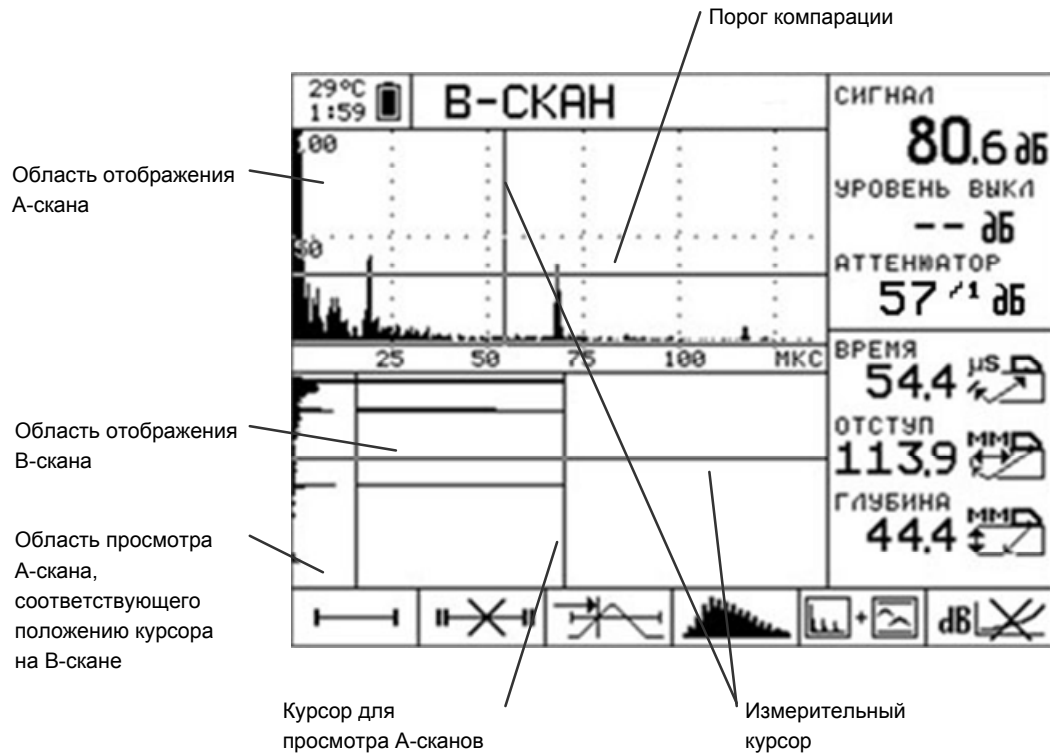


Рисунок 17

Структура экрана подобна режиму ЛУПА, т.е. на экране одновременно представлено два изображения. В верхнем графическом окне отображается А-скан в режиме реального времени, а в нижнем В-скан. Правая часть экрана предназначена для отображения результатов измерений.

Масштаб отображаемого А-скана подбирается предварительно в режимах ПОИСК, ОБЗОР или ЛУПА с помощью аттенюатора и параметров развертки. Непосредственное управление усилением и диапазоном глубины просмотра в режиме В-СКАН невозможно. В этом же окне отображается измерительный курсор и горизонтальная линия порога компарации. Уровень порога компарации определяется уровнем первого строга.

Формирование В-скана в нижнем графическом окне выполняется путем периодической и последовательной записи А-сканов из верхнего окна. Запись происходит при одиночном или длительном нажатии на клавишу ENTER, записанный В-скан сохраняется при любых переключениях режимов работы до выключения прибора.

Чтобы записать новый В-скан необходимо нажать на клавишу INFO, предыдущее значение при этом стирается. Частота записи А-сканов устанавливается в пункте меню «ТЕМП BSCAN». При превышении размеров В-скана над размерами отображаемой области ввод В-скана прекращается.

Образ сечения формируется в виде бинарного изображения, на котором черным цветом отмечаются области превышения сигналом порога компарации, а прочие места остаются светлыми.

Полученное сечение можно дополнительно анализировать, изменяя порог компарации с помощью клавиш LEVEL. Клавиши RANGE перемещают курсор и позволяют посмотреть отдельные записанные А-сканы в левой части нижнего окна. С помощью клавиш PARAM можно перемещать измерительный курсор и снимать показания координат.

2.3.6 Вспомогательные режимы и функции

2.3.6.1 Настройка стробов

Стробы используются для установки зон контроля, уровней чувствительности и срабатывания системы АСД, измерения координат дефектов и амплитуд сигналов от отражателей в интересующих интервалах.

В приборе реализована возможность работы с двумя стробами.

При превышении сигналом уровня строба, курсор автоматически устанавливается на точку, где произошло превышение (либо на максимум), на экране индицируются соответствующие параметры курсора в данной точке, и осуществляется звуковая и световая индикация (срабатывает АСД).

Начало строба и его длина привязаны к глубине и могут регулироваться с шагом до десятых долей миллиметра в зависимости от установленных параметров ОК.

В случае расположения строба за пределами отображаемого на экране диапазона, у правой границы диапазона высвечивается указатель, позволяющий определить уровень порога строба (одиночная стрелка для первого и двойная для второго строба).

ВНИМАНИЕ: ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ АМПЛИТУДОЙ СИГНАЛА УРОВНЯ СТРОБА, НАХОДЯЩЕГОСЯ ВНЕ ОТОБРАЖАЕМОГО НА ЭКРАНЕ ДИАПАЗОНА, СРАБАТЫВАНИЕ АСД ПРОИСХОДИТ, НО ОТОБРАЖЕНИЕ КУРСОРА И МАРКЕРА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ!

Чтобы перейти к управлению стробом, необходимо выбрать соответствующую пиктограмму.

Включение/выключение выбранного строба выполняется клавишей ENTER. Для редактирования положения и размера строба используются клавиши:

RANGE – перемещение строба по горизонтали;

PARAM – регулировка длительности строба;

LEVEL – регулировка уровня строба.

Редактирование возможно только при включенном стробе.

В правом нижнем окне экрана отображается информация о начале строба, его длине и уровне (рисунок 18).



Рисунок 18

Начало строба соответствует левой границе зоны контроля, длина определяет правую границу, уровень строба настраивается на браковочный или контрольный уровень.

Выход из редактирования строба осуществляется нажатием клавиши MENU.

2.3.6.2 Калибровка наклонного ПЭП

В процессе работы наклонным преобразователем происходит истирание преломляющей призмы, вследствие чего меняется угол ввода и задержка сигнала в призме. Для оперативной корректировки угла ввода предусмотрена автоматическая процедура - КАЛИБРОВКА УГЛА ВВОДА.

Перед входом в режим калибровки в пункте «УГОЛ ВВОДА» необходимо клавишами PARAM установить паспортное значение угла ввода преобразователя.

Вход в режим осуществляется из режима МЕНЮ при выборе пункта «УГОЛ ВВОДА» и нажатии клавиши ENTER. При этом прибор запоминает текущую конфигурацию и вид экрана. На период калибровки прибор изменит некоторые параметры, в частности установит нулевую задержку, амплитуду зондирующего импульса и ряд других параметров. При выходе из процедуры значения параметров восстанавливаются. Сигнал в режиме калибровки будет

отображаться в виде пространственной огибающей при максимальном размере экрана.

Калибровка состоит из двух этапов: определение задержки в призме ПЭП и расчет угла ввода ПЭП. Выйти из режима калибровки можно, лишь пройдя оба этапа.

Для проведения процедуры калибровки необходим калибровочный образец V2/25.

На первом этапе определяется задержка в призме преобразователя. Для этого необходимо просканировать радиусную часть (R50) образца V2/25 со стороны длинной грани (рисунок 19).

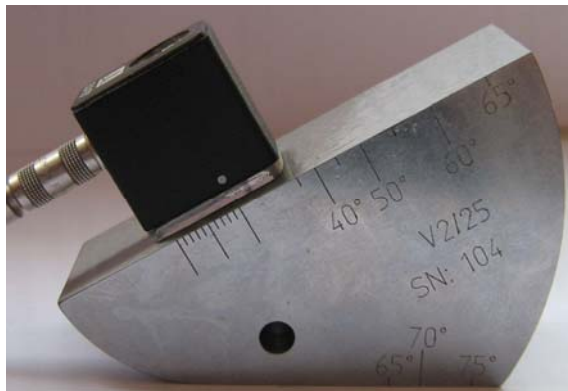
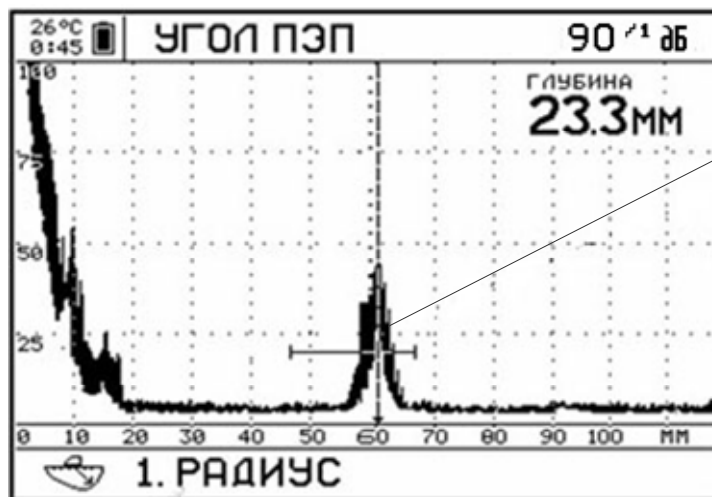


Рисунок 19

При этом на экране строится амплитудная огибающая от радиусной части (рисунок 20).



Пространственная огибающая эхо-сигнала

Рисунок 20

Регулируя аттенюатор, следует добиться, чтобы амплитуда сигнала от радиусной поверхности образца была более 25 % экрана. В случае необходимости, можно сбросить результаты накопления огибающей, нажав клавишу INFO, и повторить сканирование.

При сканировании вертикальный курсор будет автоматически фиксировать максимум огибающей в пределах установленного

строба. Перемещения строба заблокированы, его положение выбрано исходя из зоны, в которой могут лежать полезные для измерений сигналы на образце V2/25 для большинства наклонных преобразователей.

Получив приемлемый для измерений вид сигнала, необходимо нажать клавишу ENTER. Прибор произведет расчет и перейдет ко второму этапу – измерению угла ввода. Пространственная огибающая сбросит предыдущее накопление, значение аттенюатора уменьшится на 10 дБ.

Далее необходимо просканировать отверстие в образце. Если угол калибруемого ПЭП меньше или равен 62° и для ПЭП 2,5 МГц 65° , то сканирование выполняется по большой контактной поверхности образца V2/25 (рисунок 21).



Рисунок 21

При углах больших 62° (кроме ПЭП 2,5 МГц 65°) сканирование ведется по малой контактной поверхности образца V2/25. При этом аттенюатором необходимо добиться ситуации, когда огибающая будет выше строба и не «уйдет» в ограничение.

Не следует сильно смещать ПЭП от рисок соответствующего угла во избежание ложных измерений. Для сброса текущих накоплений служит клавиша INFO. Получив накопления сигнала от отверстия, следует нажать клавишу ENTER. Прибор рассчитает угол и выведет итоговую таблицу с рассчитанными параметрами. На экране будет выведена рассчитанная задержка в микросекундах и угол ввода в градусах. Для того чтобы сохранить и установить эти параметры, необходимо нажать PANEL, для отмены - INFO, при этом прибор восстановит прежние значения задержки и угла ввода.

2.3.6.3 Настройка ВРЧ

Подробное описание настройки ВРЧ (временной регулировки чувствительности) приведено в [7] и [8].

В дефектоскопе, для коррекции эффекта ослабления сигналов с расстоянием, предусмотрено использование функции ВРЧ.


Для редактирования ВРЧ в режимах ПОИСК, ОБЗОР и ЛУПА необходимо нажать клавишу MENU при активной шестой пиктограмме. При переходе в редактор ВРЧ пиктограмма изменит вид на . На экране при этом отображаются временная реализация эхо-сигнала и характеристика ВРЧ как линейно-ломаная функция в логарифмическом масштабе, имеющая до 32-х узловых точек (рисунок 22). Максимальная глубина регулировки каждой узловой точки составляет 30 дБ.



Рисунок 22

Для настройки ВРЧ необходимо иметь контрольный образец материала, на котором задан размер контрольных отражателей – ближнего и дальнего (для этой цели обычно используются зарубки, по которым ищут сигналы прямым и однократно отраженным лучом).

Процедура настройки:

- В режиме ПОИСК или ОБЗОР установить развертку таким образом, чтобы на экране были представлены сигналы от всех дефектов в предполагаемой зоне контроля.
- Перейти в режим редактирования функции ВРЧ.


- Найти максимум сигнала от ближнего отражателя. Затем клавишами PARAM установить на него измерительный курсор и создать новую узловую точку клавишей ENTER.
- Повторить процедуру создания узловой точки для дальнего отражателя.
- Перемещая курсор клавишами RANGE по узловым точкам, клавишами LEVEL скорректировать положение, вновь созданных узловых точек таким образом, чтобы амплитуды от ближнего и дальнего отражателя установились на одном уровне.

Выход из режима редактирования ВРЧ выполняется клавишей MENU, при этом запоминается последняя установленная функция ВРЧ.

2.3.6.4 Настройка АРД (версия «ПРОФИ»)

Подробности настройки и использования АРД-диаграмм, изложены в [7] и [8].

В приборе А1212 МАСТЕР заложена функция автоматической процедуры расчета АРД-диаграмм для совмещенных преобразователей. Используя АРД-диаграммы, можно настраивать чувствительность контроля и автоматически рассчитывать эквивалентную площадь дефекта.

Для включения режима АРД следует выбрать клавишей ENTER шестую пиктограмму .

ВНИМАНИЕ: АРД ВКЛЮЧАЕТСЯ ТОЛЬКО В РЕЖИМАХ ПОИСК И ОБЗОР!

Если параметры были заданы корректно, то на экране прибора после расчета («бегущий» индикатор состояния расчета), отображаются две кривые АРД, которые соответствуют браковочному и контрольному/поисковому уровням (рисунок 23).

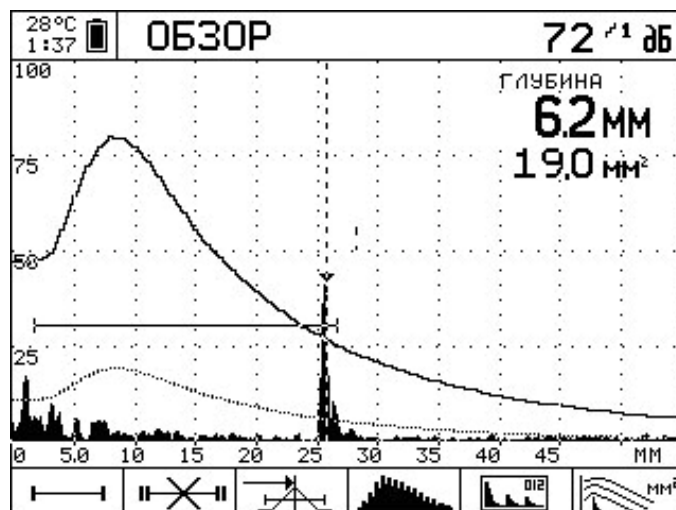





Рисунок 23

Кривая контрольного/поискового уровня отображается линией пониженного контраста, кривая браковочного уровня - непрерывной линией.

Если параметры для расчета заданы некорректно, то пиктограмма  изменит вид на - .

Для правильного построения АРД-диаграммы нужно в режиме МЕНЮ, в группе параметров, обозначенных пиктограммой , задать параметры в пределах, указанных в таблице 15.

ВНИМАНИЕ: ДАННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДОСТУПНЫ ДЛЯ РЕДАКТИРОВАНИЯ ТОЛЬКО ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ РЕЖИМЕ АРД. ЕСЛИ РЕЖИМ АРД НЕ ВКЛЮЧЕН, ТО ДАННЫЕ ПУНКТЫ МЕНЮ НЕ ДОСТУПНЫ И ВЫВЕДЕНЫ С ПОНИЖЕННОЙ КОНТРАСТНОСТЬЮ!

Таблица 15

Строка меню	Диапазон	Шаг	Примечание
	Настройка кривой АРД		
ДИАМЕТР ПЭ, ММ	0 - 25	0,1	Диаметр пьезоэлемента ПЭП
ЭКВ. ПЛОЩАДЬ , КВ.ММ	0 - 25	0,1	Значение эквивалентной площади плоскодонного отверстия соответствующее браковочному уровню (кривая АРД браковочного уровня)
ОПОРНЫЙ СИГНАЛ НА V2	0 - 200	1	Установка опорного уровня на образце V2/25 от отверстия диаметром 5 мм
ЗАТУХАНИЕ, дБ/М	0 - 99,9	1	Установка коэффициента затухания в материале ОК
АРД ПОИСК, дБ	-12 - 0	1	Уровень контрольной/поисковой кривой АРД относительно браковочного уровня

ДИАМЕТР ПЭ - диаметр пьезоэлемента, указан в паспорте на ПЭП или измеряется самостоятельно.

ЭКВ. ПЛОЩАДЬ - значение браковочной эквивалентной площади плоскодонного отверстия задает кривую АРД браковочного уровня. Указывается в методиках ультразвукового контроля.

ОПОРНЫЙ СИГНАЛ НА V2 - устанавливается по калибровочному образцу V2/25. В зависимости от значения угла ввода

используемого преобразователя определяется уровень сигнала в дБ от цилиндрического отверстия диаметром 5 мм:

- по большой контактной поверхности V2/25, если угол ввода меньше или равен 62 градусам;
- по малой контактной поверхности V2/25, если угол ввода больше 62 градусов.

ЗАТУХАНИЕ – коэффициент затухания, указывается в методике УЗ контроля.

АРД ПОИСК – значение в дБ, соответствующее контрольному/поисковому уровню чувствительности относительно браковочного уровня.

Помимо этого в расчетах используются следующие параметры режима МЕНЮ: ЧАСТОТА ПЭП, УГОЛ ВВОДА, ЗАДЕРЖКА, СКОРОСТЬ (скорость УЗ в ОК). При изменении любого параметра, используемого при расчете АРД-диаграммы, автоматически начинается ее пересчет. На экране в режиме МЕНЮ рисуется индикатор состояния расчета. Если параметры для расчета заданы некорректно, то выводится надпись «РАСЧЕТ АРД НЕВОЗМОЖЕН. ИЗМЕНИТЕ ПАРАМЕТРЫ». При возникновении такой ситуации необходимо проверить корректность введенных значений параметров.

При превышении амплитуды сигнала контрольного/поискового уровня кривой АРД и нахождении сигнала в интервале строба, происходит срабатывание АСД.

На экране прибора в режиме ПОИСК отображается значение эквивалентной площади дефекта и значение амплитуды сигнала (с учетом знака) относительно браковочного уровня, а именно:

- знак «плюс» - сигнал превышает браковочный уровень на данное значение;
- знак «минус» - сигнал ниже браковочного уровня на данное значение.

В режиме ОБЗОР, при построении АРД-диаграммы, отображается параметр, который выбран в пункте «В РЕЖИМЕ ОБЗОР -» МЕНЮ прибора и значение эквивалентной площади дефекта.

Выключение режима АРД осуществляется нажатием клавиши ENTER при активном шестом окне пиктограмм.

2.3.6.5 Режим СТОП

Режим СТОП предназначен для остановки (замораживания) реализации сигнала на экране и записи их в память, а так же

просмотра ранее записанных реализаций со всеми сопровождающими их параметрами и условиями контроля.

Вход в режим СТОП может быть выполнен путем однократного нажатия на клавишу STOP при работе в режимах ПОИСК, ОБЗОР или ЛУПА.

Вид экрана в режиме СТОП приведен на рисунке 24.




Рисунок 24

Назначение пиктограмм данного режима описано в таблице 16.

Таблица 16

Варианты пиктограмм	Назначение
	Можно произвести запись реализации, нажав клавишу ENTER
	Клавишами PARAM можно просматривать ранее записанные реализации.
Название конфигурации	Название конфигурации, при которой была записана реализация
Дополнительный номер	Номер, присваиваемый вручную
Счетчик сквозной нумерации	Автоматически присваиваемый порядковый номер записанной реализации



При активной пиктограмме  выполняется запись в память прибора. Для этого следует нажать клавишу ENTER. Каждой записи присваивается сквозной порядковый номер.

Пользователь имеет возможность присвоить каждой записи дополнительный номер. Для его изменения следует активизировать область дополнительного номера и изменить его текущее значение на нужное, используя клавиши PARAM. Один и тот же дополнительный номер может быть присвоен нескольким записям, что позволяет формировать группы записей, где каждая группа характеризуется общим дополнительным номером, что упрощает дальнейшую обработку данных.

Перед записью возможно ручное измерение координат и амплитуды сигналов при перемещении вертикального курсора клавишами PARAM.

ВНИМАНИЕ: ЕСЛИ ПЕРЕМЕСТИТЬ КУРСОР ВРУЧНУЮ, ТО ИЗМЕРЕННЫЕ ДО ВХОДА В РЕЖИМ СТОП ПАРАМЕТРЫ ИЗМЕНЯЮТСЯ И ОТРАЖАЮТ УЖЕ НОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КУРСОРА!

Курсор в режиме СТОП присутствует всегда, даже если он был отключен в режиме МЕНЮ.

При активной пиктограмме  , с помощью клавиш PARAM, выполняется перебор и вывод на экран образов ранее записанных реализаций. При отсутствии записей пиктограмма не доступна.

Выход из режима СТОП осуществляется повторным нажатием клавиши STOP или автоматически после записи данных.

Удаление записей из памяти прибора выполняется в режиме МЕНЮ (п. 2.3.1 таблица 13).

2.3.6.6 Режим связи с компьютером

Режим связи с компьютером используется для:

- передачи записанных в памяти прибора данных на ПК;
- просмотра сигналов с прибора на экране ПК в режиме реального времени;
- записи конфигураций из ПК в прибор и обратно;
- составления протоколов УЗ контроля.

Подключение прибора производится с помощью кабеля для связи по USB: многоконтактный разъем LEMO подключается к прибору, разъем USB к разъему на ПК. Пример подключения показан на рисунке 25.



Рисунок 25

Перед подключением прибора к ПК, прибор необходимо включить. При подключении к компьютеру прибор автоматически перейдет в режим управления от компьютера. При этом на экране прибора отображается надпись «РЕЖИМ СВЯЗЬ С КОМПЬЮТЕРОМ». При обмене данными между прибором и ПК на приборе мигает красный светодиод.

Для документирования результатов контроля используется программа Advanced Data Manager (ADM). Эта программа позволяет:

- считывать записанные в прибор кадры, сохранять их на ПК и распечатывать;
- создавать, редактировать, считывать и записывать конфигурации в прибор и ПК;
- управлять прибором с компьютера в режиме реального времени (компьютерный дефектоскоп);
- создавать, редактировать, сохранять на ПК и распечатывать протоколы УЗ контроля, с использованием записанных в прибор данных.

Подробное описание возможностей программы ADM и порядок работы с ней изложен в руководстве по использованию программы ADM. Дистрибутив программы и руководство пользователя находятся на компакт-диске, входящим в комплект поставки прибора.

2.4 ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Подробное описание процесса выполнения измерений приведено в [7] и [8].

Далее приведены рекомендации по проведению измерений.

Для ручного контроля кроме дефектоскопа и преобразователей необходимо иметь образцы для настройки и проверки аппаратуры и контактную жидкость.


Неплотная и отстающая окалина, ржавчина или загрязнения поверхности измеряемого изделия влияют на проникновение ультразвука в материал ОК. Поэтому, прежде чем проводить измерения на такой поверхности, ее необходимо зачистить от наслоений, протереть и удалить абразивные частицы, после чего нанести на поверхность контактную жидкость.

Зачистка грубых корродированных поверхностей, кроме повышения достоверности измерений, позволяет продлить срок службы УЗ преобразователей. Особенно это важно для РС преобразователей.

Требования к допустимой волнистости и к подготовке поверхности указаны в нормативно-технической документации на контроль конкретных видов изделий.

Измерения выполняются в режимах ПОИСК, ОБЗОР и ЛУПА.

В приборе реализованы два режима измерений: ручной и автоматический. В ручном режиме измеряется время, глубина и амплитуда в точке пересечения сигнала курсором. При этом точность измерения по времени и глубине зависит от степени сжатия и растяжения сигнала. В автоматическом режиме точность не зависит от степени сжатия и растяжения сигнала, поэтому для повышения точности измерений, рекомендуется выполнять их в автоматическом режиме.

ВНИМАНИЕ: В РЕЖИМЕ МЕНЮ МОЖНО ОТКЛЮЧИТЬ КУРСОР, Т.Е. СДЕЛАТЬ ЕГО НЕВИДИМЫМ, ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ЭТОМ ПРОИЗВОДЯТСЯ ПО НЕВИДИМОМУ КУРСОРУ, КОТОРЫЙ В РЕЖИМЕ СРАБАТЫВАНИЯ ПО МАКСИМУМУ СИГНАЛА  СОВПАДАЕТ С МАРКЕРОМ (ИЗМЕРЕНИЯ ПРОИЗВОДЯТСЯ ПО МАРКЕРУ)!

Дополнительно факт автоматического срабатывания сопровождается звуковым сигналом и красным светодиодом на передней панели прибора.

2.4.1 Измерение времени и координат

Измерение координат залегания отражателя (дефекта) включает в себя две основные операции:

– определение положения преобразователя, соответствующее максимуму эхо-сигнала от отражателя в ОК;

– фиксация показаний прибора - времени прохождения УЗ сигнала от ПЭП до отражателя и обратно или координат положения отражателя в миллиметрах.

В режиме МЕНЮ в пункте «ШКАЛА Х» есть три варианта отображения шкалы развертки (горизонтальной оси), от выбора которой зависит вид отображаемых координат на экране дефектоскопа:

Вариант 1. «ШКАЛА Х МКС» - разметка горизонтальной оси отображается в микросекундах по лучу ультразвуковой волны.

В режиме работы прямым ПЭП отображаются ВРЕМЯ прохождения УЗ сигнала от ПЭП до отражателя и обратно, и ГЛУБИНА залегания отражателя;

В режиме работы с наклонным ПЭП отображаются параметры:

– ВРЕМЯ – время прохождения УЗ сигнала от ПЭП до отражателя и обратно;

– ОТСТУП – расстояние от переднего края преобразователя до отражателя по поверхности сканирования - координата Х. Для правильного измерения ОТСТУПА в режиме МЕНЮ необходимо ввести стрелу ПЭП;

– ГЛУБИНА – глубина залегания отражателя (координата Y).

Вариант 2. «ШКАЛА Х ММ» - разметка горизонтальной оси отображается в миллиметрах по лучу ультразвуковой волны.

В режиме работы прямым ПЭП отображаются: ПУТЬ по лучу и ГЛУБИНА до отражателя, которые совпадают по значениям.

В режиме работы наклонным ПЭП ПУТЬ по лучу от ПЭП до отражателя, ОТСТУП и ГЛУБИНА, отображаются аналогично варианту 1.

Вариант 3. «ШКАЛА Х по глубине ММ» - разметка горизонтальной оси отображается в миллиметрах толщины ОК.

В режиме работы прямым ПЭП отображаются ПУТЬ по лучу и ГЛУБИНА до отражателя, которые совпадают по значениям.

В режиме работы наклонным ПЭП ПУТЬ по лучу от ПЭП до отражателя, ОТСТУП и ГЛУБИНА, отображаются аналогично варианту 1.

Вариант отображения координат отражателей для наклонных ПЭП в режимах ПОИСК и ЛУПА, в зависимости от выбора параметра «ШКАЛА Х» режима МЕНЮ, приведен на рисунке 26.

«ШКАЛА X ММ»,
«ШКАЛА X ПО
ГЛУБИНЕ ММ»

«ШКАЛА X МКС»



Рисунок 26

В режиме ОБЗОР, при измерении координат и времени, отображается параметр, который выбран в пункте «В РЕЖИМЕ ОБЗОР -» МЕНЮ прибора и не зависит от варианта отображения шкалы развертки прибора.

В режиме МЕНЮ в пункте «ТОЛЩИНА, ММ» можно установить толщину ОК. Тогда прибор в параметре «ГЛУБИНА» показывает какой луч используется (прямой (0), однократно отраженный (x1), двукратно-отраженный (x2) и т.д.) и отсчитывает реальное значение глубины залегания несплошности независимо от используемого луча.

2.4.2 Измерение амплитуд сигналов

Вне зависимости от выбранного способа измерения амплитуды сигнала (ручной или автоматический), измеренные параметры сигнала индицируются в правой области экрана дефектоскопа (рисунок 27).



Рисунок 27

В пункте СИГНАЛ отображается амплитуда измеренного сигнала.



Во пункте УРОВЕНЬ отображается состояние опорного уровня. Если опорный уровень включен, отображается его значение в децибелах, при этом амплитуда измеряемого сигнала в пункте СИГНАЛ отсчитывается относительно опорного уровня (рисунок 28).




Амплитуда принятого сигнала от отражателя на 0,6 дБ меньше установленного опорного уровня 90 дБ

Рисунок 28


В пункте АТТЕНЮАТОР отображается значение аттенюатора с шагом подстройки. Аттенюатор – это калиброванный ослабитель эхосигналов. С его помощью можно отрегулировать представление сигнала на экране так, чтобы его было удобно наблюдать. Используя калиброванные значения аттенюатора, можно сравнивать на экране амплитуды разных сигналов, подстраивая их под один и тот же уровень, например, под стандартный уровень в 50% от вертикальной шкалы.

Управление аттенюатором производится клавишами LEVEL. Для уменьшения амплитуды сигнала необходимо нажать и удерживать клавишу , при этом ослабление в аттенюаторе возрастает, что отображается на экране возрастанием значения аттенюатора. Для увеличения амплитуды сигнала следует использовать клавишу .

Примечание - В некоторых других отечественных и зарубежных дефектоскопах вместо значений аттенюатора отображаются значения усиления сигнала в децибелах, которые возрастают, при увеличении амплитуды изображения сигнала на экране.

Также аттенюатор используется для перестройки дефектоскопа с одного уровня чувствительности контроля на другой уровень. Например, чтобы выставить поисковый уровень чувствительности, на 6 дБ ниже контрольного уровня (т.е. чувствительность поиска выше чувствительности контроля), нужно клавишей  уменьшить значение аттенюатора на 6 дБ.

2.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ КОНФИГУРАЦИЙ

Работа с библиотекой конфигураций прибора ведется в режиме МЕНЮ в группе параметров .

В приборе существует понятие «текущей» конфигурации. Это конфигурация, параметры которой можно редактировать. Параметры

текущей конфигурации используются для работы во всех режимах. При выключении прибора все параметры текущей конфигурации сохраняются. При включении прибор начинает работать именно с ними. В режимах ОБЗОР, ПОИСК и ЛУПА основные параметры текущей конфигурации можно просмотреть, если нажать и удерживать клавишу MENU. При этом на экране прибора появится информационное окно (рисунок 29).

01. П121-2. 5-65	
ЧАСТОТА ПЭП, МГц	2.5
УГОЛ ВВОДА, °	65.0
ЗАДЕРЖКА, МКС	9.00
СТРЕЛА, ММ	15.0
ТИП ПЭП	СОВМ
ИМПУЛЬС, В	100
ЧИСЛО ПЕРИОДОВ	1.0
ФИЛЬТР	ВЫКЛ
ОПОРНЫЙ УРОВЕНЬ, ДБ	0
ЭКВ. ПЛОЩАДЬ, КВ. ММ	10.0
СКОРОСТЬ, М/С	3250

Рисунок 29

2.5.1 Чтение конфигураций из библиотеки

Для того чтобы использовать ранее записанную конфигурацию необходимо загрузить ее параметры в текущую. После загрузки в верхней части экрана в меню будет выведено название конфигурации, из которой была выполнена загрузка. Если какой-либо параметр в текущей конфигурации изменить по сравнению с исходной, то перед названием будет добавлена звездочка «*».

Конфигурацию из библиотеки можно выбрать тремя способами.

1 способ - в режиме МЕНЮ. В пункте «ВЫБОР НАСТРОЕК ИЗ 99» клавишами PARAM выбрать номер нужной конфигурации.

2 способ - в режимах ОБЗОР, ПОИСК и ЛУПА по номеру и названию конфигурации без просмотра параметров. Для этого в любом из этих режимов необходимо удерживая клавишу MENU, нажатием клавиш PARAM произвести выбор необходимой конфигурации. При этом номер и название выбранной конфигурации отображается в верхней строке экрана. Загрузка выбранной конфигурации в текущую осуществляется по отпусканию клавиши MENU.

3 способ - в режимах ОБЗОР, ПОИСК и ЛУПА с просмотром параметров конфигураций. В этих режимах при длительном удержании нажатой клавиши MENU появляется информационное окно (рисунок 29), в котором отображаются значения основных настроек текущей конфигурации. Продолжая удерживать клавишу MENU, с помощью клавиш PARAM произвести выбор конфигурации с нужными параметрами, одновременно наблюдая параметры пролистываемых конфигураций в информационном окне.

2.5.2 Создание и сохранение новых конфигураций

Для того чтобы создать новую конфигурацию необходимо выставить требуемые параметры в текущей конфигурации, отредактировать название конфигурации и записать в память под любым номером от 1 до 99.


Редактирование имени выполняется в пункте «ПРАВКА ИМЕНИ». Для этого необходимо в режиме меню выделить пиктограмму  соответствующую разделу «ОПЕРАЦИИ С ПАМЯТЬЮ ПРИБОРА», выбрать пункт «ПРАВКА ИМЕНИ» и нажать клавишу ENTER. Название конфигурации в верхней части экрана будет выделено и доступно для редактирования (рисунок 30).



Рисунок 30

Процедура редактирования проводится следующим образом: клавиши RANGE - выбор позиции буквы, клавиши PARAM - выбор нужного символа (буквы, цифры). Выход из режима редактирования – ENTER.

Для записи подготовленной конфигурации в память нужно выбрать пункт «КОПИЯ ИЗ ТЕКУЩЕЙ В». Выбрать номер, под которым будет записана конфигурация, и нажать ENTER.



С целью исключения ошибочной записи конфигурации появляется окно «СОХРАНЕНИЕ». Клавишами PANEL или INFO нужно подтвердить или соответственно отказаться от сохранения конфигурации. При нажатии клавиши PANEL происходит сохранение конфигурации, о чем информирует «бегущий» индикатор состояния.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ И ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ

3.1.1 Контроль состояния источника питания

В процессе работы дефектоскопа встроенный контроллер разряда следит за степенью разрядки источника питания. На дисплее степень разрядки индицируется символом батарейки находящимся в верхнем левом углу. Полностью залитый символ обозначает полностью заряженный источник питания. По мере разряда символ очищается. При критической степени разряда источника питания прибор автоматически выключается, сохраняя все настройки и записанную информацию.

Потребление прибора, а, следовательно, и продолжительность работы прибора зависят от нескольких факторов:

- от частоты повторения зондирующих импульсов;
- от амплитуды зондирующих импульсов;
- включена или выключена подсветка;
- включен или выключен подогрев (версия «ПРОФИ»).

Таким образом, точно оценить остаточное время работы довольно сложно. При некотором минимальном уровне заряда начинает мигать зеленый индикатор на корпусе прибора.

Для приблизительной оценки времени работы прибора можно использовать встроенный счетчик времени. Счетчик отсчитывает время работы прибора с момента последнего заряда или сброса счетчика. При подключении зарядно-питающего устройства значение счетчика сбрасывается. При подключенном ЗПУ прибор не питается от аккумулятора, поэтому счетчик находится в нулевом состоянии. Для принудительного сброса состояния счетчика служит функция «СБРОС СЧЕТЧИКА ВРЕМЕНИ», вызываемая в режиме МЕНЮ.

3.1.2 Тренировка аккумулятора

Элементы аккумулятора обладают эффектом памяти, который заключается в снижении емкости аккумулятора при эксплуатации. Для нейтрализации эффекта памяти, аккумуляторы нужно периодически разряжать полностью. Для этого в ЗУ предусмотрен режим тренировки. При нажатии на красную кнопку ЗУ начинает разряжать аккумулятор (желтый светодиод мигает). ЗУ может перейти в режим тренировки только из режима зарядки (желтый светодиод горит непрерывно) или когда процесс заряда уже закончен (непрерывно горит зеленый светодиод). После полного разряда ЗУ автоматически

перейдет в режим заряда. В зависимости от степени состояния аккумулятора время разряда аккумулятора может изменяться. Время цикла разряд-заряд не превышает 14 часов.

3.2 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В процессе эксплуатации рекомендуется периодически очищать корпус дефектоскопа от грязи и пыли средством для чистки пластиковых изделий. В случае загрязнения защитного стекла индикатора, его рекомендуется протереть мягкой салфеткой, смоченной бытовым средством для ухода за пластиковыми стеклами. Клавиатуру при загрязнении можно протирать спиртом. При отсутствии специальных средств допускается очищать дефектоскоп мыльным раствором.

При попадании грязи и посторонних частиц в соединительные разъемы необходимо очистить их мягкой щеточкой.

Рекомендуется 1 раз в месяц выполнять тренировку аккумулятора.

3.3 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

В таблице 17 описаны типовые проблемные ситуации, устранение которых возможно самостоятельно силами пользователей дефектоскопа.

Т а б л и ц а 17

Признаки неисправности	Методы устранения
При включении прибора кратковременно загорается индикатор включения, но прибор не включается	Сделать паузу 1-2 минуты и включить прибор повторно
Отсутствие каких-либо символов на индикаторе после нажатия кнопки ON/OFF	Заменить элементы питания (версия «ЛАЙТ»). Использовать питание от сети и зарядить аккумулятор (версия «ПРОФИ»).

При возникновении неисправностей или каких-либо вопросов по использованию дефектоскопа следует связаться с представителями фирмы по телефонам, указанным в паспорте на прибор.

4 ХРАНЕНИЕ

Дефектоскоп должен храниться в чехле, входящем в комплект поставки прибора. Условия хранения -1 по ГОСТ 15150-69.

Приборы следует хранить на стеллажах.

Расположение приборов в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Расстояние между стенами, полом хранилища и приборами должно быть не менее 100 мм.

Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и приборами должно быть не менее 0,5 м.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, примесей агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию материалов прибора.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Дефектоскоп должен транспортироваться в чехле, входящем в комплект поставки прибора.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

Транспортировка упакованных приборов может производиться на любые расстояния любым видом транспорта без ограничения скорости.

Упакованные приборы должны быть закреплены в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств - защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных приборов должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Условия транспортирования приборов должны соответствовать требованиям технических условий и правилам и нормам, действующим на каждом виде транспорта.

При перевозке воздушным транспортом упакованные приборы следует располагать в герметизированных и отапливаемых отсеках.

После транспортирования при температурах, отличных от условий эксплуатации, перед эксплуатацией прибора необходима выдержка его в нормальных климатических условиях не менее 2 часов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Рекомендуемая литература по ультразвуковому контролю

[1] ГОСТ 14782-86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

[2] Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник под редакцией Клюева В.В.

[3] Неразрушающий контроль: Справочник. Том 3: Ультразвуковой контроль / Ермолов И.Н., Ланге Ю.В.

[4] Ультразвуковой контроль: Учебник для специалистов первого и второго уровней квалификации / Ермолов И.Н., Ермолов М.И.

[5] Технология ультразвукового контроля сварных соединений / Щербинский В.Г.

[6] Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении: Учебное пособие / Кретов Е.Ф.

[7] Методические указания по применению ультразвуковых дефектоскопов А1212 МАСТЕР и А1214ЭКСПЕРТ/ Воронков В.А., Воронков И.В.

[8] Пособие по настройке и применению ультразвуковых дефектоскопов А1212 МАСТЕР и А1214ЭКСПЕРТ/ Каплан Н.М., Самокрутов А.А.



Дефектоскоп ультразвуковой А1212 МАСТЕР

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редакция июль 2009 г.