

УД2В-П46

**Универсальный ультразвуковой
дефектоскоп**

**Руководство
пользователя**

Внимание!

Пожалуйста, внимательно прочтите следующую информацию перед использованием ультразвукового дефектоскопа.

Общая информация

Правильное и эффективное использование ультразвукового оборудования требует обязательного соблюдения трех условий, а именно наличия:

- самого оборудования с техническими характеристиками, необходимыми для решения поставленной задачи
- соответствующей методики
- обученного оператора

Назначение настоящего руководства - дать оператору инструкции по настройке и функциональному использованию оборудования.

Теория ультразвука

Оператор должен знать общие принципы теории распространения ультразвуковых колебаний, в том числе – понятия скорости звука, затухания, отражения и преломления волн, ограниченности действия звукового луча и пр.

Обучение

Оператор должен пройти соответствующее обучение для компетентного использования оборудования и приобретения знаний об общих принципах ультразвукового контроля, а также частных условиях контроля конкретного вида изделий.

Проведение контроля

Для правильного проведения ультразвукового контроля оператор должен иметь методику контроля подобных изделий и частные требования к ультразвуковому контролю. Эти требования включают в себя: определение задачи контроля, выбор подходящей техники контроля (схемы прозвучивания), подбор преобразователей, оценку известных условий контроля в подобных материалах, выбор минимально допустимого размера отражателя для данного типа изделия, уровня отсечки и пр.

Оценка размера дефекта

Существует два основных способа оценки размера дефектов.

- По границам дефекта: Если диаметр звукового луча меньше размера дефекта, тогда можно определить границы дефекта. Чем меньше диаметр луча, тем выше точность определения границ. Если же, луч сравнительно широк, реальные границы могут сильно отличаться от полученных с помощью данного способа.

- По амплитуде эхо-сигнала: Если диаметр звукового луча больше, чем размер дефекта, используется способ сравнения амплитуд сигналов. В этом случае максимальная амплитуда эхо-сигнала от дефекта сравнивается с максимальной амплитудой от искусственного отражателя в специальном образце. Обычно, амплитуда эхо-сигнала от небольшого реального дефекта меньше, чем амплитуда эхо-сигнала от искусственного отражателя той же площади. Это происходит из-за нестройной ориентации реального дефекта по отношению к лучу и неправильной геометрической формы поверхности дефекта, и должно учитываться при оценке.

Методика контроля

Пользователь должен знать и понимать методические указания по контролю, разработанные для соответствующих изделий.

Измерение толщины

Измерение толщины с помощью ультразвука - это результат **математического умножения** скорости распространения УЗК в материале и времени прохождения импульса. Дефектоскоп обеспечивает точное измерение времени прохождения ультразвуковых колебаний. Правильное задание скорости зависит от оператора.

Скорость звука

Точность измерения толщины и расположения дефектов в значительной степени зависит от правильного задания скорости ультразвука в материале. Скорость зависит от физических характеристик материала и его температуры.

Зависимость от температуры

Скорость звука зависит от температуры материала. При частых изменениях температуры необходимо обеспечить регулярные корректировки скорости для правильных замеров толщины.

Содержание

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| 1. Описание клавиатуры, меню и экрана..... | 4 | 4. Использование возможностей прибора во время контроля..... | 39 |
| 1.1 Установка аккумуляторов..... | 4 | 4.1 Изменение усиления..... | 39 |
| 1.2 Включение прибора..... | 5 | 4.1.1 Выбор шага изменения усиления..... | 39 |
| 1.3 Клавиатура..... | 5 | 4.2 Измерение амплитуды по отношению к эталонному сигналу..... | 39 |
| 1.4 Меню и функции..... | 5 | 4.3 Сохранение результатов работы..... | 41 |
| 1.4.1 Главное меню..... | 6 | 4.3.1 Сохранение результата..... | 41 |
| 1.4.2 Дополнительное меню..... | 10 | 4.3.2 Выбор файла результатов..... | 41 |
| 1.5 Символы на экране..... | 11 | 4.3.3 Просмотр файла результатов..... | 41 |
| 1.6 Особенности дефектоскопа..... | 12 | 4.3.4 Переименование результата | 42 |
| 2. Настройка и калибровка дефектоскопа..... | 13 | 4.3.4 Удаление результата..... | 42 |
| 2.1 Начальная настройка прибора..... | 13 | 4.4 Увеличение содержимого а-зоны («Электронная лупа»)..... | 42 |
| 2.1.1 Настройка параметров дисплея..... | 13 | 4.5 Режим огибающая..... | 43 |
| 2.2 Установка параметров преобразователя..... | 16 | 5. Использование ВРЧ/ АРК..... | 44 |
| 2.2.1 Подключение преобразователя..... | 16 | 5.1 Использование ВРЧ..... | 44 |
| 2.2.2 Выбор частотного диапазона | 16 | 5.1.1 Запись опорных точек ВРЧ..... | 44 |
| 2.2.3 Автоматическая настройка тракта | 16 | 5.1.2 Работа с ВРЧ..... | 45 |
| 2.2.4 Ручная настройка тракта | 17 | 5.2 Использование АРК..... | 45 |
| 2.3 Регулировка отображения сигнала..... | 23 | 5.2.1 Запись кривой АРК..... | 46 |
| 2.4 Выбор частоты посылок зондирующих импульсов | 25 | 5.2.2 Работа с кривой АРК..... | 46 |
| 3. Настройка дефектоскопа для измерений..... | 26 | 5.2.3 Изменение положения АРК..... | 47 |
| 3.1 Выбор режима контроля | 26 | 5.2.4 Установка режима срабатывания АСД по АРК..... | 47 |
| 3.2 Конфигурация а- и б- зон контроля..... | 26 | 5.2.5 Измерение амплитуды сигнала по АРК..... | 47 |
| 3.2.1 Установка положения зон контроля... .. | 26 | 5.2.6.Установка дополнительных линий АРК..... | 47 |
| 3.2.2 Выбор способа измерения координат..... | 27 | 5.3 Редактирование точек ВРЧ и АРК..... | 48 |
| 3.2.3 Установка срабатывания АСД..... | 27 | Приложения: | |
| 3.2.4 Установка режима звуковой АСД..... | 28 | | |
| 3.3 Установка измеряемой величины..... | 28 | | |
| 3.4 Установка режима измерения времени ... | 29 | | |
| 3.5. Использование наклонных ПЭП..... | 29 | | |
| 3.5.1 Настройка угла ввода УЗК | 29 | | |
| 3.5.2 Ввод задержки в призме..... | 30 | | |
| 3.5.3 Ввод толщины образца | 30 | | |
| 3.6 Калибровка прибора | 30 | | |
| 3.6.1 Автоматическая калибровка | 30 | | |
| 3.6.1.1 Калибровка задержки в призме | 30 | | |
| 3.6.1.2 Калибровка скорости распространения УЗ колебаний | 34 | | |
| 3.6.1.3 Калибровка диапазона контроля ... | 35 | | |
| 3.7 Сохранение и вызов настроек | 37 | | |

1. Описание клавиатуры, меню и экрана

Дефектоскоп УД2В-П46 предназначен для ультразвуковой дефектоскопии и толщинометрии. Память прибора позволяет сохранять А-сигнал, параметры настройки и результаты измерения. Данная глава поможет понять структуру меню, назначение кнопок клавиатуры и узнать о возможностях дефектоскопа и содержит информацию о:

- Установке аккумуляторов
- Подключении блока питания
- Функциональном назначении кнопок
- Доступе к функциям посредством меню
- Значении символов появляющихся на экране
- Основных особенностях прибора

1.1 Установка аккумуляторов

Дефектоскоп работает от четырех аккумуляторов D- размера, установленных в соответствующий аккумуляторный отсек, или от источника постоянного напряжения 9В (рис1-1). Для установки/снятия аккумуляторного отсека используются два винта, откручивающихся вручную. Рекомендуется использовать для работы никель-металлогидридные аккумуляторы емкостью 9 -10 А/ч, однако возможна работа на любых щелочных или никель-кадмиевых аккумуляторах (время автономной работы от них при этом может быть значительно меньше). Вне зависимости от типа используемых аккумуляторов всегда соблюдайте полярность установки.

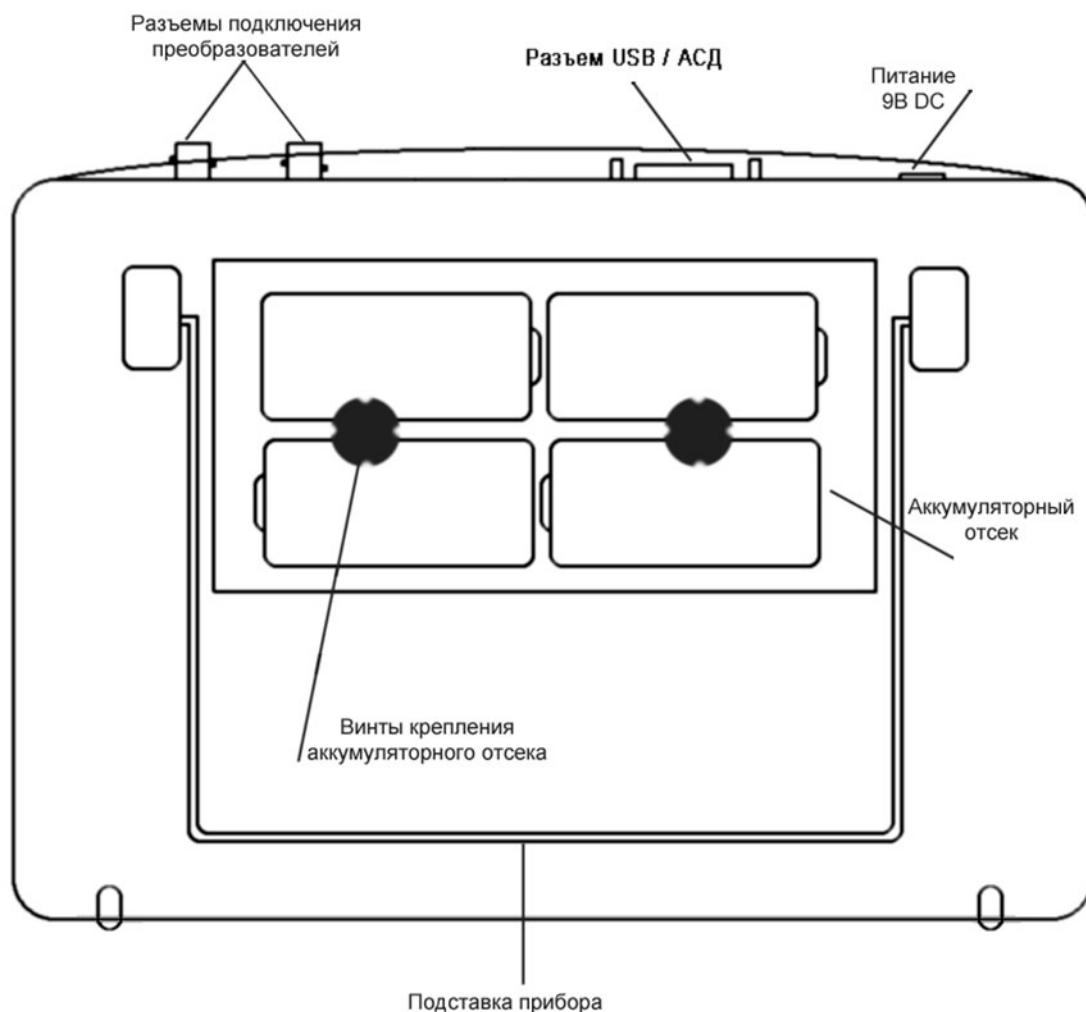



Рис 1-1 Вид прибора сзади

Замечание: Для зарядки аккумуляторов необходимо снять аккумуляторный отсек и установить штекер зарядного устройства в соответствующий разъем в отсеке. Используйте инструкцию к вашему зарядному устройству для того, чтобы узнать, как правильно зарядить аккумуляторы.


Приблизительный уровень заряда аккумулятора указан на экране значком . При установке полностью заряженных аккумуляторов, значок на экране появляется как «полный». Когда аккумуляторы разряжены значок становится «пустым».

Замечание: Когда аккумуляторы разряжены настолько, что продолжение работы невозможно на экране дефектоскопа появляется специальный символ. В этом случае выключите прибор как можно быстрее.



Дефектоскоп автоматически выключится через две минуты после появления символа разрядки. При этом все параметры настройки будут сохранены и восстановятся при следующем включении.











1.2 Включение и выключение прибора

Нажмите и удерживайте кнопку  в течении 3-х секунд для включения или выключения дефектоскопа.






1.3 Клавиатура

Клавиатура прибора позволяет получить легкий и быстрый доступ к любой функции.

Для доступа к функции:

- Нажмите одну из кнопок   для перемещения по главному меню. Подменю в правой части экрана немедленно сменится другим, соответствующим новому пункту главного меню.
- Нажмите   для перемещения в подменю
- Нажмите  для выбора функции.
- Нажмите   вновь для изменения значения функции
- Нажмите  для выхода из режима изменения значений или нажмите   для перехода к другому пункту главного меню

Также на клавиатуре находятся следующие кнопки (рис 1-2):

-  - «Заморозка» экрана / Вход в режим вывода огибающей пика сигнала (если режим огибающей выбран в дополнительном меню)
-  - Увеличение сигнала в а-зоне на весь экран
-  - Сохранение результата
-  - Вход в дополнительное меню (если ни одна из функций не выбрана) или сервисная кнопка для активации дополнительных возможностей функций
-  - Вкл/выкл прибора

1.4 Меню и функции УД2В-П46

Структура меню дефектоскопа позволяет оператору изменить большое количество параметров работы и включает в себя:

Главное меню – Пункты меню используются для настройки прибора перед контролем, в т.ч. изменения характеристик генератора, усилителя, установки зон контроля, системы АСД и пр.

Дополнительное меню - позволяет оператору провести специфические регулировки – установить дату/время, выбрать частоту посылок, цвета экрана и пр.

Замечание: Рис 1-3 показывает структуру главного меню дефектоскопа

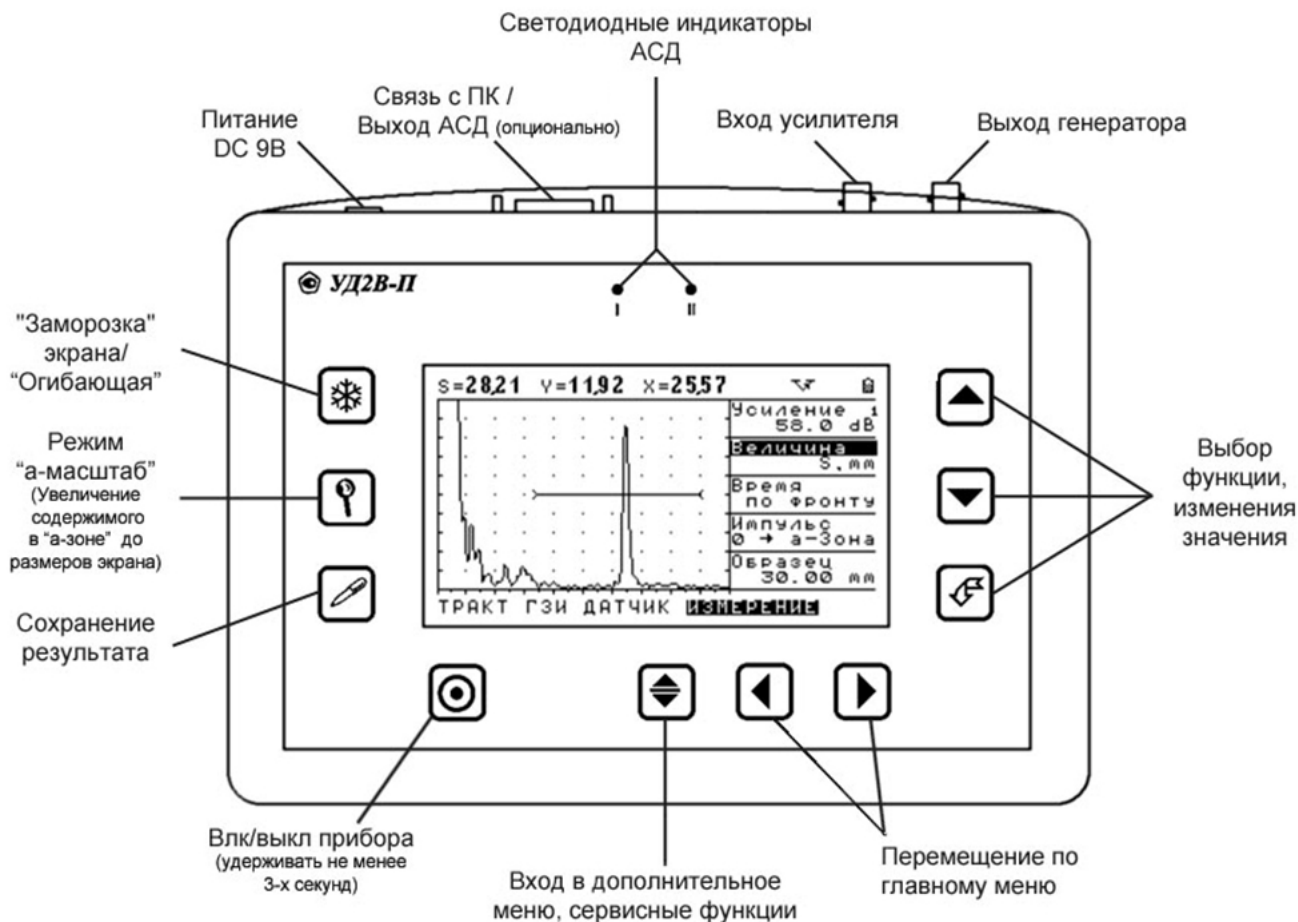








Рис 1-2—Клавиатура дефектоскопа







1.4.1 Главное меню


Главное меню содержит несколько пунктов с подменю

Если прибор не находится в режиме изменения параметров (ни одна из функций не выбрана):

- Для движения по меню нажмите  
- Для движения по подменю нажмите  
- Для выбора функции нажмите 
- Для входа в дополнительное меню - 

Когда функция выбрана (режим изменения параметров):

- Для изменения значения нажмите  
- Для доступа к дополнительным значения функции нажмите  (не для всех функций, см 1.4.2)
- Для выхода из режима изменения параметра нажмите 
- Для перехода к следующему подменю нажмите  



Замечание: Изменение усиления возможно из любого подменю. Для смены шага изменения усиления, нажмите  когда функция выбрана. Возможны следующие шаги : 0,5 dB; 1 dB; 2 dB; 6 dB.

| Главное меню | Функции | | | |
|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------|
| ОСНОВНЫЕ | Скорость | Развертка | Задержка | Отсечка |
| а-ЗОНА | а- порог | а-начало | а- ширина | а- режим |
| б-ЗОНА | б- порог | б -начало | б -ширина | б - режим |
| АСД | АСД режим | Звук | Свет | |
| ВРЧ | Точка | Положение | Усиление | Включить |
| ТРАКТ | Полоса | Ан. фильтр | Циф.фильтр | Детектор |
| ГЕНЕРАТОР | Частота | Периодов | Демпфер | L выхода |
| ДАТЧИК | Совм.режим | R входа | Угол ввода | Протектор |
| ИЗМЕРЕНИЕ | Величина | Время | Импульс | |
| ЭКРАН | Подсветка | Цветовая схема | Огибающая | График ВРЧ |
| НАСТРОЙКИ | Загрузить настройку | Сохранить настройку | Загрузить рабочую | Настройка ПЭП |
| КАЛИБРОВКА | Толщина | Протектор | Скорость | Диапазон |
| РЕЗУЛЬТАТЫ | Файл | Запомнить значение | Просмотр файла | Очистить файл |

Рис 1-3 Функции доступные из главного меню

ГЛАВНОЕ МЕНЮ:

подменю **ОСНОВНЫЕ:**

- **СКОРОСТЬ** – Позволяет ввести скорость УЗК. Нажатие кнопки  когда функция активна позволяет быстро выбрать значение скорости из заводских установок.
- **РАЗВЕРТКА** – Регулирует диапазон развертки от 3мм до 3000мм (в стали). Нажатие кнопки  когда функция активна позволяет быстро выбрать значение развертки из заводских установок.

- **ЗАДЕРЖКА** - Позволяет сдвигать А-скан на дисплее влево или вправо. Значения регулируются от –0.5 до 992 мкс.

Замечание: Отрицательные значения задержки учитываются при измерении расстояний, положительные не влияют на результат вычислений.

- **ОТСЕЧКА** – Определяет выборочный вывод А-сигнала на экран. Выводятся только сигналы с амплитудой, большей указанной в % от всей высоты экрана.

подменю а-ЗОНА:

- **а-ПОРОГ** - Устанавливает высоту порога а-зоны в % высоты экрана
- **а-НАЧАЛО** – Устанавливает начало а-зоны
- **а-ШИРИНА** – Устанавливает протяженность а-зоны
- **а-РЕЖИМ**- Определяет режим срабатывания АСД – если сигнал пересекает порог или если сигнал ниже порога

подменю АСД (Автоматическая Сигнализация Дефектов):

- **РЕЖИМ** – Определяет логику срабатывания АСД : когда сигнал только в а-зоне / только б-зоне / одновременно в обеих зонах / хотя бы в одной из зон или по АРК.
- **ЗВУК** – Разрешает подавать звуковой сигнал при срабатывании АСД
- **СВЕТ** – Разрешает световой сигнал при срабатывании АСД
-

подменю ТРАКТ:

- **ПОЛОСА** – Выбирает ширину полосы частот приемного тракта
- **АН.ФИЛЬТР** – Выбор аналогового фильтра
- **ЦИФ. ФИЛЬТР** – Выбор цифрового фильтра
- **ДЕТЕКТОР** – Выбирает тип детектирования для отображения А-сигнала на экране

подменю ДАТЧИК:

- **СОВМ.РЕЖИМ** – Переключает режим для работы с совмещенными или раздельно-совмещенными (раздельными) датчиками
- **ДЕМПФЕР** – Вкл/выкл демпфирование приемника (50 Ом)
- **УГОЛ ВВОДА** – Указание угла ввода УЗК в материал
- **ПРОТЕКТОР** – Ввод задержки времени, обусловленной прохождением сигнала в призме преобразователя, протекторе, линии задержки и пр.

подменю б-ЗОНА:

- **б-ПОРОГ** - Устанавливает высоту порога б-зоны в % высоты экрана
- **б-НАЧАЛО** – Устанавливает начало б-зоны
- **б-ШИРИНА** – Устанавливает протяженность б-зоны
- **б-РЕЖИМ**- Определяет режим срабатывания АСД – если сигнал пересекает порог или если сигнал ниже порога

подменю ВРЧ (Временная Регулировка Чувствительности):

- **ТОЧКА**– Может быть записано до 10 точек на кривой ВРЧ
- **ПОЛОЖЕНИЕ** – Регулирует положение для каждой точки
- **УСИЛЕНИЕ** – Регулирует усиление для каждой точки
- **ВКЛЮЧИТЬ** – Включает ВРЧ

подменю ГЕНЕРАТОР:

- **ЧАСТОТА** – Изменяет частоту заполнения импульса возбуждения
- **ПЕРИОДОВ**– Изменяет число периодов импульса возбуждения
- **ДЕМПФЕР** – Вкл/выкл демпфирование генератора (50 Ом)
- **L ВЫХОДА** – Изменяет индуктивность для согласования преобразователя

подменю ИЗМЕРЕНИЕ:

- **ВЕЛИЧИНА** - Выбирает измеряемую величину, выводимую на дисплей
- **ВРЕМЯ** – Выбирает способ измерения времени – по пику сигнала или по фронту
- **ИМПУЛЬС**– Выбирает режим измерения времени от 0 до а-зоны или между зонами.

подменю ЭКРАН:

- **ПОДСВЕТКА** - Изменяет подсветку экрана от 0 до 100%
- **ЦВЕТОВАЯ СХЕМА** – Выбирает одну из заданных цветовых схем экрана
- **ОГИБАЮЩАЯ** – Выводит на экран огибающую максимума сигнала
- **ГРАФИК ВРЧ** - Выбор вывода кривых на экране – ВРЧ, АРК или ни одной.

подменю КАЛИБРОВКА:

- **ТОЛЩИНА** - Ввод толщины образца для калибровки и расчета координат
- **ПРОТЕКТОР** – Позволяет выбрать образец для калибровки протектора и провести калибровку на нем
- **СКОРОСТЬ**– Позволяет откалибровать скорость в образце при известном расстоянии до отражателя
- **ДИАПАЗОН** – позволяет автоматически откалибровать диапазон контроля по известной толщине образца, скорости, углу ввода датчика и диапазону контроля (по прямому лучу, по однократно отраженному и тд.)


подменю НАСТРОЙКИ:

- **ЗАГРУЗИТЬ НАСТРОЙКУ** - Вызывает ранее сохраненную настройку из памяти
- **СОХРАНИТ НАСТРОЙКУ** – Сохраняет настройку в памяти
- **ЗАГРУЗИТЬ РАБОЧУЮ**– Вызывает рабочую настройку (настройка с которой включился прибор)
- **НАСТРОЙКА ПЭП** – позволяет загрузить из памяти типовую настройку параметров генератора и приемника для стандартного ПЭП



подменю РЕЗУЛЬТАТЫ:


- **ФАЙЛ** - Выбирает один из 50 файлов данных
- **ЗАПОМНИТЬ ЗНАЧЕНИЕ** – Сохраняет результат в текущий файл
- **ПРОСМОТР ФАЙЛА**– Позволяет просмотреть запомненные результаты
- **ОЧИСТИТЬ ФАЙЛ** - Удаляет сохраненные в текущем файле результаты


1.4.2 Дополнительное меню



Дополнительное меню состоит из ряда функций, в частом использовании которых нет необходимости. Для входа в дополнительное меню нажмите кнопку  когда ни одна их функций не выбрана.

Для использования дополнительного меню:

Нажмите   - для перемещения по меню или изменения значения функции (если функция выбрана).

Нажмите  - для выбора функции (входа в режим изменения функции и выхода из него)

Нажмите  - для выхода из дополнительного меню







| ФУНКЦИЯ | ОПИСАНИЕ |
|------------------|---|
| ДАТА | Установка текущей даты в формате ДД.ММ.ГГ.  и  - выбор дня, месяца или года;  и  - изменение значения. |
| ВРЕМЯ | Установка текущего времени в формате ЧЧ.ММ.СС.  и  - выбор часов, минут или секунд;  и  - изменение значения. |
| MENU LANGUAGE | РУССКИЙ / ENGLISH Выбор языка интерфейса |
| РЕЖИМ КОНТРОЛЯ | ЭХО / ТЕНЕВОЙ Выбор техники контроля – эхо метода либо теневое метода (с расположением двух датчиков по разным сторонам объекта контроля). Влияет только на расчет расстояний. |
| ЧАСТОТА ПОСЫЛОК | 40 ГЦ / МАКСИМУМ Выбор частоты посылок зондирующего импульса: 40Гц или максимально возможной (до 400 Гц) |
| ОПОРНАЯ А, дБс | Ввод значения опорной амплитуды для сравнения – для режима "А, дБс" в меню ИЗМЕРЕНИЯ-ВЕЛИЧИНА. |
| АМПЛИТУДА АРК, % | Ввод положения АРК в % высоты экрана |
| АРК1, дБ | Ввод значения разницы амплитуд для дополнительной линии и базовой АРК (от -12 до +12 дБ с шагом 1дБ) |
| АРК2, дБс | Ввод значения разницы амплитуд для дополнительной линии и базовой АРК (от -12 до +12 дБ с шагом 1дБ) |
| ЗАПОЛНЕНИЕ | ДА / НЕТ Включение/выключение режима заполнения А-сигнала (кроме радиосигнала) |
| СЕТКА | ДА / НЕТ Включение/выключение отображения координатной сетки на экране |
| ЦВЕТОВАЯ СХЕМА | 1 / 2 / 3 Выбор цветовой схемы для редактирования |
| ЦВЕТ ФОНА | Выбор цвета фона экрана |
| ЦВЕТ РАЗМЕТКИ | Выбор цвета линий разметки |
| ЦВЕТ МЕНЮ | Выбор цвета текста меню |
| ЦВЕТ КУРСОРА | Выбор цвета курсора |
| ЦВЕТ СЕТКИ | Выбор цвета экранной сетки |
| ЦВЕТ СИГНАЛА | Выбор цвета, которым будет отображаться эхо-сигнал |
| ЦВЕТ А-ЗОНЫ | Выбор цвета порога а-зоны |
| ЦВЕТ Б-ЗОНЫ | Выбор цвета порога б-зоны |
| ЦВЕТ ВРЧ | Выбор цвета линии ВРЧ(временной регулировки чувствит.) |
| ЦВЕТ АРК | Выбор цвета линии АРК (кривая амплитуда-расстояние) |
| ЦВЕТ ОГИБАЮЩЕЙ | Выбор цвета линии огибающей пика сигнала |
| ЦВЕТ РЕЗУЛЬТАТОВ | Выбор цвета значений измерения |
| ОСН. ЧАСТОТА | Специальная сервисная функция для проверки прибора. Посылает импульсы на разъем генератора с частотой 20КГц |

1.5 Символы на экране дефектоскопа

На дисплей дефектоскопа УД2В-П46 выводятся А-скан, меню, результаты измерения и ряд специальных графических символов (значков) для отображения режимов работы.

Описание символов на экране

На экране дефектоскопа могут появляться несколько символов в специально предназначенной для этого правой верхней области экрана:

-  - Дефектоскоп находится в режим статической заморозки экрана после нажатия кнопки  или загрузки настройки из памяти;
-  - Включен режим увеличения а-зоны на все окно
-  Включен совмещенный режим работы
-  \updownarrow - Включен раздельно-совмещенный режим работы
-  - Включен режим ВРЧ.

1.6 Особенности УД2В-П46

- Цветной TFT индикатор 320 x 240 точек. Температурный диапазон использования: от -25 до 55 °С
- Вес всего около 2,5 кг со стандартными аккумуляторами размера D (373 элемент)
- Две независимых зоны контроля с индивидуальной логикой определения дефектов
- Полоса частот от 500КГц до 15 МГц (-6 дБ) с 5 выборочными режимами для оптимальной работы
- Специальный режим работы с пониженной частотой посылок импульсов 40 Гц и развертка до 6000 мм (в эхо-режиме до 3000 мм) (по стали) позволяют контролировать изделия большой длины и малым затуханием без появления на экране «паразитных эхо-сигналов»
- Частота посылок ЗИ до 400 Гц для высокой производительности контроля и использования в автоматизированном контроле
- ВРЧ до 90дБ с 10 точками и крутизной до 12 дБ/мкс и режим АРК с двумя дополнительными кривыми
- Не менее 10 часов работы при использовании стандартных NiMh аккумуляторов емкостью 9-10 А/ч и сетевой блок питания для стационарного использования.
- Семь встроенных индуктивных контуров согласования для оптимальной работы с различными преобразователями, не имеющими внутренних согласующих элементов
- Режим «Огибающая» с высокой разрешающей способностью, для сохранения огибающей пика сигнала на экране
- Три выбираемых степени электрического демпфирования: 50 Ом демпфер генератора, 50 Ом демпфер приемника или 25 Ом (при обоих включенных демпферах)
- Автоматический расчет тригонометрических функций для определения глубины дефекта, расстояния по поверхности до него и расстояния по лучу.
- Реальный радиосигнал для слежения за изменениями фазы и высокоточного измерения толщины
- Минимальная развертка по стали – 4 мм для контроля тонких изделий
- Функция изменения шага усиления для быстрой и удобной регулировки усиления дефектоскопа. Доступные шаги: 0,5 / 1 / 2 или 6 дБ.
- Запоминание 1250 протоколов контроля с А-сканом, огибающей, измеренными значениями, именем протокола, датой и временем его сохранения и всеми параметрами настройки прибора на момент сохранения результатов. Память на 100 настроек прибора с А-сканом и 100 параметров датчиков.
- 15 аналоговых и 12 цифровых фильтров для повышения соотношения сигнал/шум
- Одновременное отображение амплитуды сигнала и координат дефекта
- Автоматическая калибровка призмы преобразователя, скорости распространения УЗК в материале и диапазона контроля
- USB интерфейс для связи с ПК. CD диск с программным обеспечением для реализации всех широких возможностей дефектоскопа.

2. Настройка и калибровка дефектоскопа

Данный раздел содержит сведения о том как:

- Настроить прибор и установить основные параметры работы
- Подключить преобразователь и настроить генератор и приемник прибора на оптимальную работу с ним
- Отрегулировать отображение А-скана на экране

Большая часть пунктов в данном разделе описывает шаги, которые необходимо предпринять каждому пользователю с новым дефектоскопом.

Рекомендуется последовательно ознакомиться с каждым пунктом, перед тем как проводить калибровку прибора в первый раз.

2.1 Начальная настройка прибора

Ниже описаны действия по конфигурированию дисплея и основных функций. Следуйте этим процедурам для включения прибора и настройке параметров работы. Поскольку прибор сохраняет настройки в памяти при выключении и возобновляет их при следующем включении, вам нет необходимости постоянно повторять данные процедуры.




Включите дефектоскоп нажатием кнопки  в течении не менее 3-х секунд. При включении дефектоскопа на экране появляется изображение с наименованием прибора, датой и версией программного обеспечения. Через несколько секунд дефектоскоп автоматически перейдет в рабочий режим.







рис. 2-1 Окно прибора при загрузке


Главное меню прибора расположено внизу экрана, пункты подменю в правой части экрана. Перемещение по главному меню осуществляется нажатием кнопок  .



2.1.1 Настройка параметров дисплея


Описанные процедуры предназначены для регулировки параметров экрана прибора. Для этого необходимо выбрать пункт меню ЭКРАН в главном меню, а также установить параметры функция СЕТКА и ЗАПОЛНЕНИЕ в дополнительном меню.

Регулировка подсветки (ЭКРАН-ПОДСВЕТКА)

Шаг 1. Войдите в подменю ЭКРАН с помощью нажатия кнопок   и выберите функцию ПОДСВЕТКА в этом подменю нажимая кнопки  .

Шаг 2. Войдите в режим изменения значения функции ПОДСВЕТКА нажав кнопку . Активная функция будет выделена инверсией надписи.

Шаг 3. Измените значение контрастности с помощью кнопок  . Пределы изменения от 0 до 100 %.

Шаг 4. Выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку .

Выбор цветовой схемы экрана (ЭКРАН-ЦВЕТОВАЯ СХЕМА)

В приборе существует возможность выбора одной из 3-х предварительно сохраненных цветовых схем. Данная функция позволяет оператору максимально адаптировать визуальное изображение под особенности своего зрения. Кроме того, установка белого фона экрана позволяет работать с дефектоскопом на солнечном свете.

Цветовая схема позволяет регулировать 12 параметров экрана: цвет фона, разметки, текста

меню, цвет сетки, цвет сигнала, порогов обеих зон контроля, линий ВРЧ и АРК, огибающей и цифровых результатов.

Замечание: Цветовая схема сохраняется отдельно от настроек автоматически при выключении прибора.

Шаг 1. Войдите в подменю ЭКРАН с помощью нажатия кнопок и выберите функцию ЦВЕТОВАЯ СХЕМА в этом подменю нажимая кнопки

Шаг 2. Войдите в режим изменения параметра функции ЦВЕТОВАЯ СХЕМА нажав кнопку . Активная функция будет выделена инверсией надписи.

Шаг 3. Измените схему с помощью кнопок . Всего доступно три цветовые схемы. Параметры схем задаются в дополнительном меню.

Шаг 4. Выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку

Установка параметров цветовых схем экрана (Дополнительное меню – ЦВЕТОВАЯ СХЕМА)

Шаг 1. Войдите в дополнительное меню с помощью нажатия кнопки (при этом ни одна из функций не должна быть активной, т.е. ее отображение на экране не выделено инверсией)

Шаг 2. Перемещайтесь по меню с помощью кнопок , выберите пункт ЦВЕТОВАЯ СХЕМА и нажмите кнопку для входа в режим изменения значения.

Шаг 3. Измените значение функции на 1,2 или 3 используя кнопки и выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку

Шаг 4. Выберите один из 12 параметров указанной цветовой схемы с помощью кнопок и нажмите кнопку для входа в режим его редактирования

Шаг 5. Измените значение параметра используя кнопки .

Всего доступно 16 цветов для каждого элемента.

Нажмите кнопку для возврата в Дополнительное меню

Шаг 6. Выберите и измените остальные параметры в соответствии с личными предпочтениями, повторяя шаги 4-5.

Шаг 7. Покиньте дополнительное меню с помощью нажатия кнопки или

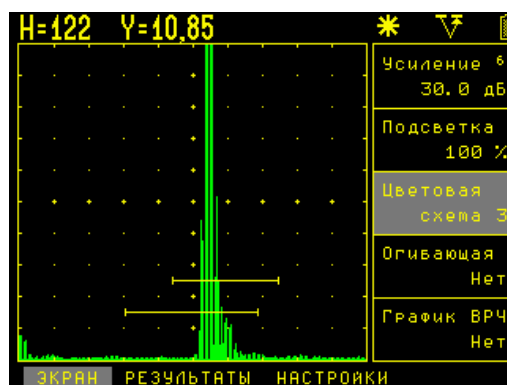
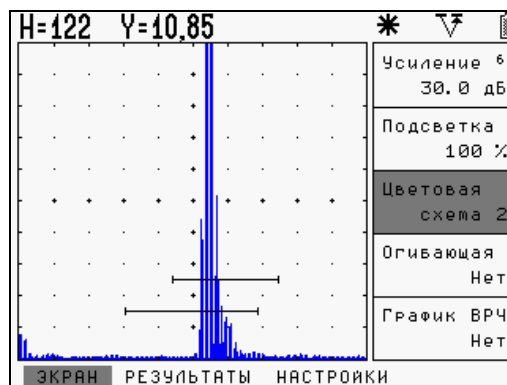








рис. 2-2 Эффект применения различных цветовых схем


**Установка сетки экрана
(Дополнительное меню - СЕТКА)**


Шаг 1. Войдите в дополнительное меню с помощью нажатия кнопки  (при этом ни одна из функций не должна быть активна, т.е. ее отображение на экране не выделено инверсией)

Шаг 2. Перемещайтесь по меню с помощью кнопок  


Шаг 3. Войдите в режим изменения параметра функции СЕТКА нажав кнопку .




Шаг 4. Измените значение функции на ПОЛНАЯ, ЦЕНТР (только центральные линии) или НЕТ (сетка выключена) используя кнопки  




Шаг 5. Выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку .


Шаг 6. Покиньте дополнительное меню с помощью нажатия кнопки 

**Изменение отображения А-скана
(Дополнительное меню - ЗАПОЛНЕНИЕ)**

Шаг 1. Войдите в дополнительное меню с помощью нажатия кнопки  (при этом ни одна из функций не должна быть активна, т.е. ее написание на экране не выделено инверсией)

Шаг 2. Перемещайтесь по меню с помощью кнопок   и войдите в режим изменения параметра функции ЗАПОЛНЕНИЕ нажав кнопку .

Шаг 3. Измените значение функции на ДА или НЕТ используя кнопки   и выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку .

Шаг 4. Покиньте дополнительное меню с помощью нажатия кнопки 



а) без сетки и заполнения



б) с центральной сеткой без заполнения



в) с полной сеткой и заполнением

рис. 2-3 Эффект применения сетки и заполнения сигнала

2.2 Установка параметров преобразователя

2.2.1 Подключение преобразователя

Крайне важно, чтобы прибор был правильно настроен для работы с преобразователем. УД2В-П46 работает как с одноэлементными (совмещенными), так и с двухэлементными раздельно-совмещенными (далее- «р/с») или раздельными преобразователями.

Для подключения совмещенного преобразователя подсоедините кабель к любому из двух разъемов дефектоскопа. При подключении преобразователей с двумя элементами «Излучатель» должен быть подключен к разъему генератора прибора (правый разъем на дефектоскопе), а «Приемник» к разъему усилителя (левый разъем дефектоскопа)

Некоторые установки прибора напрямую зависят от типа подключенного преобразователя. Они должны быть изменены каждый раз при подключении преобразователя другого типа.

2.2.2 Выбор частотного диапазона приемного тракта (ТРАКТ-ПОЛОСА)

В широкополосных дефектоскопах установленное значение полосы приемного тракта является не выбором резонансного контура на определенную частоту, а всего лишь установкой ширины полосы частот для правильной оцифровки поступающего сигнала, изменения соотношения между точностью и производительностью измерений, а также для использования диапазонных фильтров с целью повышения значения сигнал/шум.






Чем больше выбранная центральная частота диапазона, тем шире полоса частот, и тем выше точность измерений и меньше производительность контроля.



При установке значения «15МГц» дефектоскоп работает в широкополосном режиме в диапазоне частот от 0,5МГц до 15МГц (по уровню –6дБ).

Т.е. формально в режиме «15МГц», будут корректно работать все преобразователи, просто высокая точность измерений в режиме «15МГц» не позволит использовать диапазон развертки более 250мкс (750мм по стали).

Для использования развертки 500мкс необходимо установить режим «7МГц», для использования полного диапазона 1000мкс – режим «3,5МГц» или «1,5МГц». При этом в режиме «7МГц» будут корректно работать только те преобразователи, чья частота не более 7МГц и тд.

Для выбора частотного диапазона

Шаг 1. Войдите в подменю ТРАКТ с помощью нажатия кнопок   и выберите функцию ПОЛОСА нажимая кнопки  . Нажмите кнопку  для входа в режим изменения функции.

Шаг 2. Измените значение функции (1,5 МГц / 3,5МГц / 7 МГц / 15МГц) в соответствии с частотой подключенного преобразователя нажатием кнопок  .

2.2.3 Автоматическая настройка тракта для работы со стандартными преобразователями (НАСТРОЙКИ-НАСТРОЙКА ПЭП)

В дефектоскопе предусмотрена функция автоматического установления параметров генератора и приемника прибора, а также основных параметров для стандартных преобразователей.

Для этого в дефектоскоп на предприятии-изготовителе записываются в отдельную память специальные настройки для типовых ПЭП, включающие такие параметры как частота, количество периодов возбуждения, параметры демпфирования, угол ввода, типовой размер призмы и пр.






Замечание. В прибор пишутся усредненные настройки позволяющие в общем случае корректно работать с преобразователем данного типа. После их загрузки, параметры можно изменять с целью оптимизации работы прибора.



ВАЖНО! Записанные параметры угла ввода и задержки в призме/протекторе являются номинальными значениями, имеющими некий допуск. Например, угол ввода может отличаться по ГОСТу или ТУ на $\pm 1^\circ$. Для точного расчета координат дефектов необходимо ввести точный угол ввода, определив его, например, по СО-2. Призма, указанная в параметрах также является номинальной для данного типа ПЭП и требует уточнения по образцам СО-3, V-2 и пр.

Замечание. Все настройки ПЭП могут быть сформированы и записаны пользователем самостоятельно с применением программы TestLogger


2.2.4 Ручная настройка тракта для работы с преобразователями

Выбор типа преобразователя (ДАТЧИК-СОВМ.РЕЖИМ)

Шаг 1. Войдите в подменю ДАТЧИК с помощью нажатия кнопок   и выберите функцию СОВМ.РЕЖИМ нажимая кнопки  . Нажмите кнопку  для входа в режим изменения функции.






Шаг 2. Измените режим работы в соответствии с подключенным преобразователем нажатием кнопок  .





НЕТ – для датчиков с двумя пьезоэлементами (символ \pm появится на экране в строке состояния), **ДА** – для датчиков с одним пьезоэлементом (совмещенных) (символ ∇ появится на экране)

Шаг 3. Выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку .

Автоматическая загрузка параметров для выбранного типа преобразователя из дефектоскопа позволяет максимально быстро настроить параметры прибора для корректной работы с выбранным ПЭП. Оптимизация параметров работы может быть выполнена вручную, как описано в п.2.2.3

Для загрузки параметров преобразователей

Шаг 1. Войдите в подменю НАСТРОЙКИ с помощью нажатия кнопок   и выберите функцию НАСТРОЙКА ПЭП нажимая кнопки  . Нажмите кнопку  для входа в режим изменения функции.

Шаг 2. В открывшемся списке выберите нужный тип датчика кнопками   и нажмите кнопку . Для отказа от выбора и возврата в предыдущее окно нажмите .

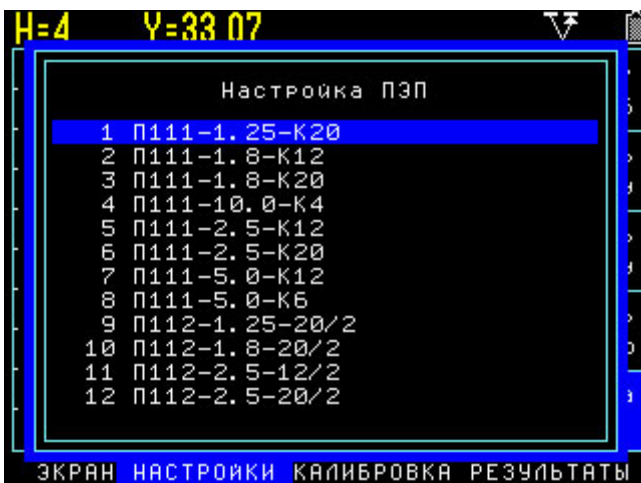


рис. 2-4 Выбор стандартных параметров работы преобразователя для загрузки

Установка частоты заполнения зондирующего импульса (ГЕНЕРАТОР-ЧАСТОТА)

Для правильного возбуждения преобразователя необходимо установить частоту заполнения зондирующего импульса в соответствии с собственной частотой подключенного преобразователя.

Шаг 1. Войдите в подменю ТРАКТ с помощью нажатия кнопок и выберите функцию ЧАСТОТА нажимая кнопки . Нажмите кнопку для входа в режим изменения функции.

Шаг 2. Измените значение функции в диапазоне от 0,5 до 20 МГц в соответствии с частотой подключенного преобразователя нажатием кнопок .

Замечание. В ряде случаев частота заполнения может не соответствовать собственной частоте пьезоластыны. Например, при работе широкополосным преобразователем на сплавах с большим затуханием, можно понизить частоту возбуждения сместив диапазон излучаемых частот в более низкочастотную область. Это позволит повысить чувствительность контроля.

Формально значение частоты достаточно выставлять в точном соответствии с маркировкой преобразователя. Однако, поскольку преобразователь имеет некий допуск на частоту, иногда возможно повысить чувствительность и разрешающую способность контроля слегка сместив частоту возбуждения.

Выбор индуктивного контура для согласования преобразователя (ГЕНЕРАТОР – L ВЫХОДА)

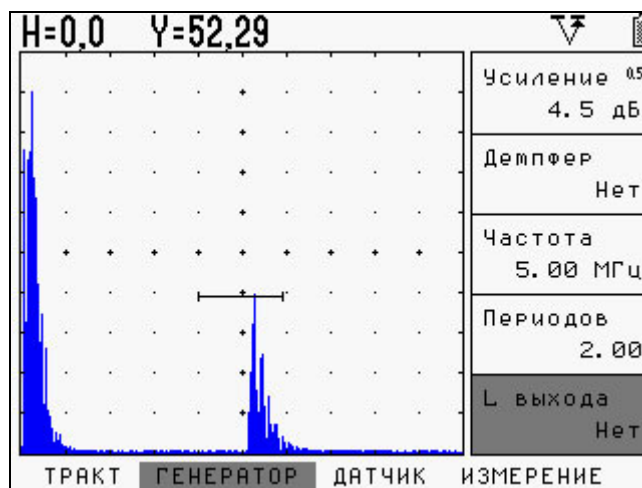
* Только для датчиков без встроенного согласующего элемента

Шаг 1. Войдите в подменю ГЕНЕРАТОР с помощью нажатия кнопок и выберите функцию L ВЫХОДА в этом подменю нажимая кнопки . Нажмите кнопку .

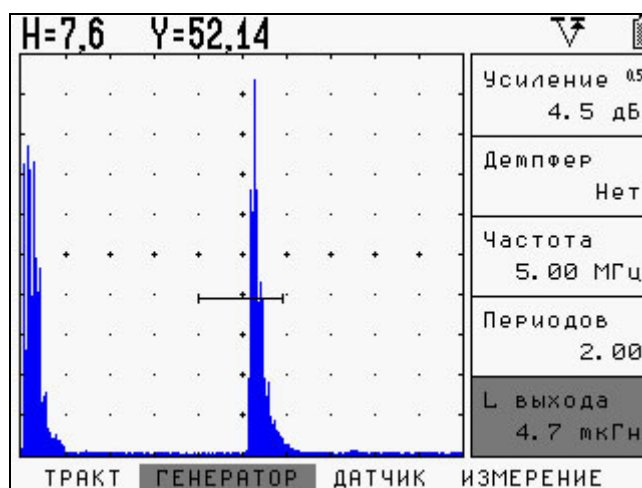
Шаг 2. Измените значение индуктивности контура (Нет, 0.66мкГн, 1.0 мкГн, 2.2 мкГн, 3.3 мкГн, 4.7 мкГн, 6.8 мкГн, 15 мкГн) – нажатием кнопок для подбора оптимальной индуктивности контура по амплитуде сигнала и/или ширине импульса.

Шаг 3. Выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку .

Замечание. Как правило большинство современных преобразователей уже имеют собственные согласующие элементы, позволяющие сравнительно неплохо работать с любыми типами широкополосных дефектоскопов. Функция согласования необходима для подключения различных несерийных и специализированных преобразователей, а также преобразователей из комплекта приборов УД2-12 и пр.



а) подключение преобразователя частотой 5МГц без встроенного согласующего контура



б) подключение того же преобразователя через согласующий контур с индуктивностью 4,7мкГн.

рис. 2-5 Эффект применения согласующих элементов


Как видно из рис.2-3 применение согласующих контуров может позволить скомпенсировать емкость пьезоэлемента и повысить амплитуду более, чем в 2 раза.



Изменение соотношения сигнал/шум с помощью электрического демпфирования


В дефектоскопе есть четыре степени демпфирования:

- Без демпфера (600 Ом)
- Демпфирование генератора (50 Ом)
- Демпфирование приемника (50 Ом)
- Демпфирование и приемника и генератора (25 Ом в совмещенном режиме)


Демпфирование генератора (ГЕНЕРАТОР - ДЕМПФЕР)



Шаг 1. Выберите функцию ДЕМПФЕР в подменю ГЕНЕРАТОР нажатием клавиши .


Шаг 2. Измените значение демпфера на **50 Ом** или **НЕТ**– нажатием кнопок  .

Шаг 3. Выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку .

Демпфирование датчика (приемника) (ДАТЧИК - R ВХОДА)

Шаг 1. Выберите функцию R ВХОДА в подменю ДАТЧИК нажатием клавиши .

Шаг 2. Измените значение демпфера на **50 Ом** или **НЕТ**– нажатием кнопок  .

Шаг 3. Выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку .

Внимание: Применение демпфирования имеет смысл только для широкополосных преобразователей с высокой разрешающей способностью. Для обычных узкополосных датчиков подключение дополнительного сопротивления в контур зачастую лишь снижает амплитуду сигнала.



а) Широкополосный преобразователь 15МГц, подключенный без демпфирования



б) С демпфированием генератора 50 Ом



в) С включенными демпферами генератора и приемника (общий демпфер 25 Ом)

рис. 2-6 Эффект применения демпфирования

Увеличение мощности сигнала с помощью изменения количества периодов импульса возбуждения (ГЕНЕРАТОР - ПЕРИОДОВ)

В дефектоскопа УД2В-П46 есть возможность изменять число периодов импульса возбуждения с целью оптимальной настройки генератора для работы с преобразователем и достижения максимальной чувствительности контроля.

Шаг 1. Войдите в подменю ГЕНЕРАТОР с помощью нажатия кнопок \leftarrow \rightarrow и выберите функцию ПЕРИОДОВ в этом подменю нажимая кнопки \uparrow \downarrow . Нажмите кнопку Enter .

Шаг 2. Измените число периодов для достижения нужного баланса между чувствительностью и разрешающей способностью контроля, используя кнопки \uparrow \downarrow . Количество периодов регулируется в диапазоне от 0,5 (полупериод) до 5 периодов с шагом в полупериод.

Замечание. Как правило, для узкополосных датчиков оптимальным является возбуждение 2 периодами частоты. Высокоразрешающие широкополосные преобразователи могут давать отличные результаты при возбуждении в 0,5 периода.

На рис.2-7 показан эффект регулировки количества периодов. При возбуждении выбранного преобразователя тремя периодами происходит возрастание амплитуды сигнала более чем в 2 раза по сравнению с однопериодным возбуждением.



а) Стандартный преобразователь 5МГц. Возбуждение 1 периодом частоты



б) Возбуждение 2мя периодами частоты



б) Возбуждение 3мя периодами частоты


рис. 2-7 Эффект регулировки числе периодов импульса возбуждения



Изменение соотношения сигнал/шум с помощью применения фильтров.

УД2В-П46 имеет два типа фильтров : аналоговые фильтры и цифровые узкополосные фильтры для каждой полосы частот (1,5МГц; 3,5 МГц; 7 МГц и 15 МГц).

Настройка аналогового фильтра (ТРАКТ-АН.ФИЛЬТР)

Шаг 1. Выберите полосу частот (ТРАКТ-ПОЛОСА) в соответствии с подключенным преобразователем.

Шаг2. Активируйте функцию **АН.ФИЛЬТР** в подменю ТРАКТ нажатие кнопки 

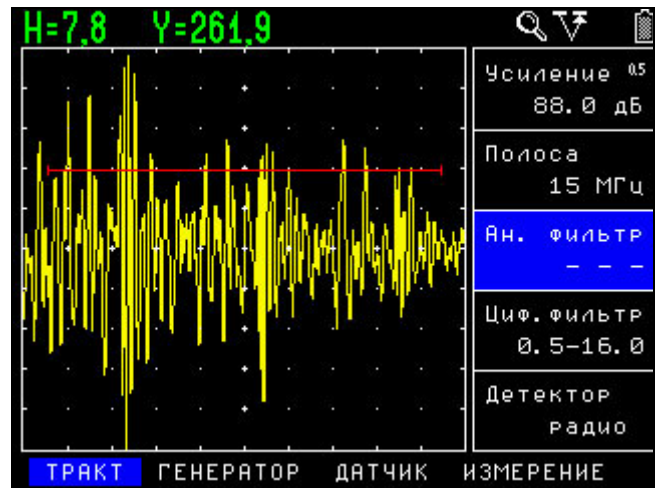
Шаг 3. Выберите нужный фильтр нажатием кнопок  .

Доступны следующие аналоговые фильтры:

| 1, 5 МГц | 3,5 МГц | 7 МГц | 15 МГц |
|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Выкл. | Выкл. | Выкл. | Выкл. |
| 0,8 ... 2,1 | 0,8 ... 2,1 | 0,8 ... 2,1 | 0,8 ... 2,1 |
| 1,1 ... 2,2 | 1,1 ... 2,2 | 1,1 ... 2,2 | 1,1 ... 2,2 |
| 1,2 ... 4,6 | 1,2 ... 4,6 | 1,2 ... 4,6 | 1,2 ... 4,6 |
| 1,5 ... 3,0 | 1,5 ... 3,0 | 1,5 ... 3,0 | 1,5 ... 3,0 |
| 1,8 ... 2,8 | 1,8 ... 2,8 | 1,8 ... 2,8 | 1,8 ... 2,8 |
| 2,4 ... 4,7 | 2,4 ... 4,7 | 2,4 ... 4,7 | 2,4 ... 4,7 |
| 2,6 ... 3,6 | 2,6 ... 3,6 | 2,5 ... 8,6 | 2,5 ... 8,6 |
| 2,7 ... 4,1 | 2,7 ... 4,1 | 2,6 ... 3,6 | 2,6 ... 3,6 |
| 2,9 ... 3,8 | 2,9 ... 3,8 | 2,7 ... 4,1 | 2,7 ... 4,1 |
| | | 2,9 ... 3,8 | 2,9 ... 3,8 |
| | | 3,1 ... 4,3 | 3,1 ... 4,3 |
| | | 3,7 ... 6,6 | 3,7 ... 6,6 |
| | | 4,0 ... 6,0 | 4,0 ... 6,0 |
| | | | 5,1 ... 9,3 |
| | | | 5,5 ... 13,0 |

Применение фильтров определяется частной задачей контроля и в большинстве общих применений не требуется. Однако, в случае контроля крупнозернистых сплавов, контроля на большой глубине при большом усилении фильтрация может дать весьма ощутимый результат.

На рис.2-8 показан эффект применения фильтрации при контроле изделия с большим затуханием.



а) Сигналы переотражений на глубине 260 мм без применения фильтров






б) Сигналы после включения аналогового фильтра 2,7-4,1 МГц.

рис. 2-8 Эффект аналоговой фильтрации

Настройка цифрового фильтра (ТРАКТ-ЦИФ.ФИЛЬТР)

Помимо аналоговых фильтров могут также применяться и цифровые фильтры, сужающие полосу принимаемых частот и повышающие соотношение сигнал шум.

Шаг 1. Выберите центральную частоту (**ТРАКТ-ЧАСТОТА**) в соответствии с подключенным преобразователем и активируйте функцию **ЦИФ.ФИЛЬТР** в подменю **ТРАКТ** нажатие кнопки 

Шаг 3. Выберите нужный фильтр нажатием кнопок  .

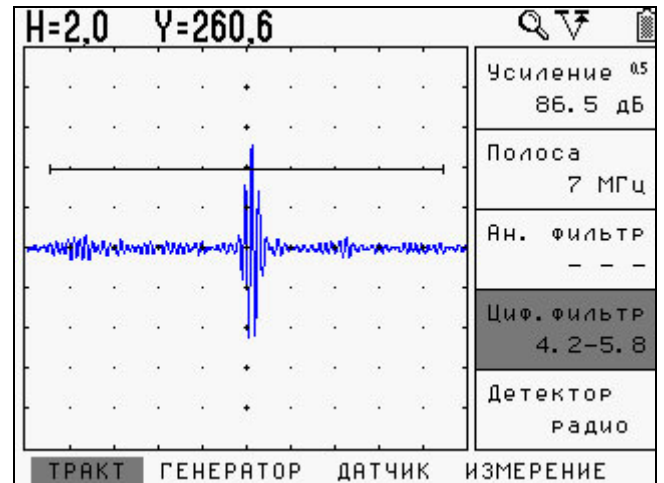
Доступны следующие цифровые фильтры:

| Цифровой фильтр | 15 МГц | 7 МГц | 3,5 МГц | 1,5 МГц |
|-----------------|-------------|------------|--------------|--------------|
| Широкополосный | 0,5 .. 16 | 0,5 .. 8 | 0,5 .. 4,0 | 0,5 .. 2,0 |
| Широкий | 6,2 .. 13,8 | 3,1 .. 6,9 | 1,55 .. 3,45 | 0,77 .. 1,73 |
| Средний | 7,4 .. 12,6 | 3,7 .. 6,3 | 1,85..3.15 | 0,92 .. 1,58 |
| Узкий | 8,4 ..11,6 | 4,2 .. 5,8 | 2,10..2,90 | 1,05 .. 1,45 |

Как и в случае с аналоговыми фильтрами обоснованность применения цифровой фильтрации обусловлена свойствами материала контроля и контролируемого изделия. Применение узкополосных цифровых фильтров позволяет значительно повысить соотношение сигнал/шум в случае наличия посторонних сигналов от структуры, поверхности и пр.



а) донный сигнал без применения фильтров



б) с узкополосным цифровым фильтром 4,2-5,8 МГц

рис. 2-9 Эффект цифровой фильтрации

2.3 Регулировка отображения сигнала

Установка развертки дисплея (ОСНОВНЫЕ-РАЗВЕРТКА)

Шаг 1. Активируйте функцию РАЗВЕРТКА нажатием кнопки

Шаг 2. Выберите одно из быстрых значений развертки нажатием кнопки или установите развертку вручную кнопками . Полный диапазон развертки меняется в пределах от 1,37 до 1000мкс или от 4,1 мм до 2975 мм (для стали).

Замечание: Чем больше полоса частот, установленная в функции ТРАКТ-ПОЛОСА, тем меньше шаг и больше точность установки развертки

Шаг 3. Выйдите из режима изменения параметра нажав кнопку .

Установленное значение развертки сохраняется в настройке дефектоскопа.

Установка задержки развертки (ОСНОВНЫЕ-ЗАДЕРЖКА)

Функция задержки развертки смещает отображенный А-скан влево или вправо и используется для регулировки вида экрана дефектоскопа. Для установки задержки:

Шаг 1. Активируйте функцию ЗАДЕРЖКА нажатием кнопки

Шаг 2. Отрегулируйте значение задержки кнопками

Замечание: Предельные значения развертки и задержки зависят от частоты установленной в ТРАКТ-ПОЛОСА

| Частота | 15 МГц | 7 МГц | 3,5 МГц | 1,5 МГц |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| Минимальная развертка | 1,37 мкс | 2,75 мкс | 5,5 мкс | 11 мкс |
| Максимальная развертка | 250 мкс | 500 мкс | 1000 мкс | 1000 мкс |
| Задержка | 248,6 мкс | 483,2 мкс | 994,5 мкс | 989 мкс |

Выбор режима детектирования (ТРАКТ-ДЕТЕКТОР)

Выбор вида детектирования выражается в изменении представления импульса на экране. А-скан представляет собой звуковой импульс (эхо-импульс) вернувшийся из контролируемого материала и принятый прибором. В реальности импульс представляет собой двухполярный радиосигнал, с положительной составляющей в верхней половине экрана и отрицательной составляющей в нижней.

В РАДИО режиме а-порог и б-порог могут быть установлены как сверху, так и снизу центральной оси, для измерения как положительной, так и отрицательной составляющей сигнала.



Рис.2-10 Радиочастотный сигнал

Позитивное (положительное) детектирование – означает отображение только верхней положительной составляющей радиочастотного сигнала.

Негативное (отрицательное) детектирование – означает отображение только нижней отрицательной составляющей радиочастотного сигнала.



Рис.2-11 Отрицательное ½ волновое детектирование

Замечание: несмотря на то, что это отрицательная часть радиосигнала, она отображается на А-скане при детектировании так же как и положительная для простоты восприятия

Полное детектирование является сложением положительной и отрицательной составляющей радиосигнала.



Рис.2-12 Полное детектирование

Для изменения режима детектирования:

Шаг 1. Активируйте функцию **ДЕТЕКТОР** в подменю **ТРАКТ** нажатием кнопки

Шаг 2. Измените вид детектирования кнопками

• **МИНУС** — Отображает негативную (отрицательную) полуволну в положительной ориентации.

• **ПЛЮС** — Отображает позитивную (положительную) полуволну радиосигнала

• **ПОЛНЫЙ** — Отображает результат сложения положительной и отрицательной полуволн в положительной ориентации

• **РАДИО** — Отображает реальный радиосигнал без детектирования

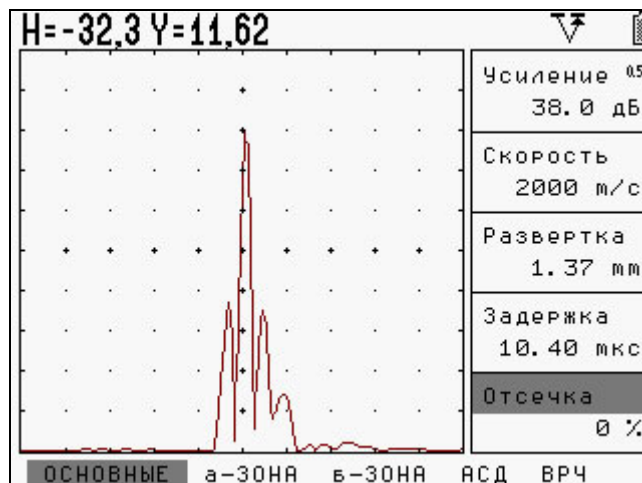
Установка уровня отсечки сигнала (ОСНОВНЫЕ-ОТСЕЧКА)

Часть А-скана может не отображаться на экране. Для выбора уровня отсечки необходимо указать этот уровень в процентах от полной высоты экрана.

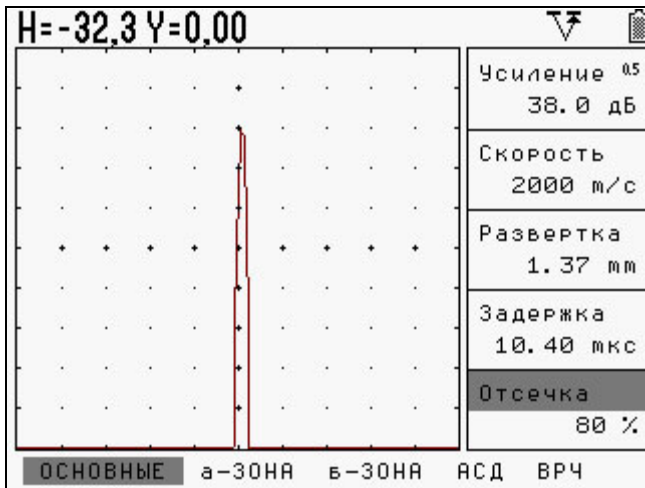
Для выбора уровня отсечки:

Шаг 1. Активируйте функцию **ОТСЕЧКА** в подменю **ОСНОВНЫЕ** нажатием кнопки

Шаг 2. Измените процент отсечки кнопками . Полный диапазон отсечки А-скана от 0 до 80% высоты экрана.



а) Вид сигнала без отсечки



б) Вид сигнала с 80% отсечкой

рис.2-13 Эффект применения отсечки сигнала


Замечание: в режиме радиосигнала изменение отсечки не влияет на вид экрана.



Замечание: отсечка не изменяет сам сигнал, а лишь позволяет не регистрировать указанную его часть с целью удобства визуализации. Соотношение сигнал/шум при этом никак не изменяется.


2.4 Выбор частоты посылок зондирующих импульсов (Доп. Меню– ЧАСТОТА ПОСЫЛОК)



Генератор посылает УЗ импульсы с частотой, которая может быть установлена вручную или автоматически. Максимальная частота посылок – 400 Гц.

Для выбора частоты посылок импульсов:

Шаг 1. Войдите в дополнительное меню с помощью кнопки , когда ни одна из функций не выбрана.

Шаг 2. Перемещайтесь по меню используя кнопки  

Шаг 3. Активируйте функцию **ЧАСТОТА ПОСЫЛОК** нажатием кнопки 

Шаг 4. Измените значение частоты кнопками  . Доступные значения **40 Гц, МАКСИМУМ**

В режиме **МАКСИМУМ** будет установлена максимально возможная для данных параметров настройки прибора частота посылок. Реальная частота посылок показывается в дополнительном меню напротив надписи «макс:».




3. Настройка дефектоскопа для измерений


Данный раздел описывает, как настроить дефектоскоп для определения амплитуды и координат дефектов и измерения толщины.



Ниже описано как:

- Отрегулировать а- и б-зоны контроля и сигнализацию дефектов
- Выбрать способ определения координат (по пику или фронту сигнала)
- Установить единицы в которых измеряется амплитуда
- Указать действие выполняемое в режиме «заморозки» А-скана
- Настроить прибор для работы с наклонными преобразователями


3.1 Выбор режима контроля (Дополнительное меню-РЕЖИМ КОНТРОЛЯ)


Шаг 1. Войдите в дополнительное меню с помощью кнопки , когда ни одна из функций не выбрана и перемещайтесь по меню используя кнопки  .

Шаг 3. Активируйте функцию РЕЖИМ КОНТРОЛЯ нажатием кнопки .

Шаг 4. Измените значение функции кнопками  . Доступные значения ЭХО и ТЕНЕВОЙ. При подключении совмещенного или р/с преобразователя (т.е. при контроле изделия с одной стороны) используйте ЭХО. При работе отдельными преобразователями в теневом режиме (с разных сторон изделия) выберите ТЕНЕВОЙ.

Замечание: Значение данной функции влияет только на способ расчета времени прихода импульса. В эхо-режиме время прихода импульса делится на 2.

Шаг 5. Для выхода из режима изменения функции нажмите .

Шаг 6. Для выхода из Дополнительного Меню нажмите кнопку .

3.2 Конфигурация а- и б-зон контроля


Установка положений и характеристик а- и б-зон (стробов) контроля является первым шагом при конфигурации дефектоскопа для определения дефектов и измерения толщины материалов.



3.2.1 Установка положения зон контроля

Используйте следующие процедуры для установки вертикального и горизонтального положения а- и б-зон контроля. Помните, что положение зон оказывает влияние на следующие возможности инструмента:


- Эхо-сигналы, отображаемые в правой части экрана А-скана, приходят с большей глубины, чем эхо-сигналы, расположенные в левой части экрана. Поэтому, перемещение границ зон контроля вправо означает оценку большей глубины контролируемого изделия.
- Увеличение ширины зоны контроля также увеличивает глубину, на которой проводится контроль.
- Увеличение высоты зоны контроля (называемой порогом зоны) означает, что только более высокие по амплитуде сигналы смогут быть зарегистрированы.

Установка начала зоны контроля (а-ЗОНА - а-НАЧАЛО) или (б-ЗОНА - б-НАЧАЛО)

Шаг1. Активируйте функцию а-НАЧАЛО (б-НАЧАЛО) с помощью кнопки .

Шаг 2. Измените начало зоны с помощью кнопок  .

Регулировка ширины зон контроля (а-ЗОНА - а-ШИРИНА) или (б-ЗОНА- б-ШИРИНА)


Шаг1. Активируйте функцию а-ШИРИНА (б-ШИРИНА) с помощью кнопки 



Шаг 2. Измените ширину зоны с помощью кнопок  .

Замечание: Точность установки начала и ширины зон контроля зависит от значения ТРАКТ-ПОЛОСА

| Частота | 15 МГц | 7 МГц | 3,5 МГц | 1,5 МГц |
|------------------------|-----------|----------|---------|---------|
| Мин. шаг установки зон | 0,025 МКС | 0,05 МКС | 0,1 МКС | 0,2 МКС |

Установка порога зон (высоты зон) (а-ЗОНА - а-ПОРОГ) или (б-ЗОНА - б-ПОРОГ)

Шаг1. Активируйте функцию а-ПОРОГ (б-ПОРОГ) с помощью кнопки 


Шаг 2. Измените высоту порога зоны с помощью кнопок  . Диапазон регулировки высоты порога от -95% до 95% в режиме радиосигнала и от 0 до 95% высоты экрана в режиме детектирования.

3.2.2 Выбор способа измерения координат

Сигналы на экране, пересекающие а-зону контроля, оцениваются по времени прихода для определения координат дефектов или толщины материала изделия. При пересечении зоны для оценки может использоваться либо фронт сигнала (т.е. точка пересечения порога зоны с фронтом импульса), либо пик сигнала (точка с максимальной для зоны амплитудой).

Функция ИЗМЕРЕНИЕ-ВРЕМЯ позволяет установить, какой из параметров будет использоваться для оценки сигнала в а-зоне.

Установка способа оценки сигнала в а-зоне (ИЗМЕРЕНИЕ-ВРЕМЯ)

Шаг1. Активируйте функцию ВРЕМЯ в подменю ИЗМЕРЕНИЕ с помощью кнопки 

Шаг 2. Измените способ оценки сигнала ПО ПИКУ или ПО ФРОНТУ кнопками  .

Нажмите кнопку .

В режиме «ПО ФРОНТУ» - временем прихода сигнала будет считаться время пересечения любым первым сигналом порога а-зоны.

В режиме «ПО ПИКУ» - за время прихода сигнала берется время, соответствующее максимальной амплитуде сигнала в а-зоне. Пересечение порога а-зоны для вычисления этого времени не требуется. (см. рис. 3-1).

Замечание. Измерение времени прихода сигнала «по фронту» требуется для высокоточных измерений, например, измерений толщины, в т.ч. р/с преобразователями.

Важно! При измерении амплитуды сигнала будут отображаться координаты максимума. Т.е. будет работать режим «по пику», вне зависимости от того, что указано пользователем.



3.2.3 Установка срабатывания автоматической сигнализации дефектов (АСД)

Сигнализация дефектов может быть установлена для каждой из зон контроля. Когда АСД включена происходит следующее:

- Светодиодный индикатор зоны загорается на передней панели прибора
- Срабатывает звуковая сигнализация
- Подается сигнал на TTL выход (опционально)


Включение световой АСД (АСД-СВЕТ)



Шаг1. Активируйте функцию СВЕТ в подменю АСД с помощью кнопки 

Шаг 2. Измените значение функции на ДА или НЕТ кнопками  .

Включение звуковой АСД (АСД-ЗВУК)


Когда срабатывает АСД может раздаваться звуковой сигнал. Для включения звука:



Шаг1. Активируйте функцию ЗВУК с помощью кнопки 



Шаг 2. Измените значение функции на **ДА** или **НЕТ** кнопками  .

Задание логики срабатывания АСД

Независимая АСД каждой из зон контроля может срабатывать либо когда эхо-сигнал пересекает зону (т.е. становится выше порога) либо когда эхо-сигнал **НЕ** пересекает ее (т.е. падает ниже порога).


Шаг 1. Активируйте функцию а-РЕЖИМ (б-РЕЖИМ) в подменю а-ЗОНА (б-ЗОНА) с помощью кнопки 



Шаг 2. Измените значение функции кнопками  . Доступные значения:

-  - дефект, если сигнал пересекает порог
-  - дефект, если сигнал не пересекает порог
- **НЕТ** – сигнализация зоны выключена и зона на экране **не отображается**.

3.2.4 Установка режима срабатывания звуковой сигнализации (АСД-АСД РЕЖИМ)

Данная функция определяет в каком случае срабатывает звуковая сигнализация дефекта.

Шаг1. Активируйте функцию АСД РЕЖИМ в подменю АСД с помощью кнопки 


Шаг 2. Измените значение функции кнопками  .



- **а-зона** – когда дефект только в а-зоне
- **б-зона** - когда дефект только в б-зоне
- **а и б-зона** – когда дефект в обеих зонах
- **а или б– зона** – когда дефект в любой одной зоне
- **по АРК**– когда эхо-сигнал пересекает линию

Замечание: В режиме **по АРК**, оценка амплитуды сигнала **Н, дВ** производится также по кривой АРК (в пределах а-зоны).

3.3 Установка измеряемой величины (ИЗМЕРЕНИЕ-ВЕЛИЧИНА)

Дефектоскоп может вычислять пять типов величин, но одновременно на экран выводятся только две-три из них. Для установки выводимых величин:

Шаг1. Активируйте функцию ВЕЛИЧИНА с помощью кнопки 

Шаг 2. Измените значение функции кнопками  

Измеряемые величины

- S, мм – путь луча.

Замечание: Если функция ДАТЧИК-УГОЛ ВВОДА больше нуля прибор будет вычислять также координаты X и Y для контроля наклонными преобразователями.

- V, м/с – скорость звука.

Замечание: Для вычисления скорости звука необходимо задать в функции КАЛИБРОВКА-ТОЛЩИНА толщину образца в котором измеряется скорость

- Н, % -амплитуда в % высоты экрана
- Н, дБ – амплитуда в дБ - соотношение между высотой пика сигнала в а-зоне и высотой порога а-зоны (либо АРК)
- А, дБс - разница в дБ между пиком эхо-сигнала в а-зоне и амплитудой эталонного эхо-сигнала, сохраненной в Дополнительном Меню.

Замечание: Если значение ДАТЧИК-УГОЛ ВВОДА больше нуля прибор прибор будет показывать координаты X и Y одновременно с амплитудой, если равно 0 будет показана только Y координата.

На рис. 3.1 показан пример отображение строки результатов для наклонного преобразователя: амплитуда в % высоты экрана, глубина отражателя, расстояние до отражателя от точки ввода луча, номер луча.

3.5 Использование наклонных

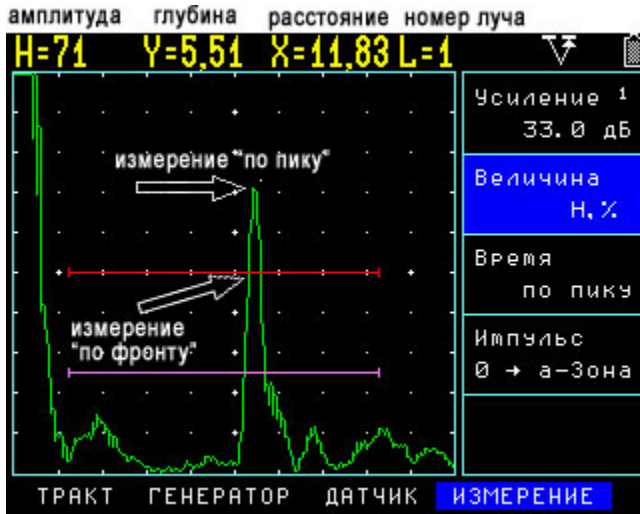


рис.3-1 Пример отображения данных в верхней строке экрана дефектоскопа

3.4 Установка режима измерения времени (ИЗМЕРЕНИЕ-ИМПУЛЬС)

Определяет способ расчета времени: от начала запуска зондирующего импульса до сигнала в а-зоне или между сигналами в а- и б-зонах.

Шаг1. Активируйте функцию ИМПУЛЬС в подменю ИЗМЕРЕНИЕ с помощью кнопки

Шаг 2. Измените значение функции кнопками .

Доступные значения:

- «0→а-зона» - измерение времени прихода сигнала от момента запуска импульса возбуждения до момента регистрации сигнала в а-зоне
- «а->б зона» -измерение между сигналами. Т.е. измерение между временем регистрации сигнала в а-зоне до времени регистрации сигнала в б-зоне.

преобразователей

При использовании наклонного преобразователя для правильного расчета координат дефекта необходимо установить следующие параметры:

- Угол ввода ультразвуковых колебаний в материал в подменю **ДАТЧИК-УГОЛ ВВОДА**
- Задержку в призме преобразователя **ДАТЧИК-ПРОТЕКТОР**
- Толщину образца в подменю **КАЛИБРОВКА-ТОЛЩИНА** (для правильного расчета номера луча)

3.5.1 Настройка угла ввода УЗК (ДАТЧИК-УГОЛ ВВОДА)

Прибор позволяет оператору выбрать угол ввода луча в диапазоне от 0 до 85° с шагом 0,1°.

Для быстрого выбора угла:

- Шаг1. Активируйте функцию УГОЛ ВВОДА с помощью кнопки
- Шаг 2. Измените значение функции нажимая кнопку . Доступные углы ввода 0°, 30°, 40°, 45°, 50°, 55°, 60°, 65°, 70°.

Для точного выбора угла:

- Шаг1. Активируйте функцию УГОЛ ВВОДА с помощью кнопки
- Шаг 2. Измените значение функции кнопками . Доступные углы ввода от 0 до 85° с шагом 0.1°.


Замечание: Угол ввода УЗК должен быть указан на маркировке или в паспорте преобразователя. Данный угол указывается для определенного материала, как правило, для стали. Необходимо помнить, что угол ввода колебаний в материал с другой скоростью распространения колебаний будет иным.



Для точного измерения угла ввода ультразвукового луча рекомендуется использовать специальные образцы, например образец СО-2.

3.5.2 Ввод задержки в протекторе (призме) (ДАТЧИК-ПРОТЕКТОР)

Расстояние между пьезопластиной и поверхностью изделия должно быть учтено при расчетах толщины изделия и координат дефектов.


Для ввода толщины протектора (призмы) преобразователя:



Шаг1. Активируйте функцию ПРОТЕКТОР с помощью кнопки 

Шаг 2. Измените значение функции кнопками  . Доступные значения от 0 до 100мкс с шагом 0,01мкс

3.5.3 Ввод толщины образца (КАЛИБРОВКА-ТОЛЩИНА)

При контроле пластин лучи распространяются с многократным отражением от граней. Для правильного расчета глубины дефекта необходимо задать толщину пластины. В этом случае глубина дефекта будет отображаться в виде $L=1$ (для прямого луча), $L=2$ (для однократно отраженного) и тд.

Шаг1. Активируйте функцию ТОЛЩИНА с помощью кнопки 

Шаг 2. Измените значение функции кнопками  .

3.6 Калибровка прибора

Любой дефектоскоп перед контролем должен быть откалиброван для правильных измерений. Процедура калибровки предполагает правильное выставление развертки и задержки развертки, положения зон контроля, корректировка задержки в призме преобразователя и др. параметров для правильного отражения сигнала и корректного расчета координат отражателя.

3.6.1 Автоматическая калибровка дефектоскопа

Дефектоскоп УД2В-П46 имеет функцию автоматической калибровки позволяющей достаточно быстро выполнить следующие процедуры:

Автоматически измерить протектор/призму преобразователя

Автоматически откалибровать скорость в материале, при известном расстоянии до отражателя

Автоматически откалибровать задержку, развертку и положение зон контроля для контроля сварных соединений заданной толщины

3.6.1.1. Автоматическая калибровка задержки в призме (протекторе) преобразователя (КАЛИБРОВКА-ПРОТЕКТОР)

Данная процедура позволяет быстро вычислить время задержки, необходимое для прохождения УЗК через протектор (призму) преобразователя и внести ее в параметр **ДАТЧИК-ПРОТЕКТОР** для корректного отображения измеренных значений.

Призму наклонного преобразователя можно откалибровать с использованием стандартных образцов СО-3 или V2, а протектор прямого преобразователя с использованием калибровки по образцу, толщина которого должна быть указана в параметре **КАЛИБРОВКА-ТОЛЩИНА**

Принципы калибровки величины задержки в призме для наклонного преобразователя

Калибровка осуществляется с использованием стандартных образцов СО-3 или V-2 по двум отражениям донного сигнала.

Если измерять вручную время прохождения сигнала в призме наклонного преобразователя необходимо:

1. Установить преобразователь на образец СО-3
2. Длительность развертки прибора выставить таким образом, чтобы были видны первый и второй отраженный сигналы
3. Скорость УЗК поставить равной 2000 м/с (ОСНОВНЫЕ – СКОРОСТЬ = «2000»)
4. Измерение сигнала поставить «по пику» сигнала (ИЗМЕРЕНИЕ – ВРЕМЯ = «по пику»)
5. а-зону контроля установить на первый отраженный сигнал, б-зону на второй отраженный сигнал
6. Обнулить значения угла ввода (ДАТЧИК-УГОЛ ВВОДА) и призмы преобразователя (ДАТЧИК-ПРОТЕКТОР)

Картинка на экране дефектоскопа будет аналогичной показанной на рис. 3-2

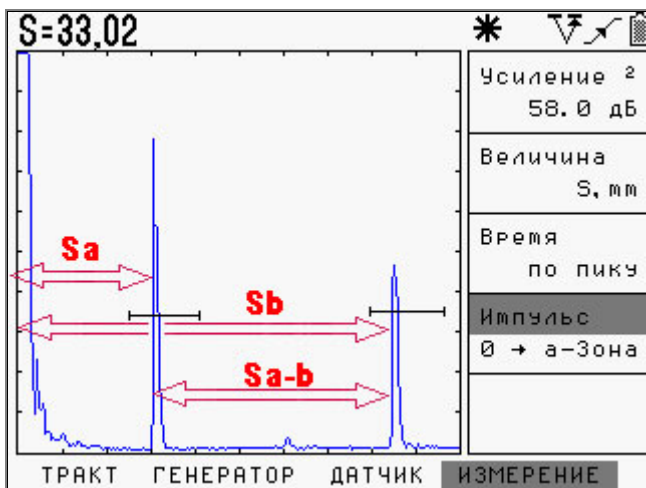


Рис.3-2 Измерение времени прохождения сигнала в призме по образцу СО-3

Распространение ультразвуковых колебаний при этом будет происходить следующим образом.

1. После запуска импульса возбуждения на экране прибора в его левой части появляется собственный зондирующий импульс
2. УЗ колебания проходят через призму преобразователя (время $T_{пр}$), преломляются на границе раздела призма-образец и распространяются в образце СО-3.
3. По достижению «дна» образца (время прохождения в образце равно $T_{обр1}$) УЗ колебания отражаются и двигаются в обратном направлении пока не достигнут вновь точки ввода.
4. Сигнал вновь проходит через призму и регистрируется прибором. Этот сигнал изображен на рис. 3.2 через расстояние S_a .
5. В то же время, происходит отражение сигнала внутри образца и колебания начинают двигаться по пути $T_{обр2}$, достигают дна, отражаются, вновь доходят до точки ввода по пути $T_{обр2}$.
6. Поскольку преобразователь развернут в другую сторону, то сигнал не попадает на пьезопластину и колебания вновь отразившись еще раз проходят туда и обратно по пути $T_{обр1}$ и только тогда регистрируются прибором.
7. Пришедшие колебания отображены на рис.3-2 на расстоянии S_b .

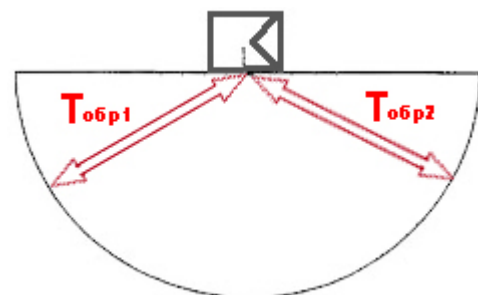


Рис.3-3 Путь УЗ луча в образце СО-3

Время прихода сигналов описывается следующими формулами:

$$S_a = T_{\text{пр}} + T_{\text{обр1}}$$

$$S_b = T_{\text{пр}} + 2T_{\text{обр1}} + T_{\text{обр2}} = T_{\text{пр}} + 3T_{\text{обр1}}, \text{ где}$$

S_a - время прихода 1-го отраженного сигнала,
 S_b – время прихода 2-го отраженного сигнала,
 $T_{\text{пр}}$ – время задержки в призме,
 $T_{\text{обр1}}, T_{\text{обр2}}$ – время прохождения в образце (для образца СО-3 –эти времена одинаковые, для образца V-2 : $T_{\text{обр2}}$ вдвое меньше времени $T_{\text{обр1}}$)

Замечание: При прохождении сигнала от наклонного ПЭП в образце типа СО-3 или V2 данный сигнал после прохождения пути $T_{\text{обр2}}$ не может быть зарегистрирован приемником, т.к. направлен в другую сторону и регистрируется только после повторного прохождения пути $T_{\text{обр1}}$.

Измерьте дефектоскопом показания S_a при измерении от нуля до а-зоны (ИЗМЕРЕНИЕ – Импульс - «0-а зона») и показания S_{a-b} между сигналами (ИЗМЕРЕНИЕ – Импульс - «а-б зона»).

Тогда значение призмы преобразователя для образца СО-3 равно:

$$T_{\text{пр}} = S_a - \frac{S_{a-b}}{2}$$

Для образца V-2 расстояние между зонами S_{a-b} равно также $T_{\text{обр1}} + T_{\text{обр2}}$, но поскольку $T_{\text{обр2}}$ вдвое меньше, то время в призме равно


$$T_{\text{пр}} = S_a - \frac{S_{a-b}}{1,5}$$



Автоматическое измерение призмы наклонного преобразователя


Все вышеописанное полезно для понимания процесса калибровки призмы. В практических целях, для упрощения этой процедуры, в дефектоскопе имеется возможность автоматического измерения призмы преобразователя на образцах СО-3 или V-2.

Для автоматического расчета призмы:

Шаг 1. Настройте прибор для работы с преобразователем, как описано ранее.

Шаг 2. Выберите меню «КАЛИБРОВКА» и пункт «ПРОТЕКТОР» Нажмите кнопку .

Шаг 3. Выберите образец по которому вы хотите откалибровать призму с помощью кнопок  . Для наклонного датчика необходимо выбрать СО-3 или V-2.

Шаг 4. Нажмите кнопку . На экране прибора появится специальное окно, настроенное таким образом, чтобы на соответствующем образце видеть два отраженных сигнала (рис.3-4)

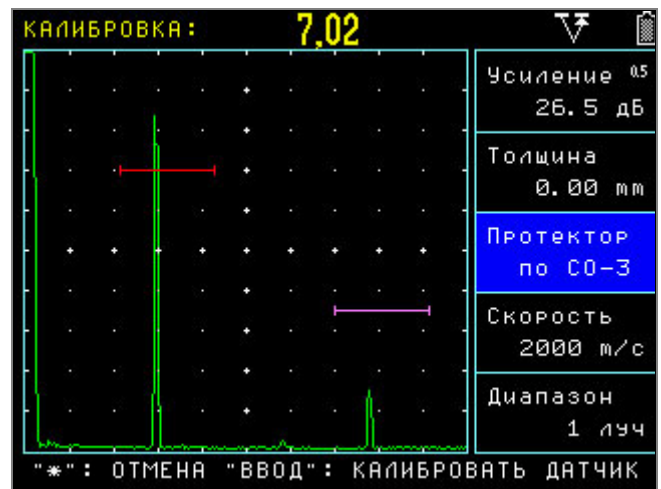






рис.3-4 Калибровка наклонного преобразователя по образцу СО-3

В этом режиме:



Кнопки   позволяют регулировать усиление с предварительно установленным шагом.

Кнопка  - выход из режима калибровки


Кнопка  - калибровать датчик.

Режим автоматической калибровки не зависит от предустановленных параметров измерения, угла и протектора датчика, скорости УЗК, развертки, задержки и пр. При входе в режим калибровки правильная настройка для расчета подгружается автоматически, а после проведения калибровки дефектоскоп возвращается в исходное состояние.

Шаг 5. Поводите преобразователем по образцу, чтобы найти максимальную амплитуду сигнала.

Отрегулируйте усиление кнопками   и убедитесь, что сигнал стал выше порога, а символы «---» сменились измеренным значением призмы.

Важно! Калибровка возможна только при условии, что первый сигнал пересекает зону контроля.

Шаг 6. Нажмите кнопку  - звуковой сигнал известит об успешном окончании калибровки и прибор вернется в исходное состояние. Значение параметра «ДАТЧИК»- «ПРОТЕКТОР» при этом изменится на измеренное.

Автоматическое измерение проектора прямого преобразователя

Принципы калибровки величины задержки в протекторе для прямого преобразователя

Протектор прямого преобразователя измеряется по любому плоскопараллельному образцу по двум «донным» сигналам.

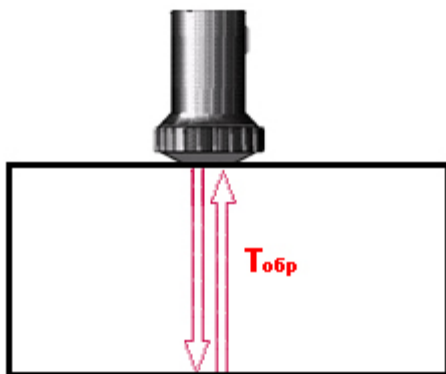


рис.3-5 Калибровка прямого преобразователя

При установке преобразователя на плоскопараллельный образец на экране дефектоскопа отображаются повторяющиеся сигналы, причем расстояние до первого пика равно

$$S_a = T_{пр} + T_{обр},$$

До второго:

$$S_b = T_{пр} + 2T_{обр}, \text{ и тд.}$$




Соответственно, расстояние между пиками равно $S_{a-b} = T_{обр}$, а время в призме легко считается как:





$$T_{пр} = S_a - S_{a-b}$$

Для автоматического расчета протектора прямого датчика:

Шаг 1. Настройте прибор для работы с преобразователем, как описано ранее.

Шаг 2. Установите в параметре «ОСНОВНЫЕ»- «СКОРОСТЬ» ориентировочное значение скорости в образце. Данный шаг необходим, так как для правильной расстановки положения зон контроля при калибровке.

Шаг 3. Выберите толщину образца по которому вы хотите откалибровать протектор. Для этого выберите пункт «КАЛИБРОВКА»- «ТОЛЩИНА», нажмите кнопку  и с помощью кнопок   установите правильное значение толщины.

Шаг 4. Выберите меню «КАЛИБРОВКА» и пункт «ПРОТЕКТОР». Нажмите кнопку . С помощью кнопок   установите значение «ПО ОБРАЗЦУ» и нажмите кнопку .

На экране прибора появится специальное окно, настроенное таким образом, чтобы на соответствующем образце видеть два отраженных сигнала (рис.3-6)

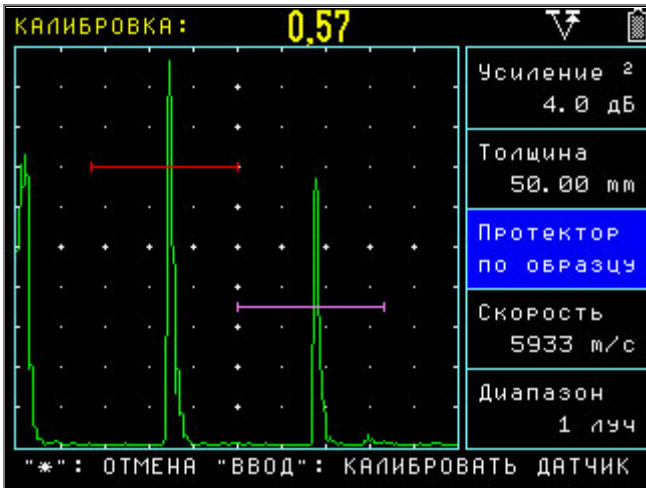


рис.3-6 Экран калибровки прямого преобразователя по плоскопараллельному образцу толщиной 50мм

Шаг 5. Найдите максимум сигнала, откорректируйте усиление так, чтобы первый сигнал пересекал зону контроля и нажмите кнопку . Дефектоскоп издаст звуковой сигнал и вернется в исходное состояние. Значение параметра «ДАТЧИК»- «ПРОТЕКТОР» при этом изменится на измеренное.

3.6.1.2. Автоматическая калибровка скорости распространения УЗК в материале (КАЛИБРОВКА-СКОРОСТЬ)

После калибровки протектора/призмы преобразователя можно автоматически откалибровать скорость распространения ультразвуковых колебаний в материале. Калибровка скорости осуществляется либо по расстоянию «по лучу» (когда угол ввода датчика задан равным «0»), либо «по глубине» залегания отражателя (когда угол датчика не равен «0»).

Калибровка «по глубине» применяется для наклонных преобразователей, когда координаты отражателя известны. Калибровка «по лучу» применяется для прямых преобразователей либо для наклонных преобразователей, когда известно расстояние от точки ввода до отражателя «по лучу» (например, при калибровке на СО-3 или V-2).

Для калибровки скорости:

Шаг 1. Настройте прибор для работы с преобразователем, как описано ранее.

Шаг 2. Задайте задержку в призме преобразователя.

Шаг 3. Для калибровки скорости по глубине отражателя (для наклонного датчика) задайте угол датчика «ДАТЧИК»- «УГОЛ ВВОДА». Для калибровки «по лучу» задайте «УГОЛ ВВОДА»= «0».

Шаг 4. Выберите пункт «КАЛИБРОВКА»- «СКОРОСТЬ» и нажмите , затем кнопку .

Прибор войдет в режим калибровки скорости.



рис.3-7 Калибровка скорости распространения продольных УЗ колебаний в образце толщиной 50мм

Шаг 5. Сканируйте преобразователем по образцу, чтобы найти максимальную амплитуду сигнала. Отрегулируйте усиление кнопками и убедитесь, что сигнал стал выше порога, а символы «---» сменились измеренным значением скорости.

Шаг 6. Нажмите кнопку . Ранее введенное значение скорости в приборе заменится измеренным значением.

3.6.1.2. Автоматическая калибровка диапазона контроля (КАЛИБРОВКА-ДИАПАЗОН)

В дефектоскопе УД2В-П46 имеется возможность автоматически откалибровать прибор для контроля сварного соединения заданной толщины. Данная функция значительно упрощает первоначальную настройку прибора при контроле наклонными преобразователями.

В качестве примера рассмотрим настройку на контроль сварного соединения толщиной 8мм с преобразователем П121-5-65

Шаг 1. Настройте прибор для работы с преобразователем либо выберите преобразователь из списка «НАСТРОЙКИ»- «НАСТРОЙКА ПЭП»- «П121-5-65»

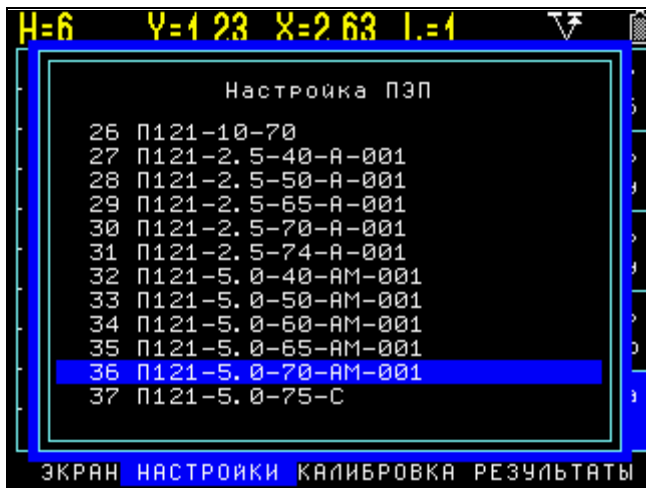





рис.3-8 Выбор стандартного преобразователя

Шаг 2. Откалибруйте протектор датчика, например по СО-3, как указано в п.3.6.1.1

Шаг 3. Задайте толщину сварного соединения. «КАЛИБРОВКА»-«ТОЛЩИНА»= «8.00мм»

Шаг 4. Выберите пункт «КАЛИБРОВКА»- «СКОРОСТЬ», нажмите кнопку  и кнопками   задайте приблизительную скорость распространения поперечных волн в материале. Например, 3200 м/с для стали.






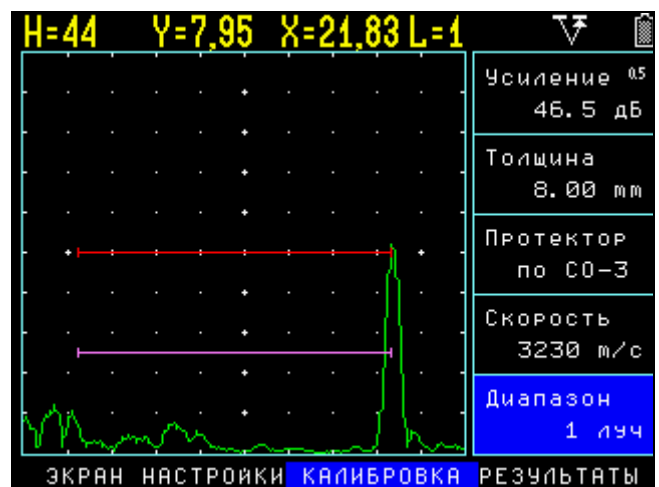
Шаг 4 Возьмите образец толщиной 8мм с необходимым искусственным дефектом и откалибруйте скорость. Для этого при выбранном для изменения пункте «КАЛИБРОВКА»- «СКОРОСТЬ» нажмите кнопку .



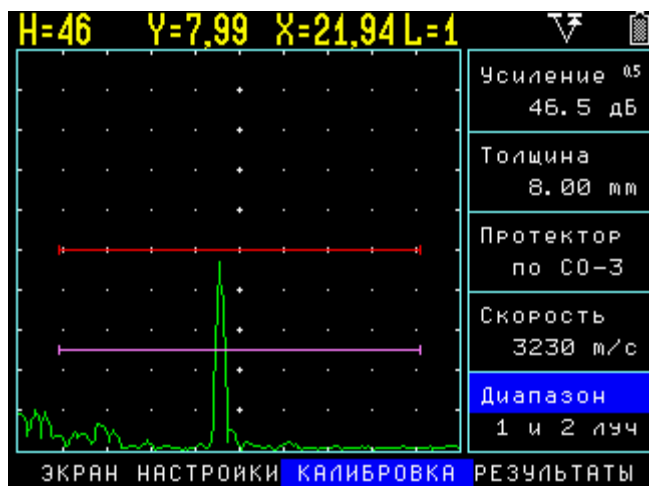
рис.3-9 Калибровка скорости в образце

Данный способ определения скорости, конечно, весьма приблизителен, так как, использовании образца с искусственным дефектом в виде «зарубки» самый мощный эхо-сигнал приходит не с глубины 8мм, а зависит от размера зарубки и ее конфигурации. Однако, оценочно он помогает определить скорость в данном образце.

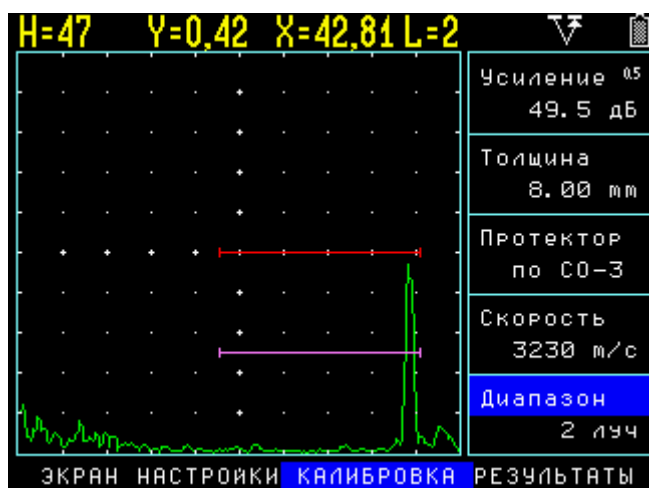
Шаг 5. Откалибруйте диапазон контроля. Для этого выберите пункт «КАЛИБРОВКА»- «ДИАПАЗОН», нажмите кнопку  и кнопками   выберите технику контроля – по прямому лучу «1 ЛУЧ», по однократно отраженному лучу «2 ЛУЧ», либо наблюдая оба луча на развертке «1 и 2 ЛУЧ». Нажмите кнопку .



а) Калибровка диапазона для контроля прямым лучом



б) Калибровка диапазона для отображения и прямого и однократно отраженного лучей



в) Калибровка диапазона для контроля однократно отраженным лучом


Рис.3.10 Автоматическая калибровка диапазона контроля



Таким образом, дефектоскоп позволяет максимально оперативно и просто перестроить параметры развертки и зон контроля под толщину сварного соединения при контроле различными способами.

3.7 Сохранение и вызов настроек

Настройки инструмента могут быть сохранены в памяти. При вызове настройки текущие параметры заменяются параметрами из памяти прибора и на экране отображается сохраненный вместе с параметрами А-скана. При этом автоматически включается функция «заморозки», для удержания картинка А-скана на экране.

3.7.1 Сохранение настроек (НАСТРОЙКИ-СОХРАНИТЬ НАСТРОЙКУ)

Шаг1. Активируйте функцию СОХРАНИТЬ НАСТРОЙКУ с помощью кнопки .

Замечание: Когда функция СОХРАНИТЬ НАСТРОЙКУ активна – на экране отображается список состоящий из 100 имен настроек. Уже сохраненный настройки имеют значок , пустые .

Шаг 2. Используйте   для выбора позиции настройки.



Шаг 3. Нажмите  для сохранения настройки в выбранной позиции или нажмите кнопку  для изменения имени настройки (см. Переименование настроек).



Рис.3.11 Сохранение настроек

3.7.2 Загрузка настройки из памяти (НАСТРОЙКИ-ЗАГРУЗИТЬ НАСТРОЙКУ)






Шаг1. Активируйте функцию ЗАГРУЗИТЬ НАСТРОЙКУ с помощью кнопки .



Рис.3.12 Загрузка настроек

Замечание: Когда функция ЗАГРУЗИТЬ НАСТРОЙКУ активна – на экране отображается список состоящий из 100 имен настроек. Уже сохраненный настройки имеют значок , пустые .


Шаг 2. Используйте   для выбора настройки.



Шаг 3. Нажмите  для загрузки выбранной настройки или нажмите кнопку  для изменения имени настройки (см. Переименование настроек).

3.7.3 Переименование настроек



Когда функции СОХРАНИТЬ НАСТРОЙКУ или ЗАГРУЗИТЬ НАСТРОЙКУ активированы вы можете изменить имя настройки с помощью клавиатуры прибора.

Шаг 1. Используйте   для выбора настройки

Шаг 2. Нажмите  для входа в режиме переименования. **При этом курсор на первом символе начнет мигать.**



Шаг 3. Используйте кнопки   для изменения текущего символа.

Замечание: В этом режиме доступен русский и английский алфавит, цифры и некоторые специальные символы. С помощью специального программного обеспечения для ПК возможно использование всех ASCII символов.

Шаг 4. Нажимайте кнопки   для выбора следующего символа в имени настройки

Замечание: Общая длина имени настройки не более 28 символов.

Шаг 5. Нажмите кнопку  для выхода из режима переименования. **При этом курсор на символах имени перестанет мигать.**



Шаг 6. Нажмите кнопку  для загрузки/сохранения настройки (зависит от выбранной ранее функции) или  для выхода в Главное Меню.


4. Использование возможностей прибора во время контроля

4.1 Изменение усиления

Усиление дефектоскопа, которое увеличивает или уменьшает высоту сигналов на А-скане регулируется с помощью функции **УСИЛЕНИЕ**, доступной из любого подменю.

4.1.1 Выбор шага изменения усиления

При регулировке усиления, каждое нажатие кнопок  , когда функция УСИЛЕНИЕ активна, повышает или понижает уровень усиления на некий дБ-шаг. Возможен выбор из нескольких шагов изменения усиления:

Шаг 1. Активируйте функцию УСИЛЕНИЕ с помощью кнопки .


Шаг 2. Нажмите кнопку  для выбора одного из четырех возможных вариантов : **0,5дБ; 1дБ; 2дБ** и **6дБ**.



4.2 Использование возможностей замера амплитуды в отношении к эталонному сигналу

Когда параметр **А, дБс** выбран для измерения (ИЗМЕРЕНИЕ-ВЕЛИЧИНА), амплитуда эхо-сигнала в а-зоне будет сравниваться с эталонным сигналом, амплитуда которого занесена в функцию **Опорная А, дБс** в Дополнительном Меню. Данное значение опорной амплитуды означает усиление, при котором опорный сигнал достигает 100% высоты экрана.



Замечание: Для правильного сравнения эхо-сигналов в а-зоне они должны быть от 30 до 100% высоты экрана.

Для записи эталонного (опорного) сигнала

Шаг 1. Войдите в Дополнительное Меню с помощью кнопки , когда ни одна из функций не выбрана.


Шаг 2. Перемещайтесь по меню используя кнопки  


Шаг 3. Активируйте функцию **ОПОРНАЯ А, дБс** нажатием кнопки .

Шаг 4. Установите кнопками   усиление при котором опорный сигнал достигает 100% высоты экрана.

| Дополнительные параметры | | |
|--------------------------|-------------|--|
| Время | 02:25:28 | |
| Menu language | Русский | |
| Режим контроля | эхо | |
| Частота посылок | 40 Гц | |
| Опорная А, дБс | 60,5 | |
| Амплитуда АРК, % | 50 | |
| АРК1, дБ | 0,0 | |
| АРК2, дБ | 0,0 | |
| Заполнение | Нет | |
| Сетка | Полная | |
| Цветовая схема | 2 | |
| Цвет фона | Белый | |
| Цвет разметки | Черный | |
| Цвет меню | Черный | |
| Цвет курсора | Св. серый | |
| Цвет сетки | Черный | |
| Цвет сигнала | Св. синий | |
| Цвет а-зоны | Черный | |

Рис.4-1 Установка значения опорной амплитуды в Дополнительном меню.

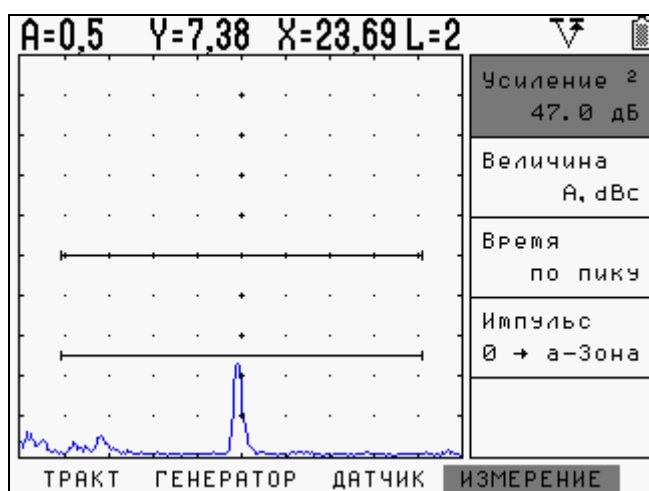
Шаг 5. Выйдите из режима изменения функции **ОПОРНАЯ А, дБс** нажатием кнопки .

Шаг 6. Покиньте дополнительное меню с помощью нажатия кнопки .

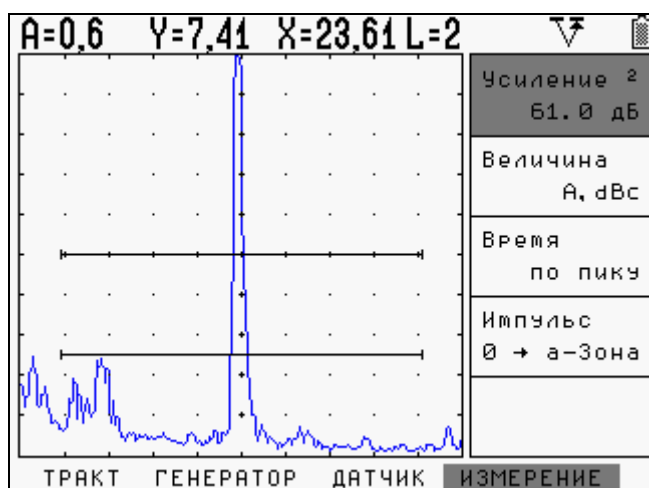
Замечание: Обычно при сравнении сигналов по амплитуде оператор ограничен размером экрана, т.е. от 10 до 100% это всего 20 дБ. Далее необходимо уже корректировать результаты на величину изменения усиления. При измерении А, дБс нет необходимости запоминать при каком усилении вы работаете – можно сравнивать сигналы в диапазоне 110 дБ.

Таким образом, оператор получает возможность сравнивать сигналы, не учитывая значение усиления приемного тракта. На рис. 4.2 показан один и тот же сигнал от искусственного отражателя площадью 2,6 кв.мм. при усилении 47 дБ и 61 дБ. Как видно из показаний – значение амплитуды сигнала - A всегда одинаковое, вне зависимости от усиления.

Подобная функция, дает оператору большие возможности, позволяя записывать амплитуду эталонного отражателя и сравнивать с ней любые сигналы во всем диапазоне усиления.



а) Измерение амплитуды отражателя при усилении 47 дБ



б) Измерение амплитуды отражателя при усилении 61 дБ

Рис.4-2 Эффект применения функции измерения амплитуды относительного опорного сигнала

Как видно из рис.4-2 измеренное значение амплитуды отражателя A в этом режиме не зависит от усиления приемного тракта, что значительно упрощает оценку условных размеров дефектов.

Важно! При измерении величины A,dbc функция ВРЧ должна быть выключена. Если в момент выбора данной величины ВРЧ активно-то вместо значения амплитуды на экран будут выведены прочерки «----» (см. рис. 4-3).




Рис.4-3 Отображение запрета на измерение амплитуды A,dbc при включенной ВРЧ




Для отображения значения амплитуды выберите пункт меню «ВРЧ» и установите функцию «ВКЛЮЧИТЬ» = «НЕТ».






4.3 Сохранение результатов работы

Результаты измерения могут быть сохранены в виде базы данных протоколов измерений. Общая емкость памяти результатов – 1250 протоколов контроля (50 файлов данных по 25 протоколов каждый). При сохранении результата, автоматически сохраняется полный протокол контроля, т.е. это сам результат, текущий А-скан (включая огибающую, если она есть), все параметры настройки, дата и время сохранения протокола.

4.3.1 Сохранение результата (РЕЗУЛЬТАТЫ-ЗАПОМНИТЬ ЗНАЧЕНИЕ)

Шаг 1. Для сохранения результата нажмите кнопку  или выберите из подменю **РЕЗУЛЬТАТЫ** функцию **ЗАПОМНИТЬ ЗНАЧЕНИЕ**. Дефектоскоп автоматически предложит в качестве имени результата использовать имя настройки при которой данный результат получен.

Шаг 2. Вы можете сохранить результат под предложенным именем (кнопка  или ) , откорректировать имя результата или отказаться от сохранения (кнопка )

Шаг 3. Для изменения имени результата используйте кнопки   для выбора символа и кнопки   для его изменения. После изменения нажмите  для сохранения имени результата.

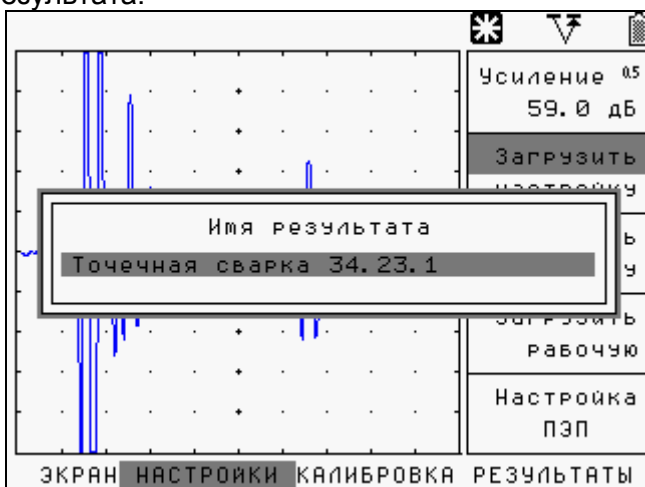




Рис.4-4 Сохранение результата контроля

Замечание: Имя результата не может быть более 28 символов.

При нажатии кнопки  результат сохраняется в текущий файл протоколов (один из 50 доступных), а по мере заполнения текущего файла автоматически сохраняет в следующий. Для указания конкретного файла результатов воспользуйтесь функцией РЕЗУЛЬТАТЫ-ФАЙЛ

4.3.2 Выбор файла результатов (РЕЗУЛЬТАТЫ-ФАЙЛ)


Для выбора одного из 50 файлов:



Шаг1. Активируйте функцию ФАЙЛ с помощью кнопки 

Шаг 2. Выберите нужный файл кнопками  

Шаг 3. Нажмите кнопку 

4.3.3 Просмотр файла результатов (РЕЗУЛЬТАТЫ-ПРОСМОТР ФАЙЛА)

Шаг1. Активируйте функцию ПРОСМОТР ФАЙЛА с помощью кнопки 

Шаг 2. Для перемещения по результатам используйте кнопки  . На экране отображается сохраненное значение, дата и время, название результата и А-скан

Шаг 3. Для выхода нажмите 

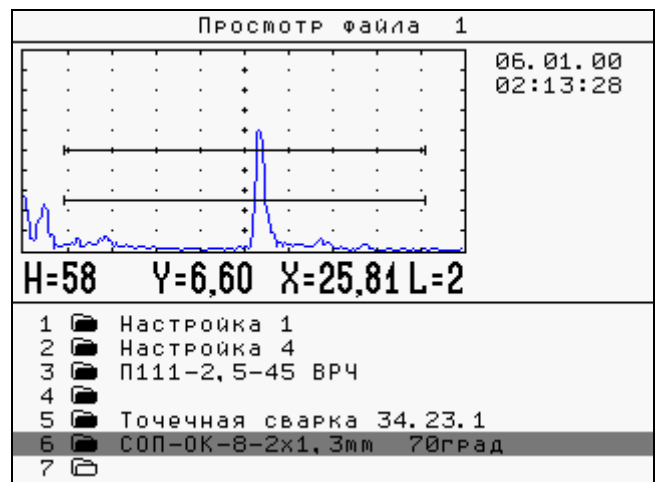





Рис.4-5 Просмотр результатов



4.3.4 Переименование результатов

При желании оператор может переименовать любой результат после сохранения. Для этого войдите как показано в п.4.3.3 в просмотр файла, выберите нужный результат и нажмите кнопку . Курсор на первом символе имени при этом начнет мигать.



Процедура изменения имени аналогична описанной в п.3.4.3 для имен настроек.


Используйте кнопки   для изменения текущего символа.

Нажимайте кнопки   для выбора следующего символа в имени результата

Нажмите кнопку  для сохранения нового имени или  для отказа от изменения имени.

4.3.5 Удаление результатов (РЕЗУЛЬТАТЫ-ОЧИСТИТЬ ФАЙЛ)

Шаг1. Выберите функцию **ОЧИСТИТЬ ФАЙЛ** с помощью кнопок   в подменю РЕЗУЛЬТАТЫ.


Шаг 2. Нажмите и удерживайте кнопку  на данной функции в течении не менее 10 секунд до появления двойного звукового сигнала подтверждающего удаление результатов из текущего файла.

4.4 Увеличение содержимого а-зоны (Режим «Экранная лупа»)

При нажатии кнопки  содержимое а-зоны увеличивается до полного размера окна А-скана.

Уровень увеличения масштаба зависит от ширины а-зоны (т.е. когда ширина зоны контроля равна 100% развертки экрана реального увеличения не происходит).

В данном режиме:




- Для смещения содержимого экрана влево или вправо измените значение а-НАЧАЛО в подменю а-ЗОНА
- Для увеличения или уменьшения масштаба измените значение А-ШИРИНА в подменю а-Зона.
- Для выхода из режима нажмите еще раз 



Внимание. Остальные функции работают также как и в обычном режиме. Функция **ОСНОВНЫЕ-РАЗВЕРТКА**– изменяют свое значение, но вид экрана, естественно, не меняется, т.к. отображается только содержимое а-зоны не зависящее от общей величины развертки.

4.5 Режим «Огибающая» (ЭКРАН-ОГИБАЮЩАЯ)

В данном режиме, прибор записывает график движения максимума сигнала находящегося в а-зоне и отображает в правой части экрана В-развертку (по времени), что позволяет легко производить визуальную оценку эхосигналов в процессе сканирования (условную протяженность, форму и другие параметры отражателей). В-развертка позволяет более наглядно представить информацию по положению дефектов в объекте контроля, наглядно оценить толщину объектов, например, сосудов и трубопроводов при контроле остаточной толщины.

Для использования режима «ОГИБАЮЩАЯ» необходимо вначале включить режим в дополнительном меню.

Шаг 1. Выберите функцию **ОГИБАЮЩАЯ** подменю **ЭКРАН** с помощью кнопок  . Нажмите кнопку .

Шаг 2. Включите огибающую выбрав **ДА** кнопками  .

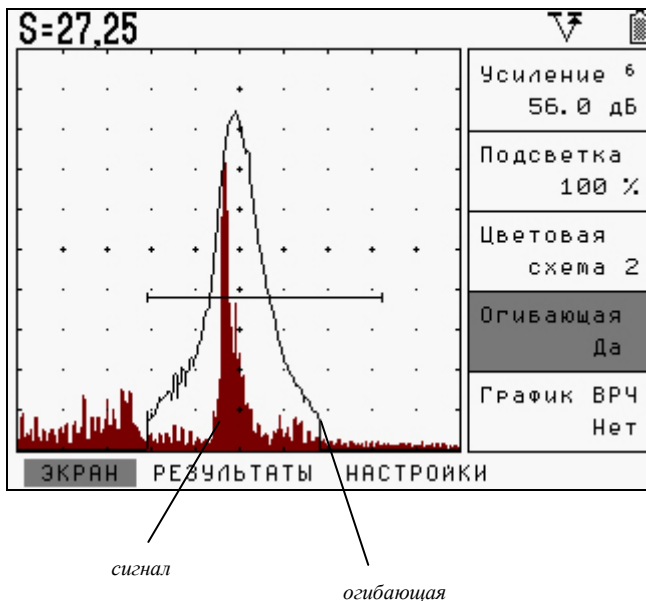




рис. 4-6 Вид экрана дефектоскопа в режиме «огибающая»

В данном режиме возможны следующие функции:

-  - статическая «заморозка» экрана;
-  - сохранение результата;


Замечание: Любое изменение значимого параметра РАЗВЕРТКА, ЗАДЕРЖКА, НАЧАЛО и ШИРИНА а-ЗОНЫ, УСИЛЕНИЕ и параметров тракта приводит к сбросу изображения огибающей.

ВАЖНО: Изменение режима детектирования приводит к выключению режима «Огибающая».

5. Использование ВРЧ/АРК

Дефектоскоп УД2В-П46 имеет функции Временной Регулировки Чувствительности (ВРЧ) и Кривой Амплитуда-Расстояние (АРК) с двумя дополнительными кривыми $\pm 1-12$ дБ от базовой. Обе ВРЧ и АРК функции основаны на записи оператором в прибор опорных точек.

Функция ВРЧ позволяет компенсировать влияние затухания и отображать сигналы от одинаковых отражателей на разной глубине – как сигналы одинаковой высоты. Это становится возможным благодаря разной регулировке усиления в разных точках А-скана в зависимости от глубины и затухания сигналов в материале.

Когда ВРЧ включена символ  появляется в строке состояния дисплея.

Функция АРК отображает эхо-сигналы с их реальной амплитудой без компенсации. При переходе в АСД режим по АРК изображение кривой автоматически появляется на А-скане.

5.1 Использование ВРЧ

При использовании ВРЧ эхо-сигналы от одинаковых отражателей имеют одинаковую высоту на экране, вне зависимости от их глубины. Перед использованием ВРЧ выполните следующее:

Шаг 1. Проведите калибровку прибора с преобразователем и установите все параметры генератора, приемника и пр. как описано выше. Изменение этих параметров после ввода референсных точек неизбежно повлияет на точность измерения.

Шаг 2. Запишите опорные точки (от 2-х до 10-ти). Данный процесс позволит дефектоскопу вычислить и компенсировать эффект влияния затухания по глубине материала.

Динамический диапазон ВРЧ составляет до 90 дБ. Максимальная крутизна – до 12 дБ/мкс

Замечание. Использование автоматического аттенюатора накладывает некоторые ограничения на диапазон изменения усиления ВРЧ. Максимальный диапазон (90 дБ), возможен только при усилении 20дБ. Далее, при увеличении усиления, максимальный диапазон соответственно сужается на величину усиления. Т.е. на 30дБ усиления, он равен –80дБ, на 60дБ усиления – 50дБ и тд.



5.1.1 Запись опорных точек ВРЧ

Опорные точки для ВРЧ и АРК одинаковые. Обычно опорные точки записываются на стандартном образце с отражателями одинакового размера, расположенными на разной глубине. Первое отражение от каждого из этих отражателей и должно быть записано.

Только одна последовательность опорных точек может быть записана за один раз (в одной настройке):

Важно. Перед началом записи опорных точек убедитесь, что ВРЧ выключена.

Шаг 1. Установите датчик и найдите максимальное отражение от первого отражателя (на минимальной глубине). Используя функции а-Начало и а-Ширина в подменю а-ЗОНА, отрегулируйте зону так, чтобы она пересекала эхо-сигнал. При необходимости измените усиление, чтобы амплитуда эхо-сигнала была приблизительно 80% от общей высоты экрана. Максимальный пик не должен быть больше, чем 100% высоты экрана.

Шаг 2. В подменю ВРЧ активируйте функцию ТОЧКА с помощью кнопки . Когда порог зоны пересекает первый эхо-сигнал от отражателя нажмите кнопку . Значение “1” появится напротив надписи “всего” под названием функции ТОЧКА.

Замечание. В качестве положения опорной точки будет использовано положение пика эхо-сигнала в а-зоне, в качестве усиления точки – текущее усиление тракта.

Шаг 3. Повторите Шаг 1-2 для других отражателей в порядке возрастания их глубины. Максимальное число точек – не более 10.

Важно. Для построения кривой ВРЧ требуется по меньшей мере 2 точки

Шаг 4. Запомненные таким образом точки можно отредактировать (см. п. 5.3)

Замечание: Опорные точки ВРЧ, кривая и статус (ВКЛ/ВЫКЛ, ВРЧ или АРК) сохраняются вместе с настройкой.

Важно. Начало ВРЧ всегда привязано к началу развертки, т.е. при положительном значении задержки развертки, начало действия ВРЧ так же задерживается


Если при добавлении новой точки ВРЧ, сигнала, превышающего уровень порога в а-зоне нет, или функция ВРЧ включена, то добавляется точка, отстоящая на 10 мкс дальше и имеющая усиление на 5 дБ больше последней точки ВРЧ.




При имеющейся зависимости опорных точек – ВРЧ может быть также введена вручную (см. п.5.3).

5.1.2 Работа с ВРЧ


В режиме ВРЧ прибор использует записанную последовательность опорных точек для построения закона корректировки усиления по глубине. Записанная последовательность точек ВРЧ сохраняется в приборе и может быть отредактирована или заменена.



Для работы в режиме ВРЧ:

Шаг 1. В подменю ВРЧ активируйте функцию ВКЛЮЧИТЬ с помощью кнопки .

Шаг 2. Выберите **ДА** (ВРЧ включено) или **НЕТ** (ВРЧ выключено) с помощью кнопок  . (символ  появится на экране в строке состояния, если ВРЧ включено)

Для вывода кривой ВРЧ или АРК на экран:

Шаг 1. Войдите в подменю ЭКРАН и активируйте функцию ГРАФИК ВРЧ нажатием кнопки .

Шаг 2. Измените значение функции кнопками  . Доступные значения:
ВРЧ – отображение кривой ВРЧ
АРК – отображение кривой АРК
НЕТ – ни одна из кривых на экран не выводится.

Замечание: Кривая ВРЧ графически изображает уровень усиления в каждой опорной точке. Компенсирующее усиление отображается в виде изменения высоты кривой ВРЧ по мере увеличения глубины материала в горизонтальной плоскости экрана.

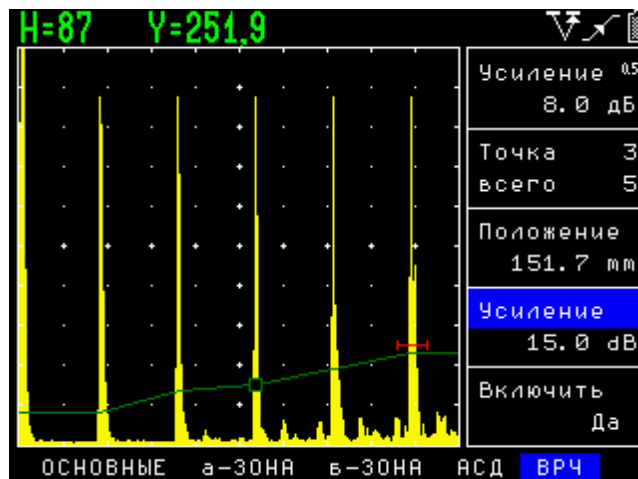


Рис.5-1 Эффект применения ВРЧ

Реализованная в данном приборе функция ВРЧ позволяет не только увеличивать, но и уменьшать усиление в зависимости от времени. Поэтому реальная кривая ВРЧ строится следующим образом: на кривой находится точка с минимальным усилением, и она приравнивается к общему усилению тракта, а усиление в остальных точках кривой рассчитывается как разница между заданным усилением в этой точке и минимальным усилением на кривой.

Важно. Изменяя общее усиление тракта, можно поднимать и опускать всю кривую ВРЧ.

5.2 Использование АРК

При отображении, кривая АРК представляет собой линию, соединяющую пики от одинаковых отражателей на разной глубине. Таким образом, кривая АРК является зеркально перевернутым отображением кривой ВРЧ.

Кривая АРК базируется на тех же опорных точках, что и ВРЧ (до 10-ти точек). Поскольку ближняя зона, ширина луча и диаграмма направленности зависят от размера и частоты пьезоэлемента преобразователя, а материалы сильно различаются по скорости распространения УЗК и затуханию, кривая АРК должна быть записана по разному для различных применений.

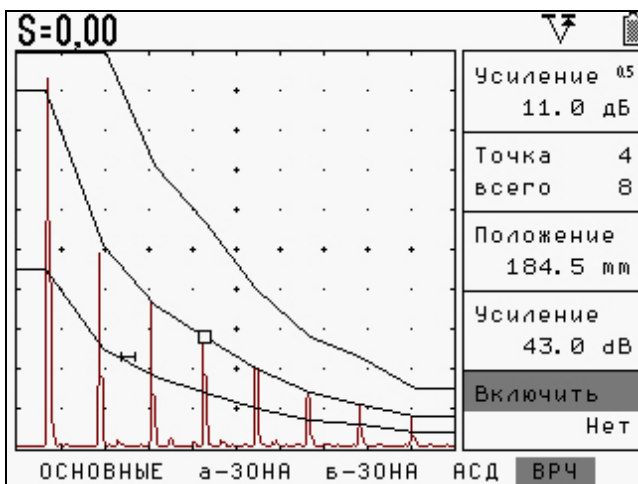


Рис.5-2 Использование АРК

Замечание: В режиме АРК единственным отличием от обычного режима является наличие самой кривой АРК. Эхо-сигналы на А-скане отображаются в реальном некомпенсированном виде.

5.2.1 Запись кривой АРК

Опорные точки кривой АРК записываются так же, как и точки кривой ВРЧ.

Обычно опорные точки записываются на стандартном образце с отражателями одинакового размера, расположенными на разной глубине. Первое отражение от каждого из этих отражателей и должно быть записано.

Для записи точек кривой АРК:

Важно. Перед началом записи опорных точек убедитесь, что ВРЧ выключена.

Шаг 1. Установите датчик и найдите максимальное отражение от первого отражателя (на минимальной глубине). Используя функции а-НАЧАЛО и а-ШИРИНА в подменю а-ЗОНА, отрегулируйте зону так, чтобы она пересекала эхо-сигнал. При необходимости измените усиления, чтобы амплитуда эхо-сигнала была приблизительно 80% от общей высоты экрана. Максимальный пик не должен быть больше, чем 100% высоты экрана.

Шаг 2. В подменю ВРЧ активируйте функцию ТОЧКА с помощью кнопки . Когда порог зоны пересекает первый эхо-сигнал от отражателя, нажмите кнопку . Значение “1” появится напротив надписи “всего” под названием функции ТОЧКА.

Важно. В качестве положения опорной точки будет использовано положение пика эхо-сигнала в а-зоне, в качестве усиления точки – текущее усиление тракта.

Шаг 3. Повторите Шаг 1-2 для других отражателей в порядке возрастания их глубины. Максимальное число точек – не более 10.

Важно. Для построения кривой АРК требуется по меньшей мере 2 точки

Шаг 4. Запомненные таким образом точки можно отредактировать (см. п. 5.3)

Замечание: Опорные точки АРК, кривая и статус (ВКЛ/ВЫКЛ, ВРЧ или АРК) сохраняются вместе с настройкой.

5.2.2 Работа с кривой АРК

В режиме АРК дефектоскоп использует сохраненные опорные точки для создания кривой отображающей амплитуду от одинаковых эхо-сигналов на разной глубине. Опорные точки АРК запоминаются в приборе до момента их замены или редактирования.

Для работы в режиме АРК:

Шаг 1. Убедитесь что ВРЧ выключено. (Символа нет на экране в строке состояния).

Шаг 2. Войдите в подменю ЭКРАН и активируйте функцию ГРАФИК ВРЧ нажатием кнопки .

Шаг 3. Выберите значение АРК кнопками . Доступные значения:


ВРЧ – отображение кривой ВРЧ



АРК – отображение кривой АРК


НЕТ – ни одна из кривых на экран не выводится



Кривая АРК при этом появится на экране. Максимальная амплитуда АРК будет равно значению **АМПЛИТУДА АРК,%** в Дополнительном Меню.


5.2.3 Изменение положения АРК (Дополнительное Меню- АМПЛИТУДА АРК,%)


Шаг 1. Войдите в Дополнительное Меню с помощью кнопки , когда ни одна из функций не выбрана.

Шаг 2. Перемещайтесь по меню используя кнопки  .


Шаг 3. Активируйте функцию **АМПЛИТУДА АРК,%** нажатием кнопки .

Шаг 4. Установите кнопками   максимальную амплитуду АРК (амплитуду точки с наименьшим значением затухания) в % от высоты экрана.

Шаг 5. Покиньте режим изменения функции **АМПЛИТУДА АРК,%** нажатием кнопки .

Шаг 6. Выйдите из Дополнительного Меню с помощью кнопки .

5.2.4 Установка режима срабатывания АСД по АРК. (АСД - АСД-РЕЖИМ)

Шаг 1: В подменю АСД активируйте функцию АСД-РЕЖИМ с помощью кнопки .




Шаг 2. Выберите «по АРК» с помощью кнопок  .

Замечание. В этом режиме амплитуда сигнала в а-зоне контроля сравнивается с уровнем кривой АРК в месте нахождения сигнала по времени и дефект определяется согласно значению параметра «а-ЗОНА»-«а-РЕЖИМ».

5.2.5 Измерение амплитуды сигнала по АРК


Данный режим применяется для измерения амплитуды эхо-сигнала относительно положения кривой АРК.



Шаг 1. Удостоверьтесь, что **АСД-РЕЖИМ** установлен **ПО АРК**.

Шаг 2. Активируйте функцию ВЕЛИЧИНА в подменю ИЗМЕРЕНИЕ с помощью кнопки 
Шаг 2. Измените значение функции на **Н, дБ** с помощью кнопок  .



5.2.6 Установка дополнительных линий АРК (Дополнительное Меню- АРК1 (АРК2))

В дефектоскопе имеется возможность установить две дополнительных линии АРК, отстоящих от базовой линии на заданной количество дБ (от -12 до +12 дБ).

Шаг 1. Войдите в Дополнительное Меню с помощью кнопки , когда ни одна из функций не выбрана.


Шаг 2. Перемещайтесь по меню используя кнопки  .

Шаг 3. Активируйте функцию **АРК1** нажатием кнопки .

Шаг 4. Установите кнопками   величину в дБ на которую данная линия будет отстоять от базовой АРК (от -12 до +12 дБ с шагом 1 дБ).

Шаг 5. Выйдите из режима изменения функции **АРК1** нажатием кнопки .





Шаг 6. Повторите, если необходимо, шаги 2-5 для функции **АРК2**





Шаг 7. Выйдите из Дополнительного Меню с помощью кнопки .





5.3 Редактирование точек ВРЧ и АРК

После того, как опорные точки записаны, их значения (УСИЛЕНИЕ и ПОЛОЖЕНИЕ) могут быть изменены. Кроме того, могут быть добавлены новые точки (общее число точек не должно превышать 10-ти)

Для редактирования точек:


Шаг 1. Активируйте функцию **ТОЧКА** в подменю ВРЧ с помощью нажатия кнопки  и выберите номер точки кнопками  . Выйдите из режима изменения номера точки с помощью кнопки .


Шаг 2. Активируйте функцию **ПОЛОЖЕНИЕ** нажатием кнопки  и откорректируйте положение точки с помощью кнопок  . Выйдите из режима коррекции с помощью кнопки .

Шаг 3. Активируйте функцию **УСИЛЕНИЕ** нажатием кнопки  и откорректируйте положение точки с помощью кнопок  . Выйдите из режима коррекции с помощью кнопки .

Шаг 4. Повторите шаги 1-3 для других точек если необходимо.


Для создания новой точки:



Шаг 1. Активируйте функцию **ТОЧКА** в подменю ВРЧ с помощью нажатия кнопки .


Шаг 2. Добавьте новую точку нажатием клавиши .

Замечание: Если при добавлении новой точки ВРЧ, сигнала, превышающего уровень порога в а-зоне нет или функция ВРЧ включена, то добавляется точка, отстоящая на 10 мкс дальше и имеющая усиление на 5 дБ больше последней точки ВРЧ.


Для удаления одной точки:


Шаг 1. Активируйте функцию **ТОЧКА** в подменю ВРЧ с помощью нажатия кнопки .

Шаг 2. Выберите нужную точку кнопками  .

Шаг 3. Удалите точку нажимая и удерживая кнопку  в течении не менее 3-х секунд, а затем отпустите. При удалении точки появится короткий звуковой сигнал.

Для удаления всех опорных точек:

Шаг 1. Активируйте функцию **ТОЧКА** в подменю ВРЧ с помощью нажатия кнопки .

Шаг 2. Удалите все точки нажимая и удерживая кнопку  в течении не менее 10-х секунд, до момента появления длинного звукового сигнала.



KROPUS

