

# ВЕКТОР-40

## Универсальный вихретоковый дефектоскоп



## Руководство пользователя



## Внимание!

Пожалуйста, внимательно прочтите следующую информацию перед использованием вихретокового дефектоскопа.

## Общая информация

Правильное и эффективное использование вихретокового 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. Разъяснение других влияющих факторов не входит в задачу данного руководства.

## Теория вихревых токов

Оператор должен знать общие принципы теории вихревых токов, в том числе – понятия магнитного поля, электромагнитной индукции, электрического резонанса, годографа, электрической проводимости и пр.

## Обучение

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

## Проведение контроля

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

## Оценка размера дефекта

При вихретоковом контроле наилучшим образом выявляются дефекты типа трещин, глубина которых намного превышает ширину раскрытия. Выявление дефектов типа отдельных пор наиболее затруднено.

Поскольку зависимость глубины дефекта от сигнала с преобразователя нелинейная, а также подверженная влиянию слишком многих факторов (форма поверхности, электропроводность, шероховатость и пр.), то оценку размеров дефектов нельзя считать универсальной измерительной функцией вихретоковых дефектоскопов.

Для проведения оценки глубины дефектов необходимо провести предварительную калибровку дефектоскопа на образце из того же материала, что и объект контроля, имеющем искусственные дефекты известной глубины. В общем случае желательно иметь на образце не менее 3-х дефектов различной глубины.

## Методика контроля

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

## Проведение контроля

При контроле оператор сканирует поверхность детали по зонам в соответствии с технологической картой на контроль данных изделий. При сканировании необходимо обеспечить постоянный зазор между преобразователем и поверхностью объекта контроля, а также перпендикулярность оси преобразователя к сканируемой поверхности.

## Оценка допустимости дефекта

Оценка допустимости дефекта производится в соответствии с требованиями на контроль по его геометрическим размерам: протяженности, форме и глубине. Чем больше диаметр чувствительного элемента преобразователя, тем ниже точность определения его геометрии.

## Зависимость от температуры

Удельная электропроводность материала зависит от его температуры. Этот факт должен учитываться при настройке прибора на материале и измерениях.

# Содержание

## Оглавление

<b>1. Описание клавиатуры, меню и экрана</b>	<b>5</b>
1.1 Установка и замена аккумуляторов	5
1.2 Разъемы прибора	7
1.3 Включение и выключение прибора	8
1.4 Клавиатура	8
1.5 Меню и функции	8
1.6 Символы на экране дефектоскопа	28
<b>2. Настройка и калибровка дефектоскопа</b>	<b>30</b>
2.1 Настройка отображения экрана	31
2.2 Подключение преобразователя	31
2.2.1 Настройка параметров дефектоскопа для контроля с использованием параметрических преобразователей	31
2.3 Установление границ зон АСД	39

## 1. Описание клавиатуры, меню и экрана

Дефектоскоп ВЕКТОР предназначен для проведения ручного вихретокового контроля изделий из различных материалов с использованием любых параметрических или дифференциальных преобразователей. Память прибора позволяет сохранять графическое изображение сигнала, параметры настройки и результаты измерения. Данная глава поможет понять структуру меню, назначение кнопок клавиатуры и узнать о возможностях дефектоскопа и содержит информацию о:

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

### 1.1 Установка и замена аккумуляторов

Дефектоскоп работает от встроенного Li-ion аккумулятора, поставляемого производителем. Зарядка аккумулятора осуществляется автоматически при подключенном к прибору блоке питания 220/15В. Рекомендуется использовать оригинальный импульсный источник питания, поставляемый производителем.


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



Рис 1-1 Вид прибора сзади

**ВАЖНО:** во избежание выхода аккумуляторной батареи из строя, не рекомендуется хранить прибор с полностью разряженным аккумулятором. При редком использовании, периодически (раз в две-три недели), заряжайте аккумулятор. При длительном хранении и консервации, открутите винты крышки батарейного отсека и отключите аккумулятор.

Для замены аккумулятора открутите два винта крепления крышки аккумуляторного отсека (рис. 1-1) и снимите крышку (рис. 1-2).



Рис 1-2 Прибор со снятой крышкой аккумуляторного отсека

Нажмите на «язычок» разъем, разъедините провода и вытащите аккумулятор (рис. 1-3).



Рис 1-3 Снятый аккумулятор

В приборе используется мощная специальная высококачественная литий-полимерная аккумуляторная батарея напряжением 11,8В и емкостью 5000 мА/ч со встроенным контроллером заряда. Пожалуйста, используйте только оригинальные батареи во избежание повреждения прибора.

Установите новый аккумулятор, соедините назад разъем и поставьте на место крышку батарейного отсека, закрутив два винта его крепления.

**Внимание!** При использовании отвертки не рекомендуется прилагать чрезмерные усилия, чтобы не повредить резьбовые втулки корпуса.

Использованный аккумулятор подлежит утилизации в установленном на предприятии порядке. Не выбрасывайте использованный аккумулятор вместе с бытовыми отходами, так как использованные элементы питания могут причинить вред окружающей среде.

**Замечание:** время автономной работы дефектоскопа от аккумулятора зависит от температуры внешней среды, яркости экрана и установленных параметров работы.

## 1.2 Разъемы прибора


На верхней части прибора находятся разъемы подключения сетевого блока питания 15В, разъем Lemo 0B.306 для подключения различных вихретоковых преобразователей,


а также порт USB для подключения к компьютеру и отладочный порт OTG.



Рис 1-4. Вид прибора сверху

### 1.3 Включение и выключение прибора

Для включения нажмите кнопку . Прибор перейдет в рабочий режим примерно через 15 сек.

Для выключения прибора нажмите и удерживайте кнопку  в течение 3сек.

### 1.4 Клавиатура



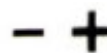
Клавиша включения и выключения прибора



Клавиши выбора пункта меню



Клавиши выбора параметра из списка



Клавиши регулировки параметров



Клавиша для изменения шага выбранного параметра или подтверждения действия

Также на клавиатуре находятся следующие кнопки (рис 1-6):



«Заморозка экрана» - сохранение изображения экрана до повторного нажатия



Балансировка нуля



Автофаза - автоматическая установка фазы (поворот фазы сигнала в соответствии с заданным пользователем в параметре **ОСНОВНЫЕ - АВТО.ФАЗА** углом)



Клавиша «Сохранение результатов»



Клавиша «Полноэкранный режим»

### 1.5 Меню и функции

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

**Главное меню** – 11 пунктов главного меню используются для настройки основных параметров прибора перед контролем, в т. ч. характеристик генератора, усилителя, установки зон контроля, системы АСД и пр.

**Замечание:** Рис 1-5 показывает структуру главного меню дефектоскопа



На передней панели дефектоскопа расположены экран и клавиатура со светодиодными индикаторами зон АСД (см. Рис. 1).

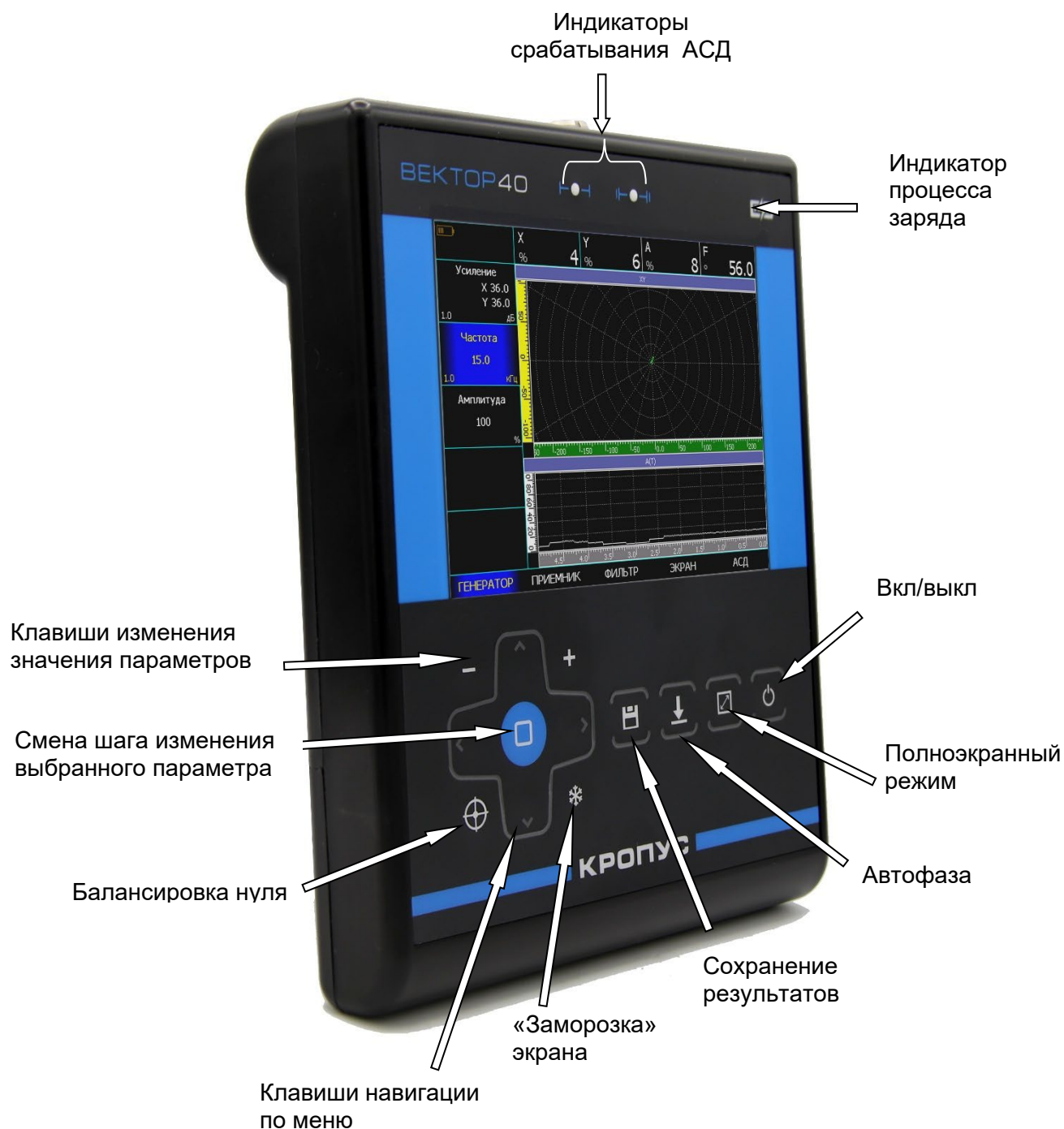


Рис 1-5—Клавиатура дефектоскопа

### 1.5.1 Главное меню

Главное меню содержит 11 пунктов, каждый из которых представляет собой список из пяти параметров.

- Для выбора пункта главного меню нажмите кнопки



- Для выбора параметра из вертикального меню нажмите кнопки



меню нажмите кнопки

- Для изменения значения параметра

нажмите



- Для смены шага регулировки значения параметра или подтверждения действия

нажмите



Поля результатов

Строка статуса

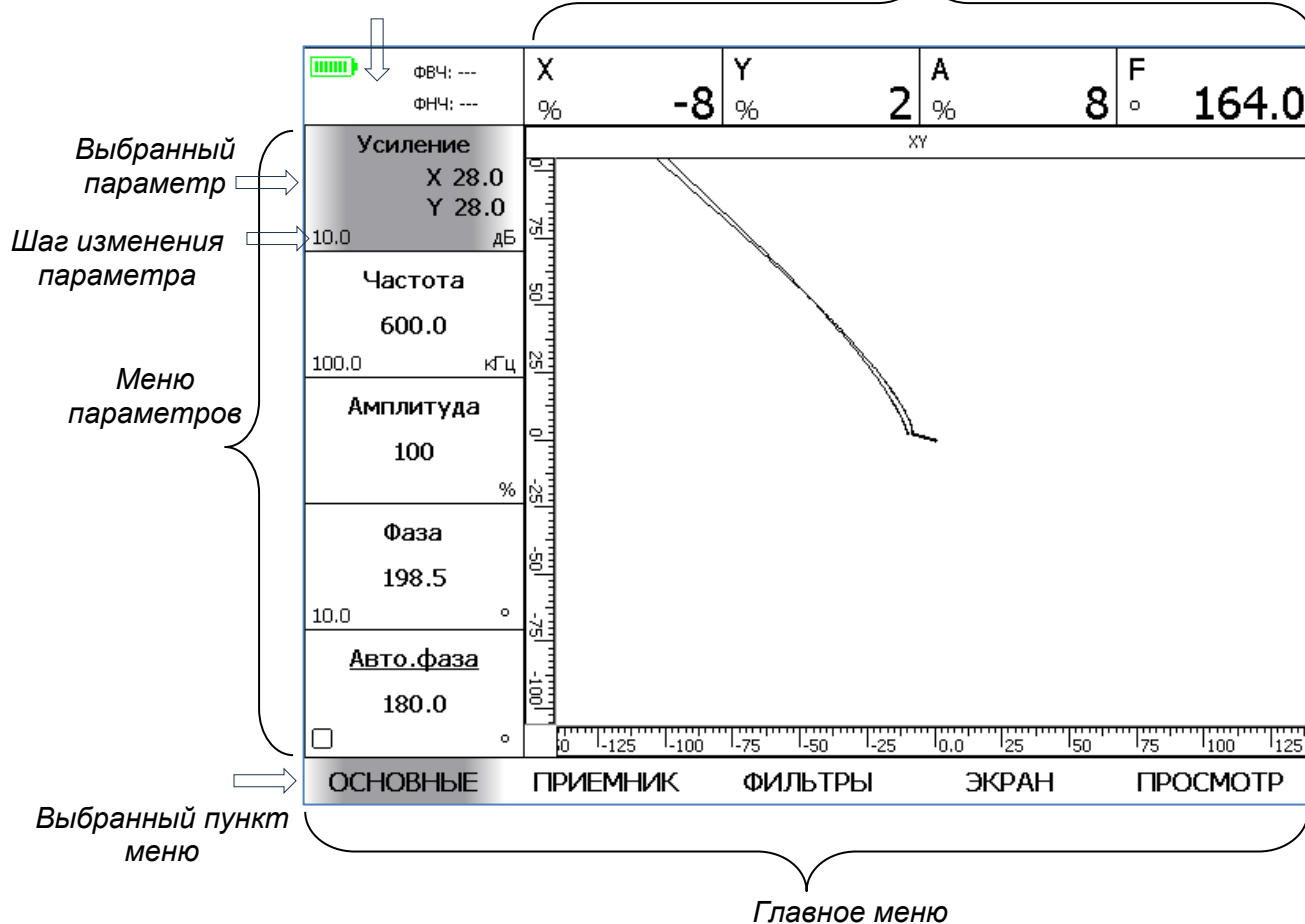


Рис 1-6 Экран дефектоскопа

Пункт меню **«ОСНОВНЫЕ»** позволяет настроить базовые параметры работы прибора: частоту преобразователя, амплитуду импульса возбуждения, фазу.



Рис 1-7 Структура параметров пункта меню ОСНОВНЫЕ

Пункт меню «ПРИЕМНИК» позволяет настроить коэффициент усиления предварительного аналогового усилителя и разделить усиление по осям

Рис 1-8 Структура параметров п



Рис 1-8 Структура параметров пункта меню ПРИЕМНИК

Пункт меню **«ФИЛЬТРЫ»** позволяет настроить фильтры низкочастотные и высокочастотные фильтры и установить порог функции автоматической балансировки нуля.

Низкочастотный фильтр (ФНЧ) – пропускает сигналы ниже определенной частоты среза и подавляет сигналы с более высокими частотами. Предназначен для устранения высокочастотных шумов и сглаживания сигналов. Обычно применяется для устранения электромагнитных наводок (сетевых помех, ВЧ излучения), а также подавления высокочастотных поверхностных сигналов при контроле дефектов на глубине и улучшения соотношения сигнал/шум.

Высокочастотный (ФВЧ) фильтр – пропускает сигналы выше определенной частоты среза и подавляет низкочастотные составляющие. Применяется, как правило, для удаления постоянной составляющей и подавления низкочастотных помех (дрейф сигнала, температурные эффекты, медленные изменения свойств материала). Так же применяется для подавления низкочастотной составляющей в движении (роторные датчики, различные сканеры и пр.)

Функция АВТОНОЛЬ – представляет собой специальный вариант ФНЧ, позволяющий настроить устранения дрейфа сигнала при указанном пороге срабатывания и за указанное время.

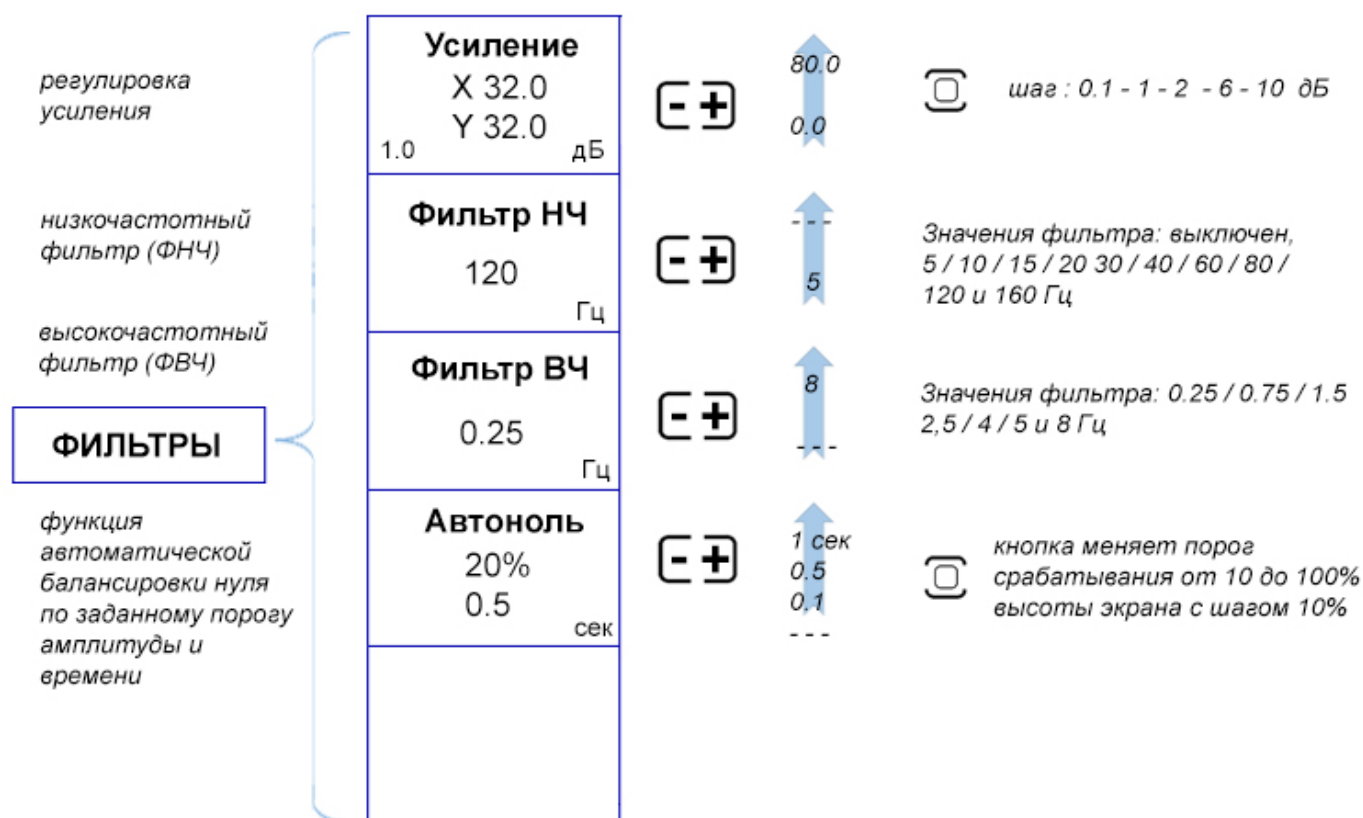


Рис 1-9 Структура параметров пункта меню **ФИЛЬТРЫ**

Пункт меню **«ЭКРАН»** позволяет настроить все параметры отображения сигналов на экране и параметров удобства пользователя (яркость подсветки, вариант экранной сетки и пр.)

Для глубокой настройки параметров сетки и графика выберите параметр СЕТКА и нажмите кнопку



для входа в подмен. Выход из подменю сетка осуществляется кнопкой

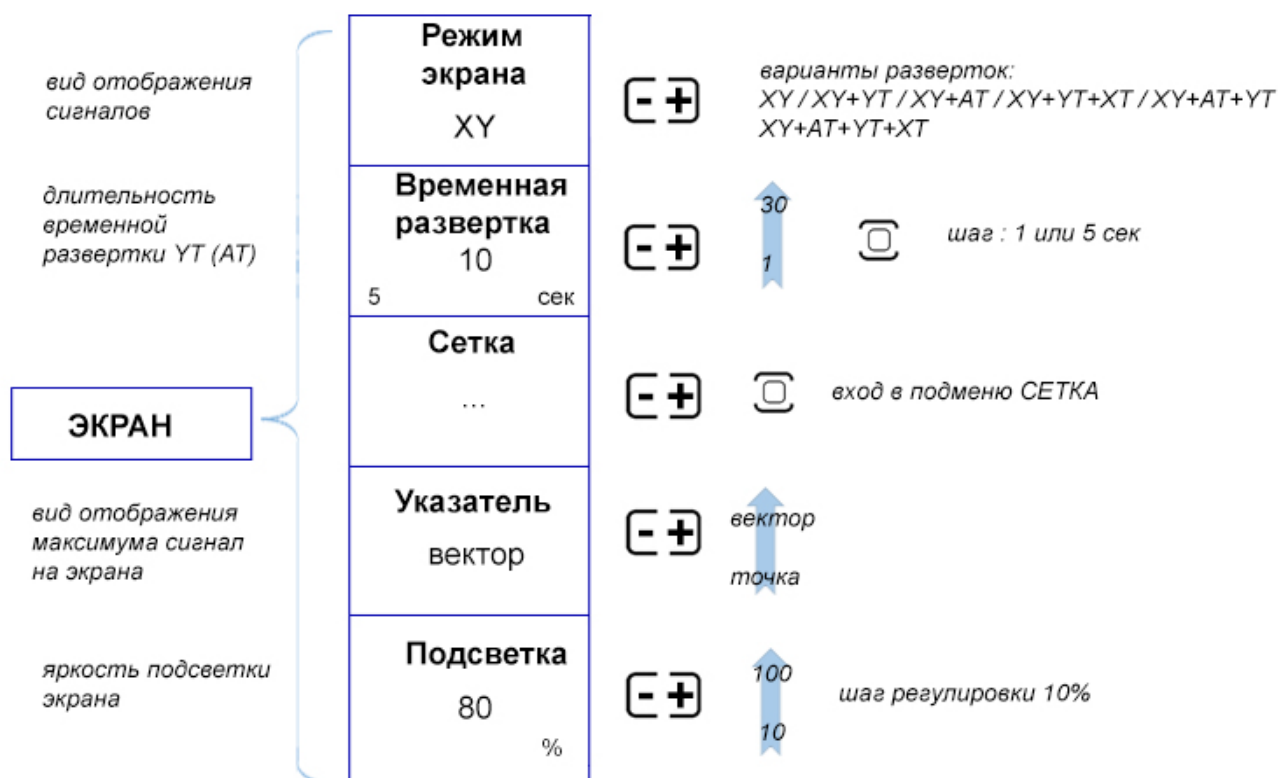


Рис 1-10 Структура параметров пункта меню ЭКРАН

Пункт **СЕТКА** подменю **ЭКРАН/СЕТКА** позволяет установить параметры экранной разметки на комплексной и временной области вывода графиков

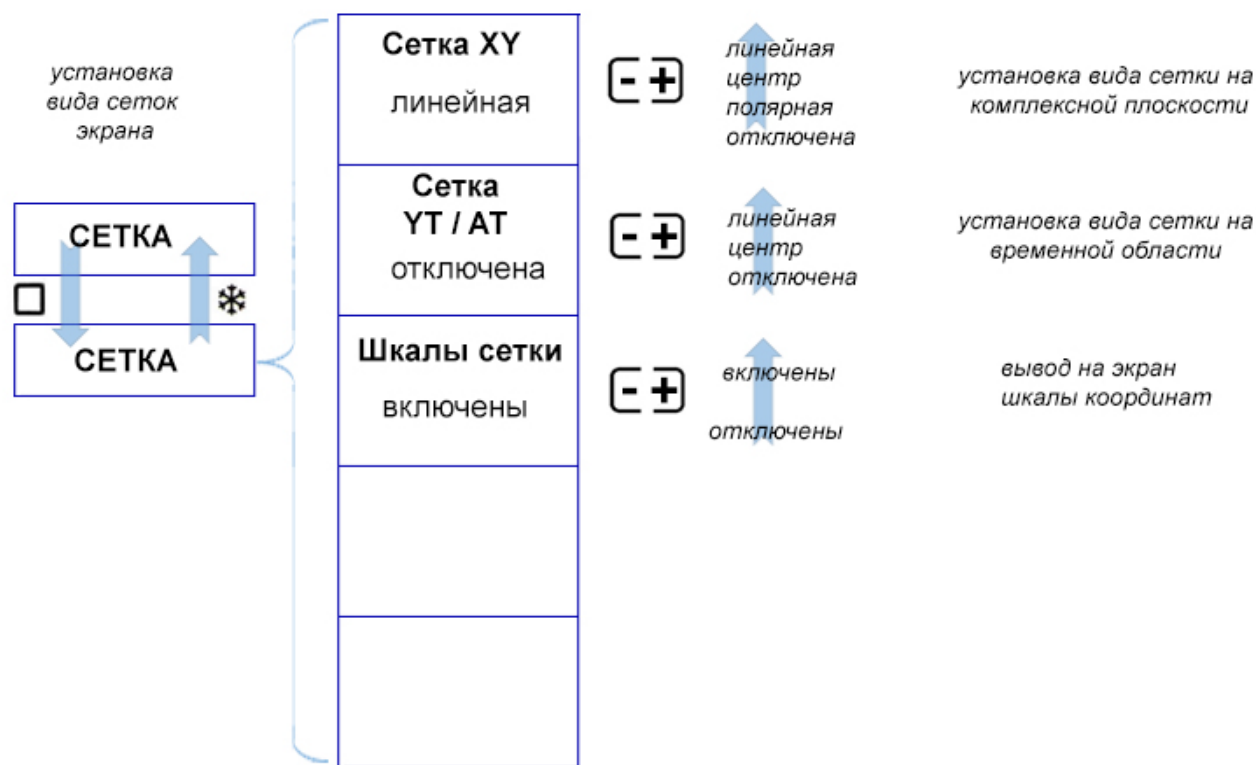


Рис 1-11 Структура параметров пункта СЕТКА подменю ЭКРАН/СЕТКА

Пункт **ГРАФИК** подменю **ЭКРАН/СЕТКА** позволяет задать параметры вывода графиков сигнала на экран – полный или частичный вид отображения комплексной плоскости на экране, скорость угасания следа сигнала и масштаб графика на комплексной плоскости

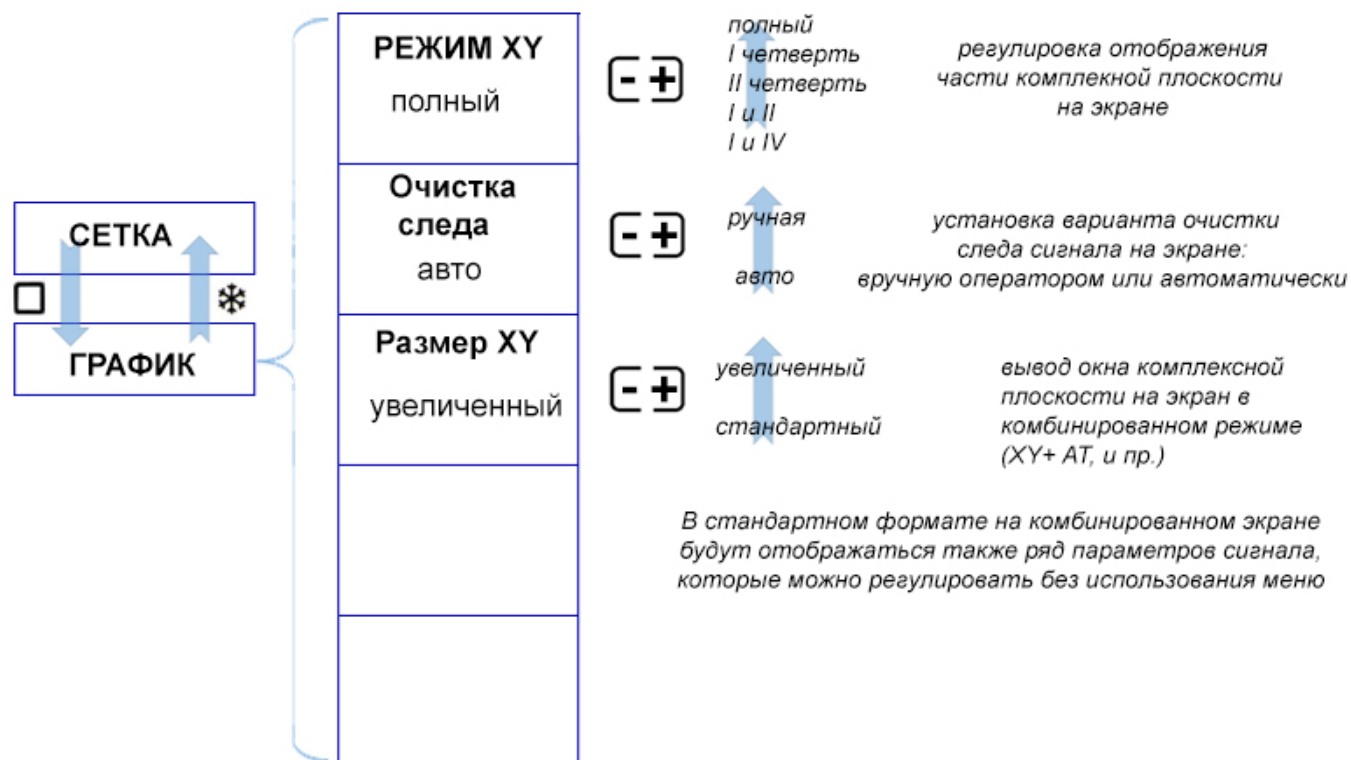


Рис 1-12 Структура параметров пункта **ГРАФИК** подменю **ЭКРАН/СЕТКА**



Пункт меню «ПРОСМОТР» позволяет войти в режим просмотра всех результатов измерения , а также скопировать результаты на внешний USB носитель

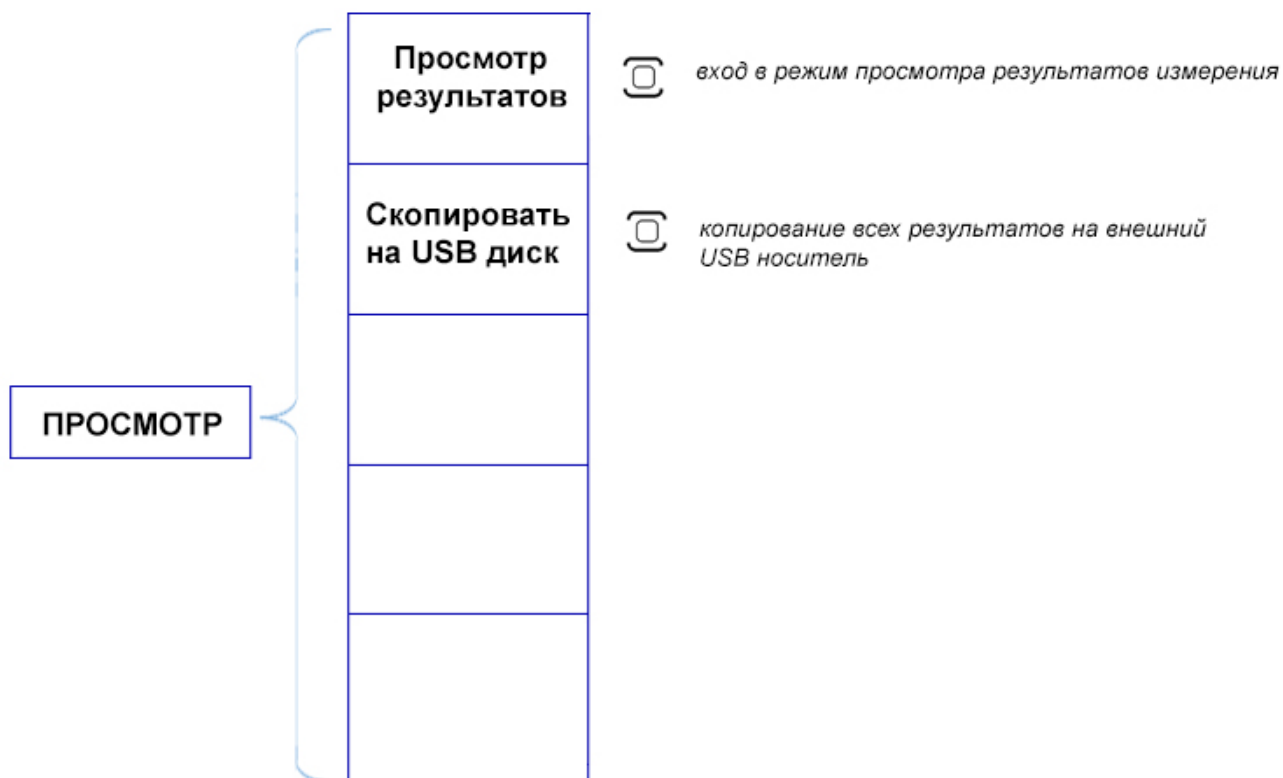


Рис 1-13 Структура параметров пункта ПРОСМОТР

Пункт меню «**ИЗМЕРЕНИЕ**» предназначен для ввода количества и значений точек калибровки (значений образцов) и проведения калибровки на образцах

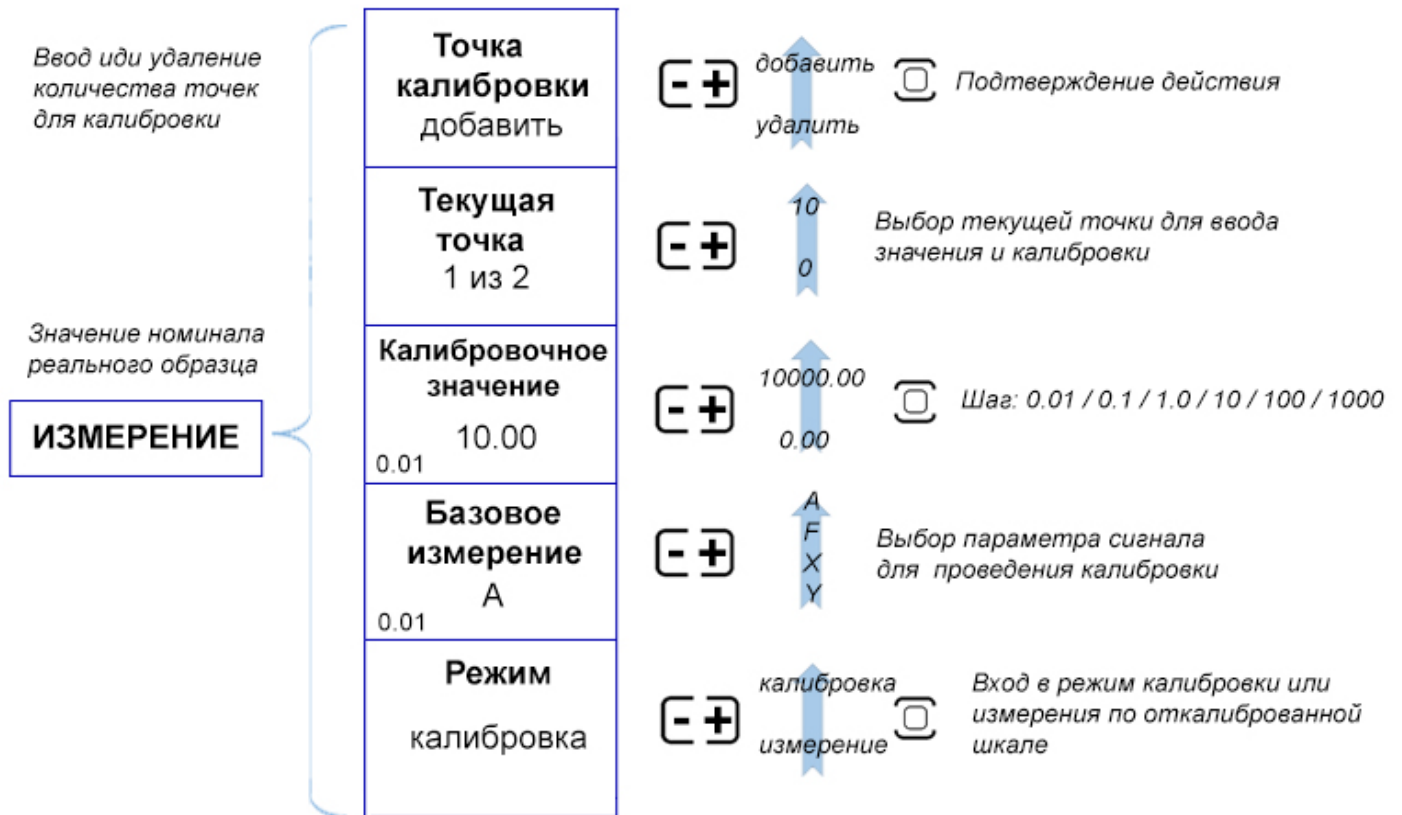


Рис 1-14 Структура параметров пункта ИЗМЕРЕНИЕ

Пункт меню «**ДИАГРАММА**» позволяет задать имя и единицы измерения отображаемой величины, а также задать максимальное и минимальное ее контролируемое значение

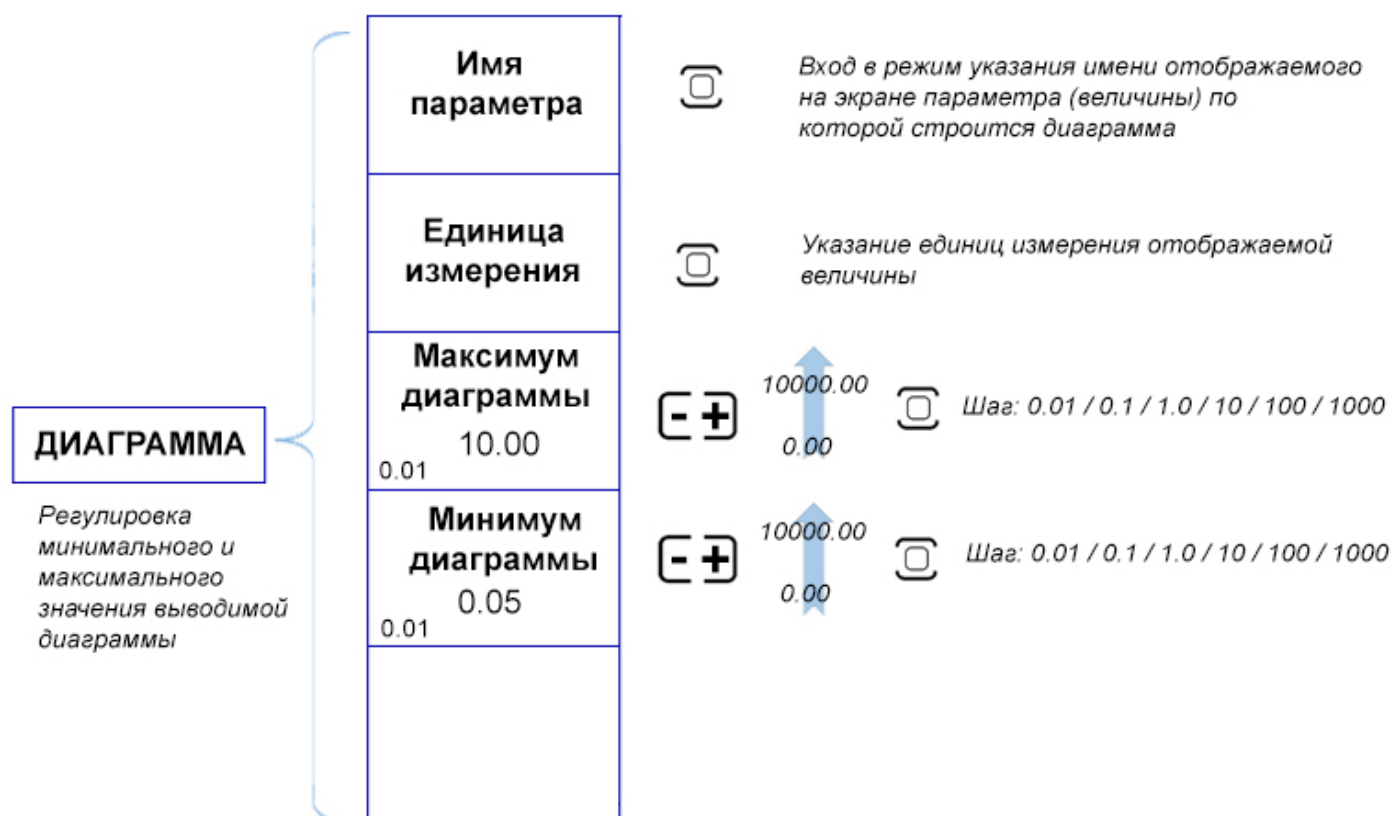


Рис 1-15 Структура параметров пункта ДИАГРАММА

Пункт меню **«ЗОНЫ»** предназначен для настройки зон Автоматической Сигнализации Дефекта (АСД) – вида зон (по измеряемой величине, прямоугольная, секторная) и их пороговых значений



В дефектоскопе ВЕКТОР-40 две независимые зоны АСД и каждая из них может быть настроена в трех вариантах: прямоугольная (по XY), секторная (AF) и измерение ( R(t) по какому то настроенному в результате калибровки параметру)

Значения параметров зон и их единицы зависят от их типа. Для величин X,Y и A – это % высоты экрана, для фазы F – это угловые градусы, для величины измерения это безразмерные цифры, т.к. их единица измерения задается в меню настройки ДИАГРАММА.

Рис 1-16 Структура параметров пункта ЗОНЫ

Пункт меню «АСД» предназначен для установки режима работы каждой из зон (прямоугольник, сектор, измерение или отключена) и включения их вывода их изображения на экран и звука при срабатывании АСД.

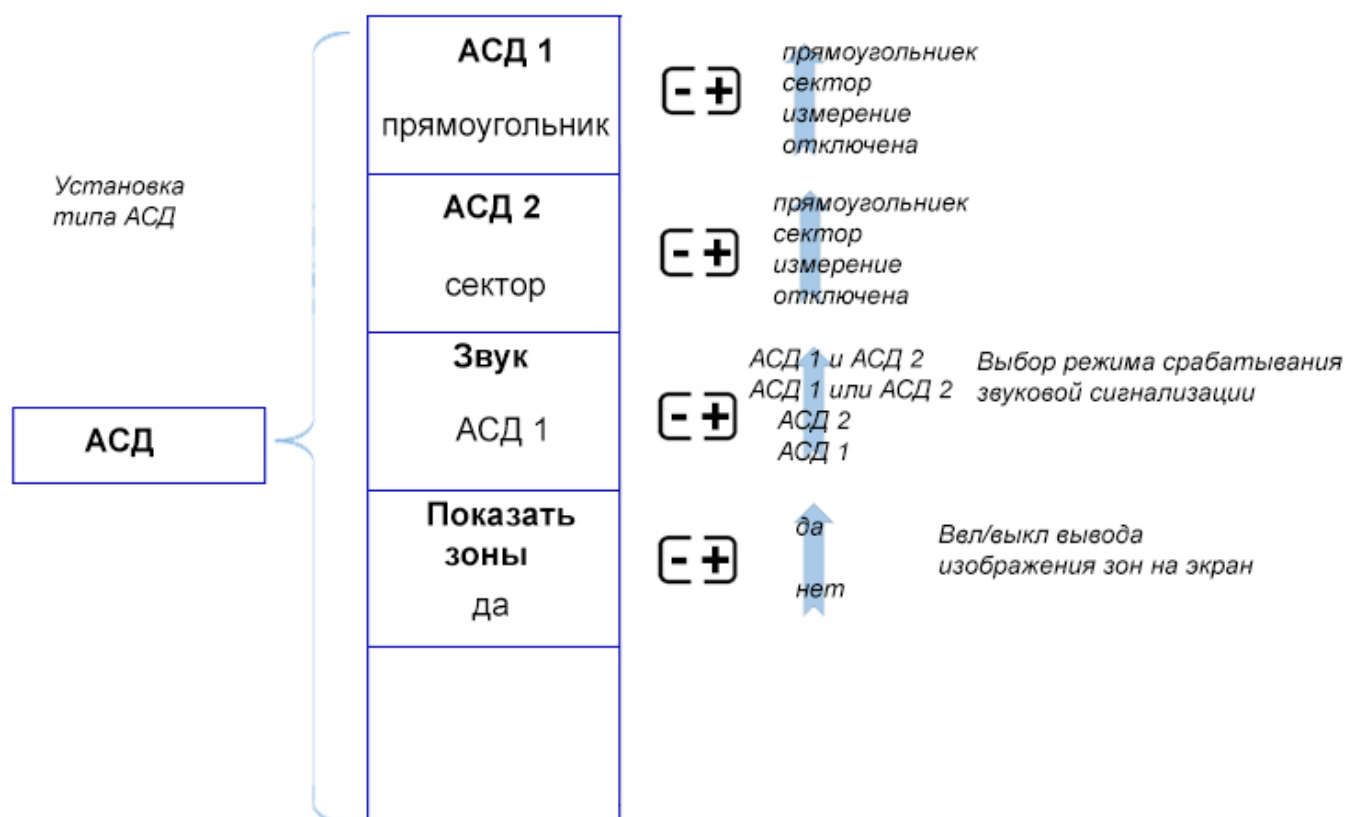


Рис 1-17 Структура параметров пункта АСД

Меню «**УСТАНОВКИ**» предназначено для задания базовых параметров: текущей даты и времени, языка меню и цветового оформления дисплея

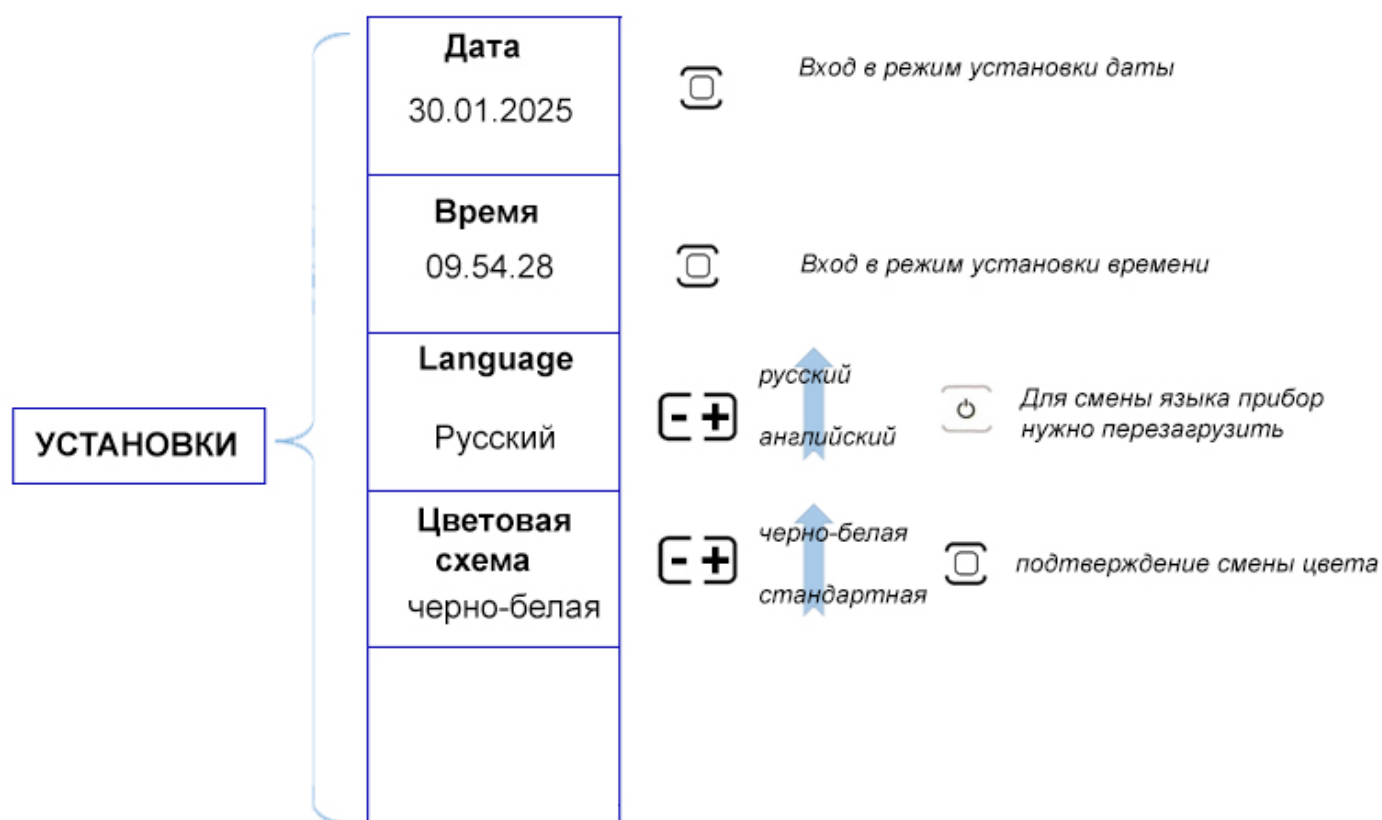


Рис 1-18 Структура параметров пункта УСТАНОВКИ

Подменю «**ДАТА**» в меню «**УСТАНОВКИ**» позволяет отредактировать текущую дату и сохранить ее в памяти прибора

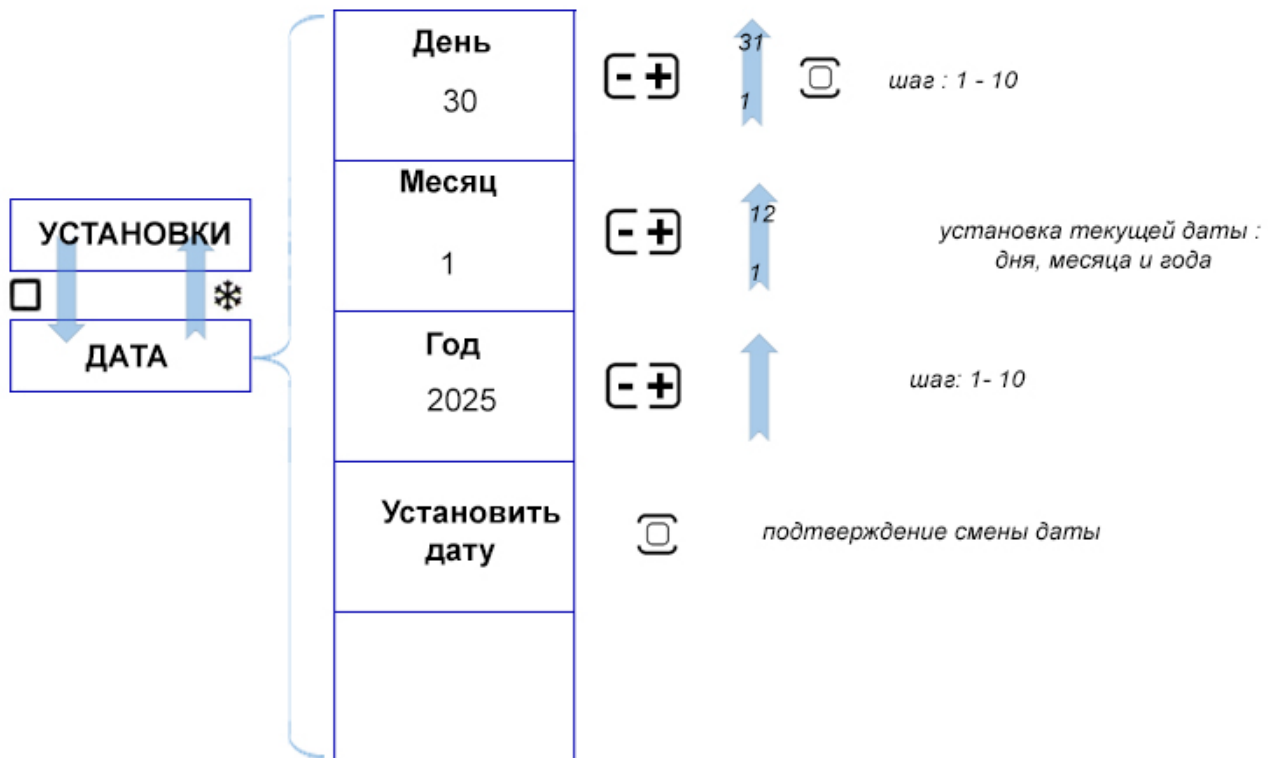


Рис 1-19 Структура параметров подменю ДАТА пункта меню УСТАНОВКИ

Подменю «**ВРЕМЯ**» в меню «**УСТАНОВКИ**» позволяет отредактировать текущее время и сохранить его в памяти прибора

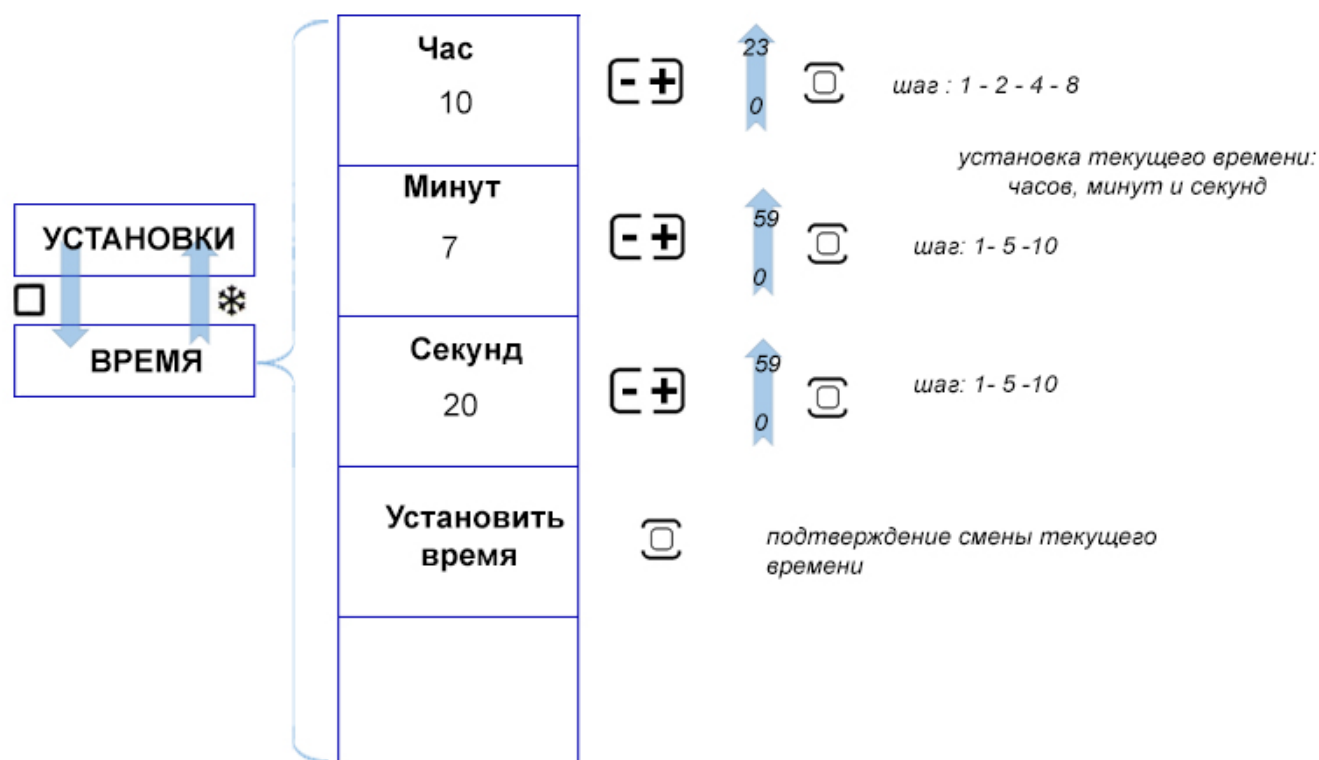


Рис 1-20 Структура параметров подменю ВРЕМЯ пункта меню УСТАНОВКИ



Меню «**НАСТРОЙКИ**» предназначено для сохранения всех параметров работы в памяти прибора, а также загрузки предварительно сохраненных параметров

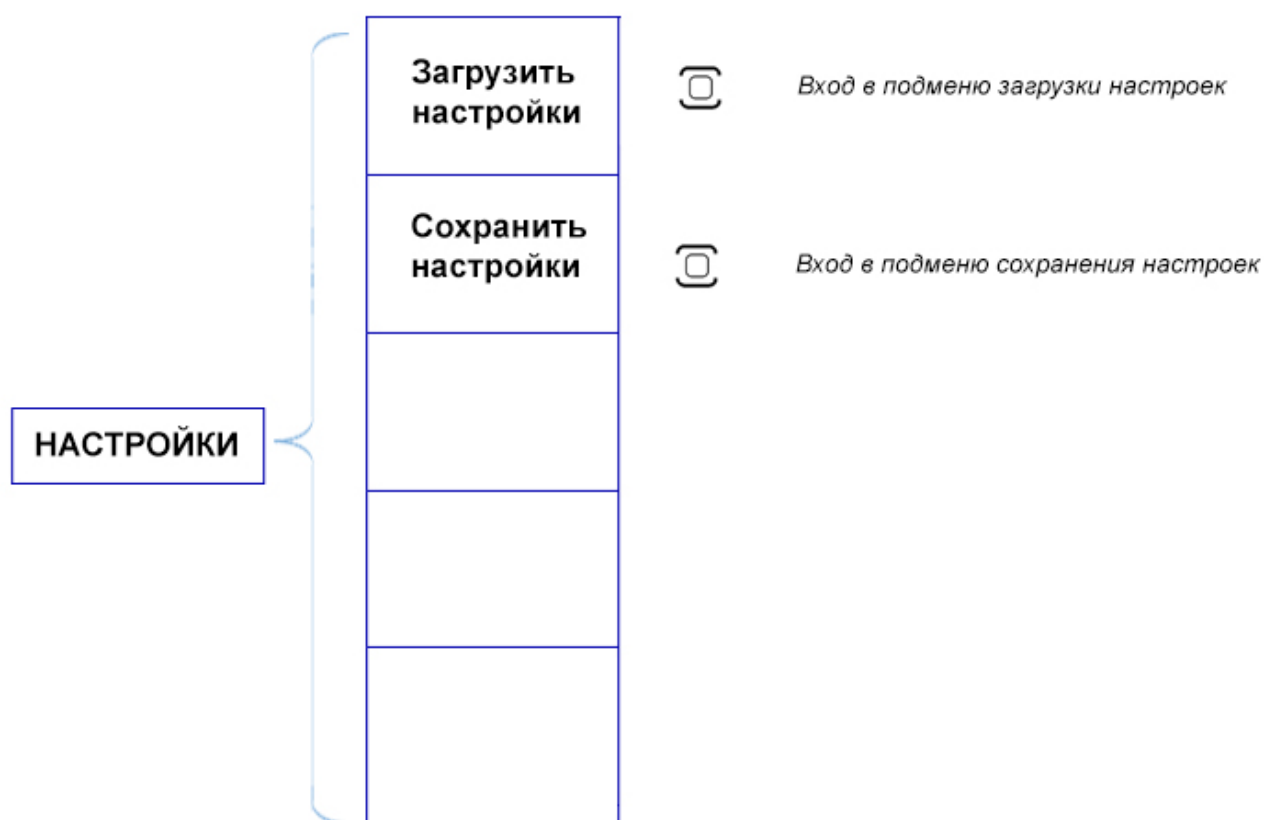


Рис 1-21 Структура параметров пункта НАСТРОЙКИ

Подменю «**ЗАГРУЗИТЬ НАСТРОЙКИ**» в меню «**НАСТРОЙКИ**» помимо непосредственной загрузки параметров из памяти прибора, позволяет также переименовать настройки, создать папки для организации файловой системы хранения настроек, а также удалить ненужные настройки для очистки памяти.

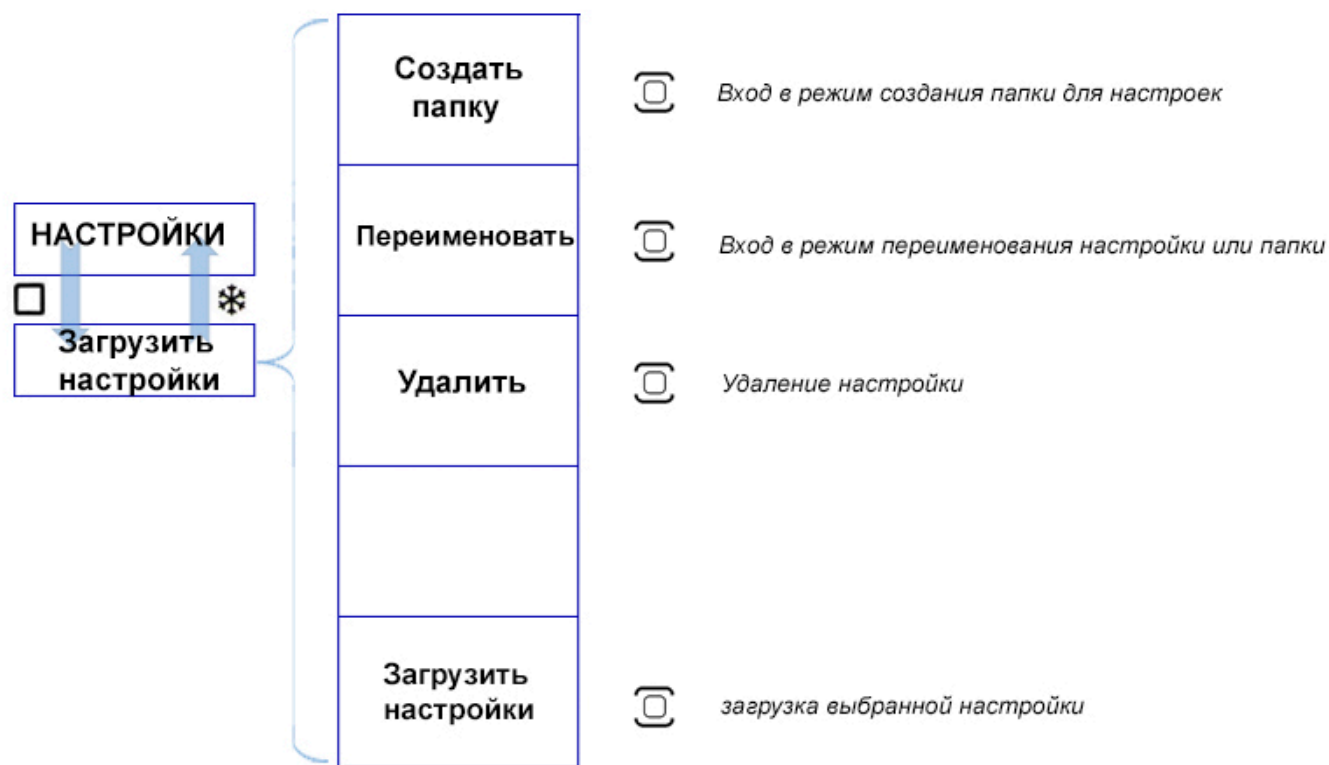


Рис 1-22 Структура параметров подменю ЗАГРУЗИТЬ НАСТРОЙКИ пункта меню НАСТРОЙКИ

Подменю **«СОХРАНИТЬ НАСТРОЙКИ»** в меню **«НАСТРОЙКИ»** позволяет сохранить настройку под уже существующим именем, или создать новую настройку, а также переименовать настройки, создать папки для организации файловой системы хранения настроек и удалить ненужные настройки для очистки памяти.



Рис 1-23 Структура параметров подменю СОХРАНИТЬ НАСТРОЙКИ пункта меню НАСТРОЙКИ

## 1.6 Символы на экране дефектоскопа

На дисплей дефектоскопа Вектор-40 выводятся комплексная плоскость или амплитудно-временная развертка сигнала, 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 нижней правой области экрана под правым меню.



- Дефектоскоп находится в режиме статической заморозки экрана после нажатия кнопки



- индикация заряда аккумуляторов;

ФНЧ

- значение низкочастотного фильтра

ФВЧ

- значение высокочастотного фильтра

ФРЧ0

- для режима фильтра «Автоноль»

## 1.7 Особенности дефектоскопа


- Высококонтрастный цветной TFT индикатор 640 x 480 точек.
- Масса менее 0,9 кг со встроенными аккумуляторами.
- Две независимых зоны АСД с индивидуальной логикой определения дефектов.
- Полоса частот от 1 кГц до 3,2 МГц
- Автоматическая балансировка преобразователей
- Цифровые фильтры высоких и низких частот
- Регулируемая мощность генератора возбуждения, встроенный предусилитель до 26 дБ
- Раздельная регулировка усиления оцифрованного сигнала по осям X и Y в диапазоне 80 дБ
- Измерение глубины трещин, электропроводности, ферритной фазы и других физических характеристик с калибровкой по любым десяти образцам
- Работа с любыми параметрическими или трансформаторными преобразователями
- Большая память настроек и результатов
- Восемь видов отображения графиков: комплексная плоскость и амплитудно-временные развертки с одним и несколькими графиками
- Программное обеспечение для реализации всех широких возможностей дефектоскопа
- Не менее 10-12 часов работы от встроенного Li-Pol аккумулятора при 70% подсветке

## 2. Настройка и калибровка дефектоскопа

Описанные в разделе шаги, необходимо предпринять каждому пользователю с новым дефектоскопом, для первоначального изучения принципов настройки дефектоскопа.

Рекомендуется последовательно ознакомиться с каждым пунктом, перед тем как использовать прибор в первый раз.

Поскольку прибор сохраняет настройки в памяти при выключении и возобновляет их при следующем включении, вам нет необходимости постоянно повторять данные процедуры для уже откалиброванного на определенный тип материала прибора с конкретным преобразователем.

Включите дефектоскоп нажатием кнопки . Прибор загрузится с видом экрана, аналогичном по структуре, указанному на рисунке 2-1

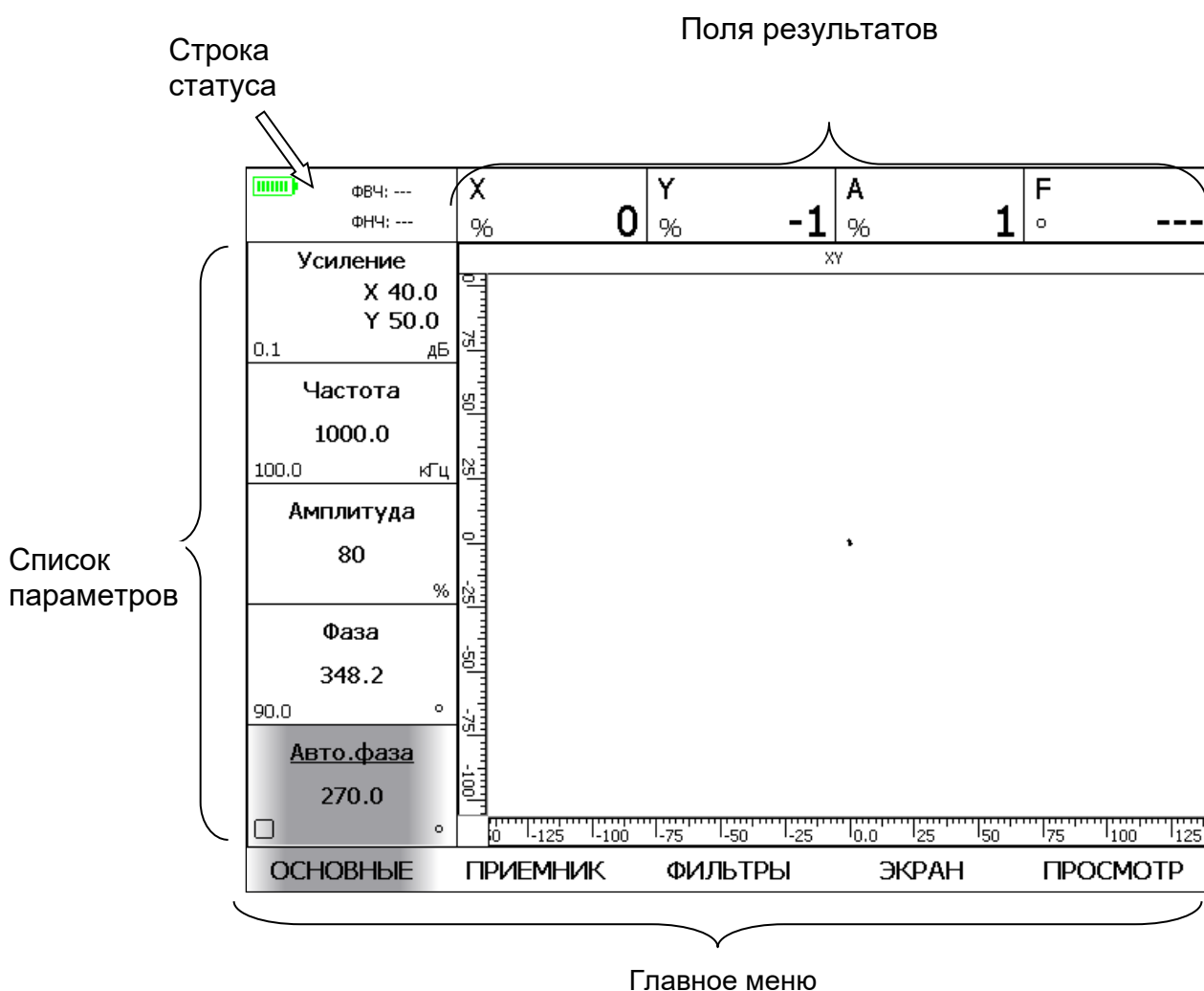








Рис. 7-1 Экран дефектоскопа

Главное меню прибора расположено внизу экрана, пункты меню (параметры) в левой части экрана.

Выбор пунктов главного меню осуществляется нажатием кнопок  , выбор значения параметров кнопками  , изменение их значения кнопками  .

## 2.1 Настройка отображения экрана

Перед началом настройки предварительно выберите правильное отображение сигнала. Для этого выберите пункт меню ЭКРАН и параметр РЕЖИМ ЭКРАНА установите в значение XY. В данном варианте экрана будет отображаться комплексная плоскость сигнала, позволяющая оценить реальное его поведение с учетом амплитуды и фазы. Первоначальную настройку прибора с преобразователем на контроль конкретного материала всегда надо проводить в режиме комплексной плоскости, в дальнейшем (после настройки), устанавливая прочие упрощенные или расширенные виды отображения сигнала.

## 2.2 Подключение преобразователя

При первом подключении преобразователя необходимо настроить параметры дефектоскопа для решения конкретной задачи контроля с использованием соответствующего преобразователя.

Независимо от вида преобразователя, необходимо задать в дефектоскопе его основные параметры:

- а) рабочая частота преобразователя;
- б) максимальная амплитуда возбуждающего сигнала;
- в) коэффициент усиления предварительного усилителя;
- г) параметры фильтров высоких и низких частот.

### 2.2.1 Настройка параметров дефектоскопа для контроля с использованием параметрических преобразователей

**ВНИМАНИЕ!** Для данного типа преобразователей необходимо помнить, что большая амплитуда возбуждения и большое значение предварительного усилителя могут привести к перегрузке по входу прибора, в результате чего сигнал на входе войдет в ограничение и настройка прибора будет невозможна. Во избежание этого, первоначально значения параметров ОСНОВНЫЕ/АМПЛИТУДА и ПРИЕМНИК/ПРЕДВ.УСИЛЕНИЕ надо установить минимальными.

**ВАЖНО!** В случае, если экран прибора и все значения стали красными – это говорит о том, что сигнал вошел в ограничение и необходимо снизить параметры амплитуды возбуждения и коэффициента усиления предварительного усилителя (см. рис.2-2)

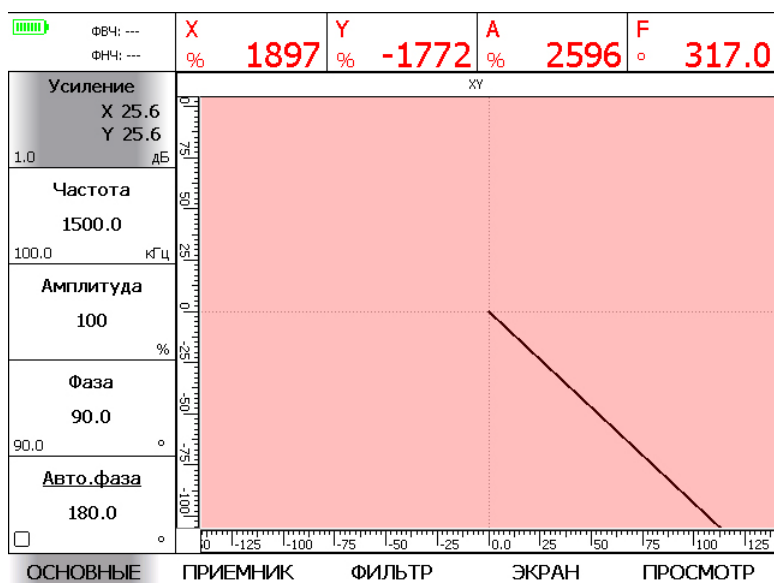


Рис.2-2 Вид экрана при перегрузке дефектоскопа по входу

---

В качестве примера настройки, рассмотрим настройку стандартного преобразователя ПВП-1 на образе ВСО-1 из Стали 20.

Шаг 1. Подключите преобразователь ко входу дефектоскопа

Шаг 2. Преобразователь ПВП-1 является параметрическим абсолютным преобразователем с одной обмоткой. Для данного типа преобразователей справедливы все вышеописанные ограничения при настройке амплитуды возбуждения генератора и коэффициента усиления предварительного усилителя сигнала.

а) В меню **ОСНОВНЫЕ** значение параметра **АМПЛИТУДА** установите для начала равным 10%.


б) в меню **ПРИЕМНИК** значение предварительного усиления **ПРЕДВ.УСИЛ.** поставьте равным 0

в) Перед настройкой выключите фильтры верхних и нижних частот, т.е. в меню **ФИЛЬТР** значение фильтров **ВЧ** и **НЧ** установите равным «----». Отключите также функцию авто нуля «--».

г) Значение общего усиления в верхней правой части (X и Y) экрана установите равным примерно 20дБ.

д) Установите частоту преобразователя в параметре **ЧАСТОТА** меню **ОСНОВНЫЕ** примерно на 5-10% меньше резонансной частоты преобразователя, около 900 кГц)

е) для того, чтобы сигналы было при настройке удобно наблюдать на дисплее в меню **ЭКРАН** найдите пункт **УКАЗАТЕЛЬ** и установите значение «**вектор**». Также установите значение параметра **ВРЕМЕННАЯ РАЗВЕРТКА** равным минимум 5 секунд. В режиме экрана XY это значение будет равно времени удержания следа от сигналов, остающемуся на экране прибора.

Шаг 3. Установите преобразователь на бездефектную область образца и нажмите кнопку балансировки нуля . Дождитесь окончания процесса балансировки удерживая преобразователь статично на образце. После правильной балансировки сигнал уйдет в нулевую точку экрана. После поднятия преобразователя на экране будет нарисован вектор сигнала. Примерный вид экрана дефектоскопа в режиме XY после снятия преобразователя с образца показан на рис.2-3.



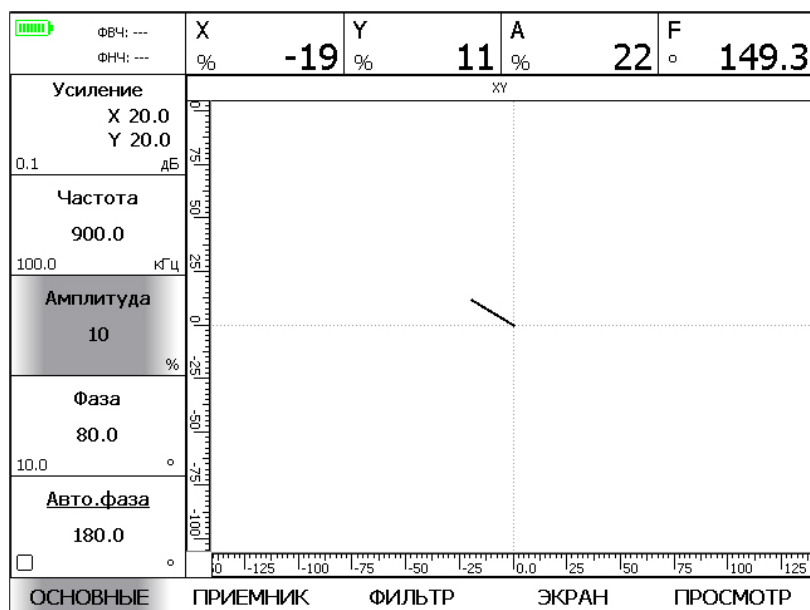



Рис.2-3 Вид экрана прибора после снятия преобразователя с образца ВСО-1.

Шаг 4. Отрегулируйте амплитуда и предварительный усилитель так, чтобы сигнал с преобразователя «на воздухе» не уходил в ограничение. Для этого поднимите сначала амплитуду генератора, так чтобы экран не уходил в красное свечение, сигнализирующее о превышении амплитуды на входе приемника. Затем, если все нормально можно использовать предварительный усилитель (хотя для преобразователя типа ПВП-1 этого уже не потребуется).

Шаг 5. Установите преобразователь на бездефектную область образца и нажмите кнопку установки нуля . Сигнал уйдет в нулевую точку экрана. После поднятия преобразователя сигнал будет на экране иметь примерный вид, показанный на рис.2-3.

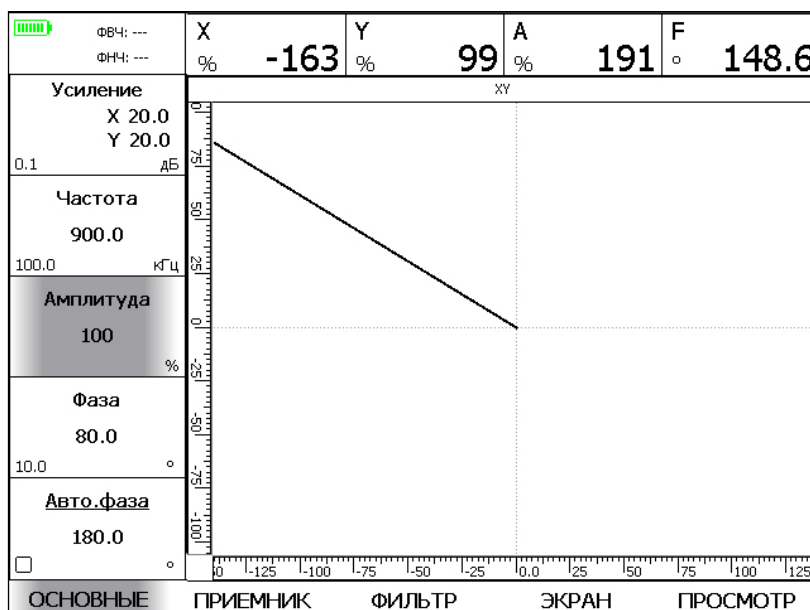




Рис.2-4 Вид экрана прибора после увеличения амплитуды возбуждения и снятия преобразователя с образца ВСО-1.

Шаг 6. Для комфортной работы с любыми вихретоковыми дефектоскопами требуется четко разделить сигналы отрыва преобразователя от контролируемого изделия и сигнала от искусственного дефекта. Чем больше разделены направления сигналов, тем проще трактовать результаты контроля.

При этом, классическим способом настройки считается направить сигнал «отрыва» строго по оси X влево, а сигнал от дефекта максимально вертикально по оси Y. В случае с контролем углеродистой стали эти сигналы практически всегда будет всегда хорошо разделены и особых усилий при настройке не требуется.

Дефектоскоп ВЕКТОР-40 снабжен функцией упрощающей такую настройку. Для этого выберите в меню **ОСНОВНЫЕ** параметр **АВТО.ФАЗА** и кнопками **- +** установите значение 180°. Затем удерживая преобразователь в воздухе нажмите, при выбранном этом параметре, кнопку  или просто нажмите кнопку . Сигнал отрыва установится строго по оси X (рис. 2-5)

Подсказывает  
какую кнопку  
нажать для

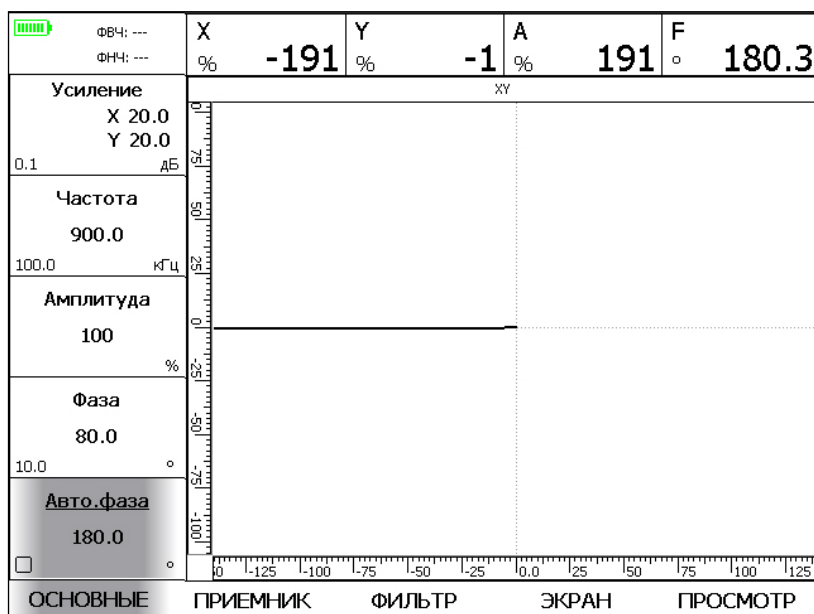
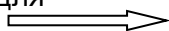


Рис.2-5 Вид экрана прибора после автоматической установки направления сигнала отрыва.

Шаг 6. Проведите преобразователем вдоль образца ВСО-1, так чтобы выявить искусственный дефект посередине образца (0.5 мм). Вид экрана показан на рис.2-6. Как видно по рис.2-6 направления сигнала и отрыва на образце из углеродистой стали разделяют на более, чем 90 град.

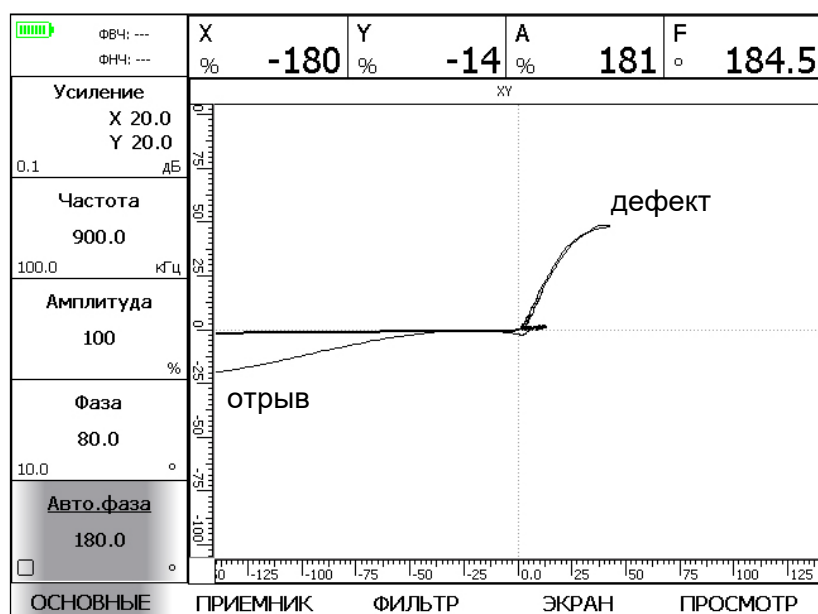


Рис.2-6 Сигнал от дефекта глубиной 0.5мм и отрыва на образце ВСО-1 с преобразователем ПВП-1

Шаг 7. В зависимости от задачи контроля и требований по настройке чувствительности увеличьте или уменьшите общее усиление (рис. 2-7)

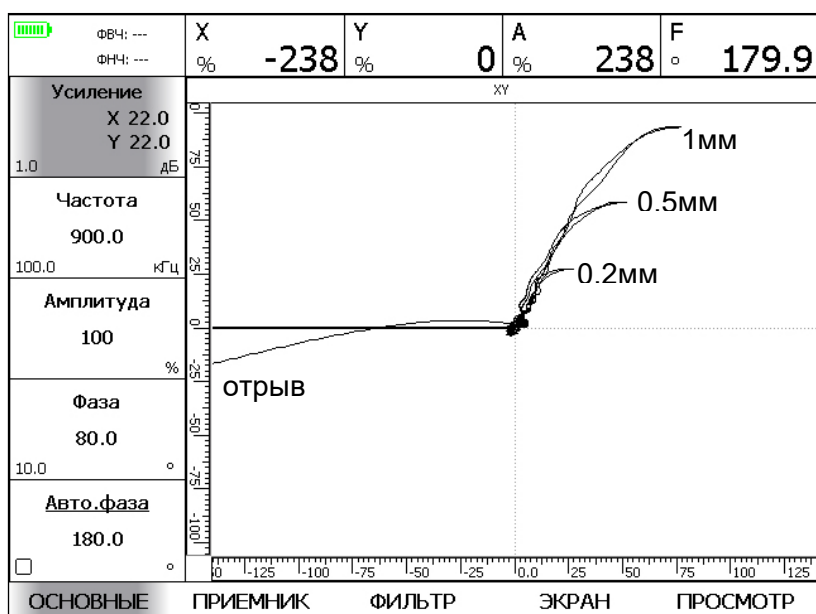


Рис.2-7 Сигналы от всех дефектов на образце ВСО-1

Шаг 8. Теперь можно настроить различные виды экрана для упрощения восприятия.

Выберите в меню **ЭКРАН** параметр **РЕЖИМ ЭКРАНА** и установите его значение «ХТ + УТ», т.е. одновременное отображение комплексной плоскости и графика зависимости координаты У от времени (рис. 2-8)

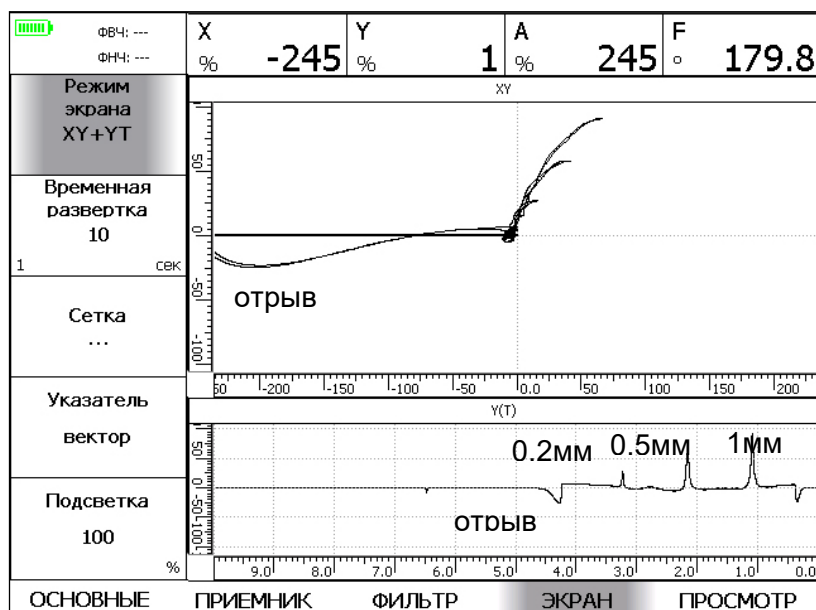


Рис.2-8 Сигналы от всех дефектов на образце ВСО-1 на развертке ХУ+УТ

Как видно, на рисунке 2-8, на развертке УТ отрыв отображается корректно, направленным вниз диаграммы, не смешиваясь с сигналом от дефектов. Настройку можно считать законченной и, при желании, пользоваться лишь упрощенным режимом УТ, т.к. ни отрыв от изделия, ни шероховатость нельзя будет спутать с дефектом (рис. 2-9)

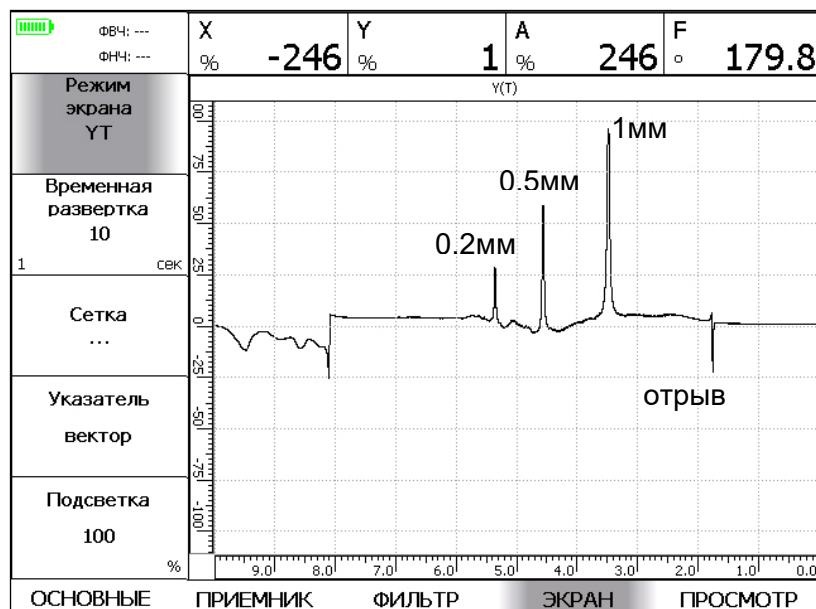


Рис.2-9 Сигналы от всех дефектов на образце ВСО-1 на развертке УТ

В качестве второго примера настройки, рассмотрим настройку такого же преобразователя ПВП-1 на образе ВСО-2 из алюминиевого сплава. В отличие от углеродистой стали, алюминий обладает высокой удельной электрической

проводимостью, поэтому, несмотря на номинальную резонансной частоту преобразователя ПВП-1 в 1 МГц, устанавливать частоту в приборе выше 600-700кГц не рекомендуется – это приведет к увеличению помех без какого-либо положительного эффекта.

Шаг 1. Повторите шаги 1-6, описанные выше для образца ВСО-1 (с учетом понижения частоты возбуждения). Затем поднимите общее усиление так, чтобы дефекты на образце выявлялись. Полученная картинка будет похожа на показанную на рис 2-10

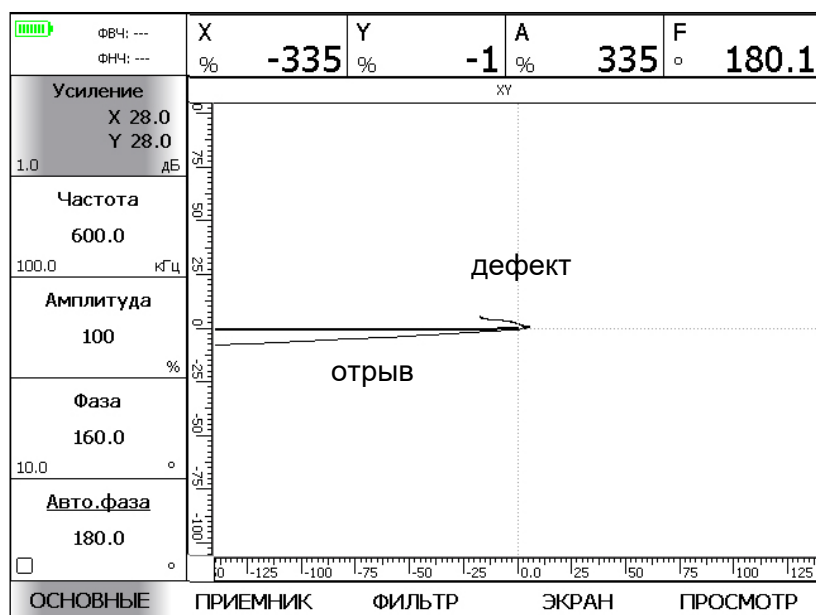


Рис.2-10 Сигнал от дефекта 0.5мм на образце ВСО-2 на развертке XY

Как видно из рисунка 2-10 свойства материала не позволяют получить хороший угол между сигналами отрыва и дефекта сразу. Для того, чтобы работать с сигналами было более комфортно необходимо использовать возможность раздельного усиления по осям, заложенную в приборе.

Шаг 2. Войдите в меню **ПРИЕМНИК** и увеличьте отдельно **УСИЛЕНИЕ Y** до тех пор, пока сигналы не будут хорошо разделены, как показано на рис. 2-11

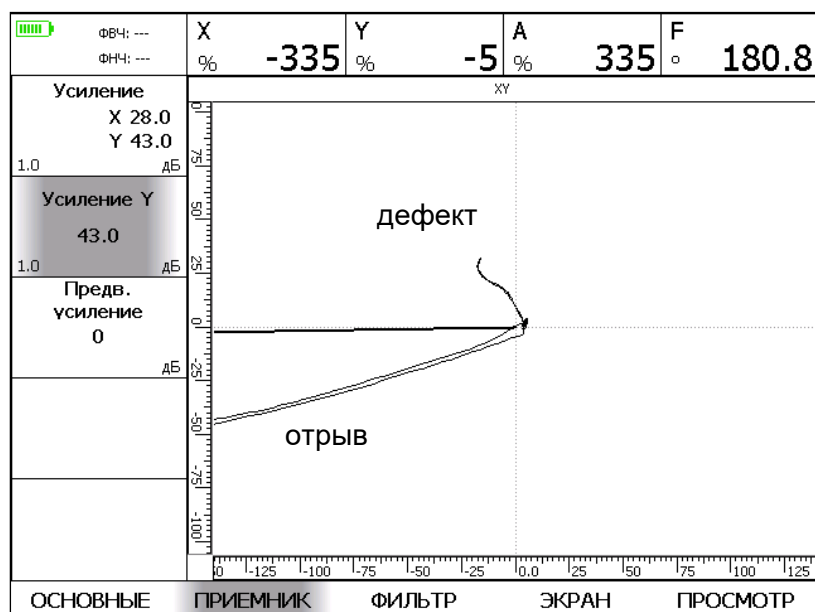


Рис.2-11 Сигнал от дефекта глубиной 0.5мм на образце ВСО-2 после регулировки усиления по оси Y

Включите режим отображения XY+YT и проверьте разделение фаз сигнала от дефектов и от отрыва (рис.2-12)

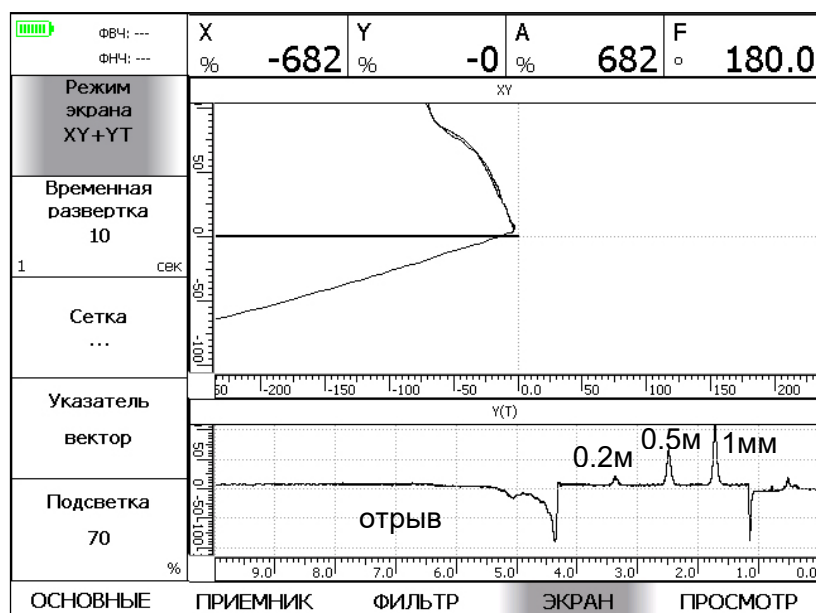


Рис.2-12 Сигналы от всех дефектов на образце ВСО-2 на развертке XY+YT

По такому же принципу дефектоскоп настраивается на контроль титана и прочих материалов.

**ВАЖНО!** Необходимо помнить, что для вихретокового контроля материалов, необходимо чтобы образец для настройки был изготовлен из той же марки материала, что и объект контроля, или из материала, обладающего аналогичной удельной электрической проводимостью.

## 2.3 Установление границ зон АСД

АСД (автоматический сигнализатор дефектов) предназначен для световой и звуковой индикации при превышении заданного уровня (порога) одного из параметров сигнала (X,Y, A или F). Пороги (максимальный и минимальный) для каждого измеряемого параметра устанавливаются в меню ЗОНЫ. В меню **АСД** может быть выбрано до 2 АСД по одному из параметров каждый. В этом же меню может включаться звуковая сигнализация с логикой включения по одному или нескольким из выбранных АСД.

Для установки АСД он выберите в меню **ЗОНЫ** параметр **ЗОНА АСД** и кнопкой ☐ выберите зону АСД1 или АСД2 для регулировки параметров. В этом же параметре кнопками **- +** выберите тип зоны контроля: «сектор», «прямоугольник» или «измерения».

Для выбранного типа зоны укажите границы зон:

- зона «прямоугольник»: минимальные и максимальные значения координат X и Y
- зона «сектор»: минимальные и максимальные значения амплитуды A и фазы F
- зона «измерения»: установка минимального и максимального порога значений измеряемого параметра

**ВАЖНО!** Для каждой из двух зон АСД1 и АСД2 может быть индивидуально настроены все три типа зоны: «сектор», «прямоугольник» и «измерения». В меню **АСД** в параметрах АСД1 и АСД2 выбирается в каком режиме будет работать каждая из зон.

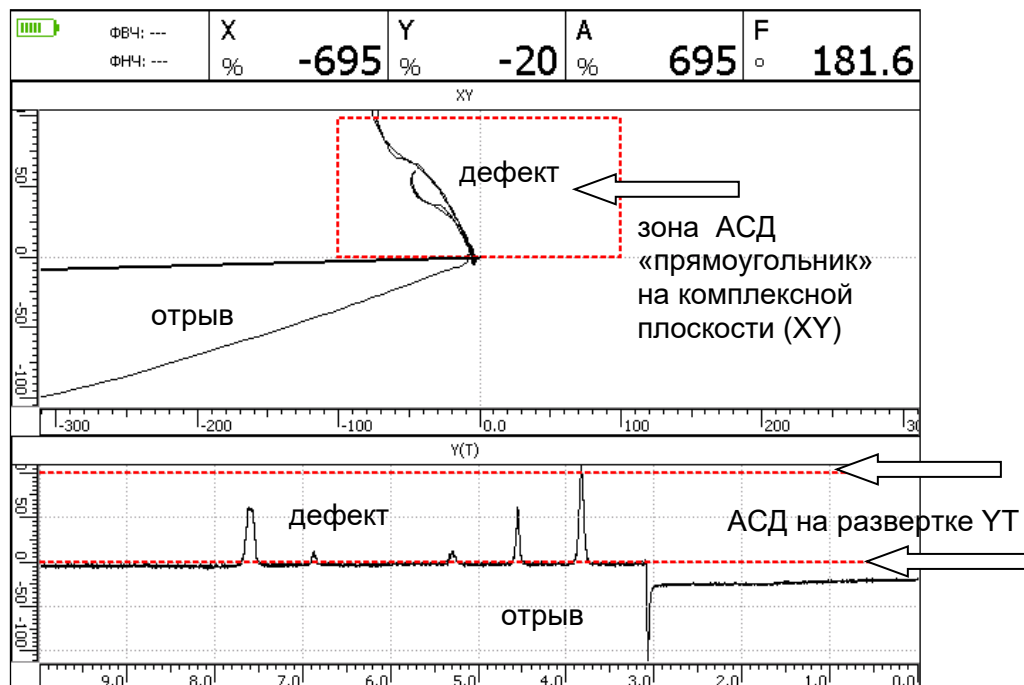


Рис.2-13 Вид зоны АСД «прямоугольник» на экране XY+YT

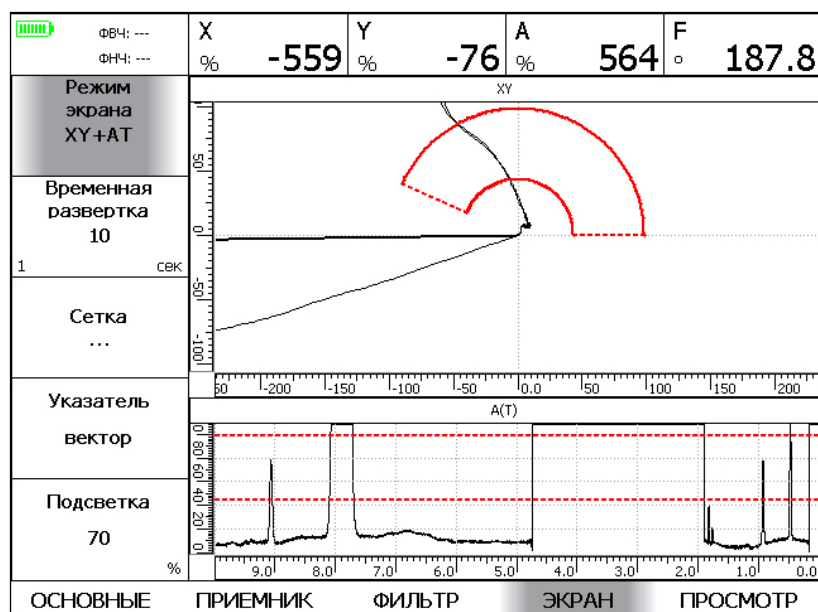


Рис.2-14 Вид зоны АСД «сектор» на экране XY+AT

Также в меню **АСД** можно включить или выключить звуковую сигнализацию, срабатывающую когда сигнал попадает в зону контроля (параметр **ЗВУК**), а также включить или выключить отображение границ зон на экране (параметр **ПОКАЗАТЬ ЗОНЫ**).

При этом надо учитывать, что если зона АСД активна, то световая и звуковая сигнализация будет работать вне зависимости от наличия изображения зон на экране (т.е. от значения параметра **ПОКАЗАТЬ ЗОНЫ**)





## Вихретоковые преобразователи



## Соединительные кабели



## Стандартные образцы



## Аккумуляторы, блоки питания, защитные чехлы



## Запасные части и принадлежности

Наименование	Артикул
Аккумулятор Li-Pol для ВЕКТОР-40	60142
Защитный чехол с крепежными ремнями и блендой	60313
Блок питания сетевой 15В / 220В	39015
Кабель USB для связи с ПК	20201
Кейс защитный фирменный ТК4-3	62212