



## ИД-92НМ v.2

АКУСТИЧЕСКИЙ ДЕФЕКТОСКОП  
ИД-92НМ (версия 2)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
(ПАСПОРТ)



Адрес: 1107023, г. Москва, ул. Электrozаводская, д.52, стр.8  
Тел.: 8-495-532-56-43; 8-925-514-00-65  
Сайт: [www.aka-scan.ru](http://www.aka-scan.ru)  
E-mail: [info@aka-scan.ru](mailto:info@aka-scan.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Назначение дефектоскопа
  2. Технические характеристики
  3. Состав дефектоскопа и комплектность
  4. Устройство и принцип действия дефектоскопа
  5. Указание мер безопасности
  6. Подготовка дефектоскопа к работе
  7. Методические указания по проверке дефектоскопа
  8. Порядок работы
  9. Техническое обслуживание
  10. Правила хранения и транспортировки
  11. Свидетельство о приемке
  12. Гарантии изготовителя
- Приложение А

**Настоящий документ включает в себя: паспорт, техническое описание и инструкцию по эксплуатации акустического дефектоскопа ИД-92НМ (версия 2.), необходимые для изучения конструкции, принципа действия и правил эксплуатации прибора.**

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА

1.1. Акустический дефектоскоп ИД-92НМ (версия 2.) (далее по тексту дефектоскоп) предназначен для обнаружения локальных расслоений и нарушения сплошности в многослойных клеевых конструкциях и в изделиях из композиционных материалов, применяемых в авиационной и других отраслях промышленности.

Дефектоскоп использует акустический импедансный метод, основанный на регистрации изменения механического импеданса контролируемого изделия.

1.2. Дефектоскоп является портативным прибором, предназначенным для ручного контроля в цеховых и лабораторных условиях, а также в тех случаях эксплуатации, когда климатические условия не препятствуют его применению.

1.3. Факторы, ограничивающие область применения дефектоскопа:

- низкие (менее 1 ГПа) модули упругости наружного слоя контролируемого изделия;
- вибрация контролируемого изделия;
- залегание дефекта на глубине более половины толщины сплошного слоя;
- шероховатость поверхности  $R_z > 30\text{мкм}$ ;
- "залипание" дефекта, т.е. полное прилегание слоев при отсутствии сцепления между ними.

1.4. Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от  $-10$  до  $+50^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха до 98% при температуре  $+20^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- вибраторы импедансных преобразователей запрещается подвергать ударным нагрузкам.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Глубина залегания выявляемых дефектов:

- в конструкциях из алюминиевых сплавов 0,5 мм - 3,0 мм;
- в конструкциях из полимерных композиционных материалов 0,15 - 8,0 мм.

2.2. Минимальный диаметр выявляемого дефекта в конструкциях из алюминиевого сплава на глубине 0,5 мм - 7 мм.

2.3. Максимальная скорость сканирования для конструкций с шероховатостью контролируемой поверхности  $R_z < 30$  - 10 м/мин (0,10 м/с).

2.4. Минимальный радиус кривизны выпуклых поверхностей - 6 мм. Минимальный радиус кривизны вогнутых поверхностей - 20 мм.

2.5. Для контроля амплитуды сигнала, пропорционального модулю механического импеданса изделия дефектоскоп снабжен графическим индикатором уровня сигнала с визуальным эффектом аналогового стрелочного индикатора

2.6. Дефектоскоп оснащен:

- звуковой сигнализацией дефекта (СД);
  - цветным графическим дисплеем 240х320 точек;
  - клавиатурой для установки режимов контроля.
- 2.7. Дефектоскоп имеет настраиваемые пороги срабатывания СД.

2.8. Питание дефектоскопа осуществляется:

- от 3 никель-металлогидридных (NiMH) аккумуляторов типа АА;

- от сети переменного тока, напряжением 220В +22 –33 В, частотой 50±2 Гц, при использовании сетевого источника питания (ИПС) с выходным напряжением постоянного тока 9 В. И мощностью не менее 18 Вт.

2.9. Уровень заряда аккумуляторов отображается на экране дефектоскопа.

2.11. Ток, потребляемый от внешнего источника питания при включенном дефектоскопе и заряжаемых аккумуляторах, не более 2 А.

2.12. Продолжительность непрерывной работы дефектоскопа от полностью заряженных аккумуляторов – не менее 5 ч.

2.13. Габаритные размеры:

- электронного блока дефектоскопа (ЭБ) – 77 x 160 x 33 мм;

- источника питания сетевого (ИПС) – 82 x 70 x 52 мм;

- преобразователя РСП – 100 x 32 x 22 мм;

- преобразователя СП – 67 x 28 x 45 мм.

2.14. Масса:

- электронного блока дефектоскопа (ЭБ) – 0,3 кг;

- источника питания сетевого (ИПС) – 0,25 кг;

- преобразователя РСП – 0,22 кг;

- преобразователя СП – 0,2 кг.

2.15 Средний срок службы – не менее 5 лет

### 3. СОСТАВ ДЕФЕКТОСКОПА И КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплектность поставки дефектоскопа приведена в Таб.1

Таблица 1

Наименование, тип	Количество
Блок электронный с аккумуляторами	1 шт.
Преобразователь СП	1 шт.*
Преобразователь РСП	1 шт.*
Преобразователь SP-SCAN-15	1 шт.*
Источник питания сетевой	1 шт.
Стандартный образец СО-91	1 шт.
USB-накопитель с резервной копией заводских настроек	1 шт.
USB-кабель для соединения с компьютером	1 шт.
Паспорт. Техническое описание	1 шт.
Сумка для переноски	1 шт.

\* - тип и количество преобразователей уточняются при заказе

## 4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДЕФЕКТΟΣКОПА

### 4.1. Принцип действия дефектоскопа

Акустический импедансный метод использует зависимость механического импеданса контролируемого участка изделия от наличия в этом участке дефекта или изменения механических параметров изделия (ребра жесткости, толщины слоев и т.п.). Механическим импедансом  $Z$  называют отношение возмущающей силы  $F$  к вызываемой ею колебательной скорости  $V$  контролируемого участка объекта.

$$Z = F / V$$

В дефектоскопе реализованы 2 варианта импедансного метода контроля: импульсный и непрерывный. В импульсном режиме, с помощью излучающего пьезоэлемента в изделии ударно возбуждают упругие колебания, приемным пьезоэлементом принимают их и по параметрам сигнала с приемного пьезоэлемента судят о наличии дефекта в изделии. Для работы в импульсном режиме дефектоскоп оснащен двумя типами преобразователей – совмещенным (СП) и раздельно-совмещенным (РСП), отличающимися способом ввода и приема колебаний из объекта контроля (ОК). В непрерывном режиме излучающий пьезоэлемент возбуждается синусоидальным сигналом определенной частоты. Для работы в непрерывном режиме используется преобразователь SP-SCAN-15.

#### 4.1.1. Принцип работы СП-преобразователя

В нагруженном на контролируемое изделие вибраторе, представляющем собой клееную конструкцию из излучающего и приемного пьезоэлементов, а также контактного наконечника, возбуждают импульс акустических колебаний, параметры которого определяются самим вибратором и механическим импедансом участка контролируемого изделия, на который нагружен вибратор. По амплитуде и частоте принятых колебаний судят о годности изделия.

#### 4.1.2. Принцип работы РСП-преобразователя

В одном из двух вибраторов, нагруженных на контролируемое изделие, возбуждают импульс акустических колебаний, который, пройдя от точки ввода колебаний, принимается приемным вибратором в точке приема. Излучающий и приемный вибраторы являются узкорезонансными акустическими системами с одинаковыми резонансными частотами, поэтому колебания с частотой излучающего вибратора надежно принимаются приемным вибратором. Амплитуда импульса принятых колебаний является функцией многих параметров, таких как: добротность вибраторов, амплитуды возбуждающего импульса, силы прижатия вибраторов к изделию, а также механического импеданса зоны ввода и приема колебаний в изделии. По амплитуде принятых колебаний судят о дефектности изделия.

#### 4.1.3. Принцип работы преобразователя SP-SCAN-15

В нагруженном на контролируемое изделие вибраторе, представляющем собой клееную конструкцию из излучающего и приемного пьезоэлементов, а также контактного наконечника, возбуждают непрерывные гармонические колебания, параметры которых определяются самим вибратором и механическим импедансом участка контролируемого изделия, на который нагружен вибратор. По амплитуде, частоте и фазе принятых колебаний судят о годности изделия.

## 4.2. Внешний вид

4.2.1. На Рис. 1 показан внешний вид лицевой панели дефектоскопа ИД-92НМ (версии 2). Выноски показывают органы управления и индикации дефектоскопа, а также их названия далее по тексту данного руководства.



Рис.1 Внешний вид дефектоскопа ИД-92НМ (версия 2)

4.2.2. На Рис.2 показан вид экрана дефектоскопа в импульсных режимах работы (с преобразователями СП и РСР).

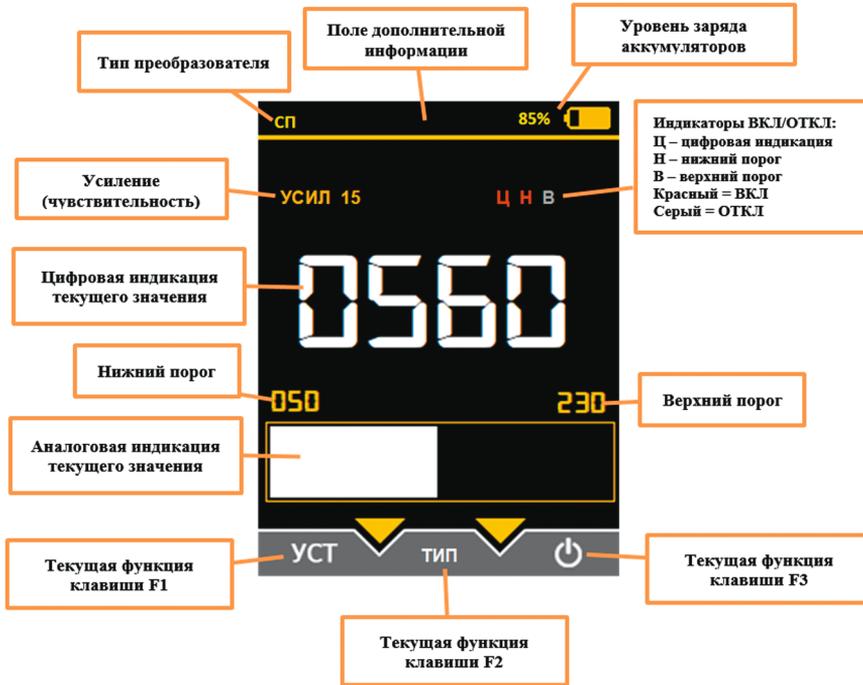


Рис.2 Экран дефектоскопа ИД-92НМ (версия 2)  
в импульсных режимах работы  
(преобразователи СП и РСР)

4.2.3. На Рис.3 показан вид экрана дефектоскопа в непрерывном режиме работы (с преобразователем SP-SCAN-15).

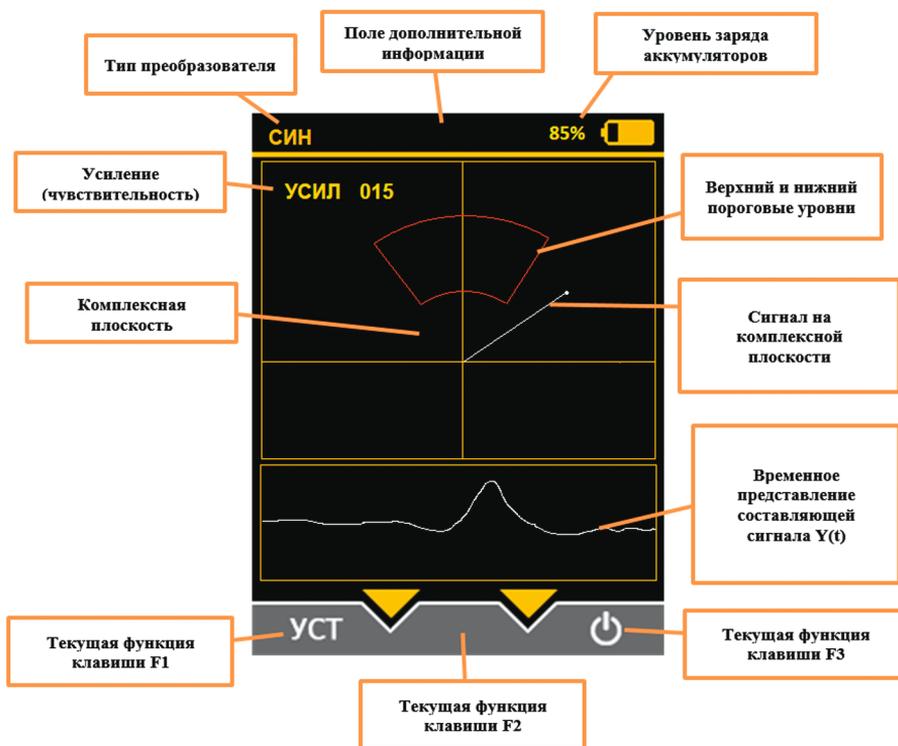


Рис.3 Экран дефектоскопа ИД-92НМ (версия 2) в непрерывном режиме работы

#### 4.3. Управление дефектоскопом.

4.3.1 Управление дефектоскопом осуществляется клавишами **F1, F2, F3, ВВЕРХ, ВНИЗ**.

4.3.2. Параметры, доступные для регулировки пользователем в импульсных режимах СП и РСР:

Табл. 2

Параметр	Обозначение	Описание
Усиление	<b>УСИЛ</b>	Усиление сигнала, принимаемого с преобразователя. Определяет чувствительность контроля.
Цифровая индикация	<b>Ц</b>	Включить/Отключить цифровое отображение уровня сигнала преобразователя.
Сигнализация нижнего порога	<b>Н</b>	Включить/Отключить срабатывание звуковой сигнализации дефекта при уровне сигнала меньше значения, заданного в поле Нижний порог
Сигнализация верхнего порога	<b>В</b>	Включить/Отключить срабатывание звуковой сигнализации дефекта при уровне сигнала больше значения, заданного в поле Верхний порог
Нижний порог	Численное значение, см. Рис 2	Значение нижнего порогового уровня
Верхний порог	Численное значение, см. Рис 2	Значение верхнего порогового уровня

4.3.2. Параметры, доступные для регулировки пользователем в непрерывном режиме:

Табл.2

Параметр	Обозначение	Описание
Усиление	<b>УСИЛ</b>	Усиление сигнала, принимаемого с преобразователя. Определяет чувствительность контроля.
Частота	<b>Частота</b>	Частота возбуждающего сигнала
Фаза	<b>Фаза</b>	Регулировка фазы сигнала, отображаемого на комплексной плоскости.
Верхний порог	<b>RH</b>	Значение верхнего порогового уровня
Нижний порог	<b>RL</b>	Значение нижнего порогового уровня
Угол сектора порога	<b>УГОЛ</b>	Угол раствора сектора, образуемого на комплексной плоскости верхним и нижним пороговыми уровнями (см. Рис.3).
Полярность строба	<b>Цвет линий границ сектора строба</b>	Красный – сигнал вкл. при попадании вектора внутрь сектора строба. Зеленый - сигнал вкл. при выходе вектора за границы сектора строба.
Масштаб по оси X	<b>MX</b>	Масштаб по оси X.
Масштаб по оси Y	<b>MY</b>	Масштаб по оси Y.

#### 4.3.3. Изменение значений параметров дефектоскопа в импульсных режимах работы СП и РСР.

Чтобы изменить значение какого-либо параметра, его нужно сперва активировать. Для этого нажмите клавишу F1. В поле, отображающем значение параметра, появится курсор. Чтобы выбрать следующий параметр нажмите клавишу F1 еще раз. Если параметр представляет собой численное значение, например, усиление, курсор подсветит один разряд данного числа. Чтобы изменить значение выбранного разряда используйте клавиши ВВЕРХ и ВНИЗ. Для перемещения курсора между разрядами выбранного параметра нажимайте клавишу F2. Включение/отключение цифровой индикации, а также нижнего и верхнего порогов, отображаются на экране буквами (Ц, Н, В), подсвеченными цветом. Красный – включено, серый – отключено. Когда такой параметр подсвечен курсором, для включения используйте клавишу ВВЕРХ, а для отключения ВНИЗ.

После включения дефектоскопа ни один параметр не активирован. Последовательными нажатиями клавиши F1 параметры активируются в следующем порядке: Усиление – Цифровая индикация – ВКЛ/ОТКЛ нижнего порога – ВКЛ/ОТКЛ верхнего порога – Значение нижнего порога – Значение верхнего порога. Чтобы введенные пользователем настройки не сбросились после отключения питания, их нужно сохранить в энергонезависимую память прибора. Для этого, после того как будет установлено значение последнего параметра (Верхний порог), нажмите клавишу F1 еще раз. Начнется процесс записи. В области дополнительной информации экрана появится сообщение ЗАПИСЬ. Процесс занимает несколько секунд. После его окончания сообщение ЗАПИСЬ исчезнет и курсор пропадет со всех параметров.

Для того чтобы закончить редактирование параметров и сбросить курсор, без сохранения изменений в энергонезависимую память, нажмите клавишу F3.

4.3.4. Регулировка параметров в непрерывном режиме осуществляется аналогичным способом. Порядок переключения параметров клавишей F1 следующий: Усиление – Частота – Фаза – Верхний порог – Нижний порог – Угол сектора порога – Масштаб X – Масштаб Y.

Для переключения полярности строба нажмите и удерживайте 2-3 с клавишу ВНИЗ. При этом, на экране должен изменяться цвет линий сектора строба.

4.3.5. Загрузка настроек. Для того, чтобы попасть в меню загрузки ранее сохраненных настроек, нажмите и удерживайте клавишу F1. На экране отобразится список имен файлов настроек, хранящихся в энергонезависимой памяти. Клавишами ВВЕРХ и ВНИЗ выберите нужный файл и нажмите F1. Для выхода из меню нажмите F3.

4.3.6. Создание файлов настроек. Чтобы создать новый файл настроек, подключите электронный блок к персональному компьютеру (ПК) с помощью USB-кабеля. Инициализация файловой системы может занять до 30 сек. После чего, на ПК должно появиться дополнительное запоминающее устройство. Откройте любой файл, хранящийся на подключенном устройстве, и сохраните его под новым именем. При следующем обращении к меню настроек это имя также окажется в списке. Значения в файле настроек могут быть отредактированы с помощью ПК в любом текстовом редакторе. Таблица соответствия имен параметров приведена в приложении А к настоящему руководству. Кроме того, настройки могут быть изменены в ходе работы дефектоскопа. Для этого сначала загрузите требуемый файл (п.4.3.5), измените настройки нужным образом, а затем сохраните их, пролистав все параметры клавишей F1 (п.4.3.3).

4.3.7. В комплект поставки входит USB-накопитель с резервной копией заводских настроек. Если файлы, хранящиеся в энергонезависимой памяти дефектоскопа, будут по какой-либо причине утрачены или испорчены, их можно заново перенести с резервного USB-накопителя.

## 5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При работе с дефектоскопом необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем ПТБ-84»

## 6. ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К РАБОТЕ

6.1. Включение дефектоскопа от батареи

6.1.1. В электронном блоке дефектоскопа установлены 3 съемных металлгидридных аккумулятора типоразмера AA. С завода-изготовителя аккумулятор поставляется в разряженном состоянии. Перед началом работы он должен быть предварительно заряжен. Для этого нужно подключить адаптер питания, индикатор ЗАРЯД должен загореться. После завершения зарядки индикатор ЗАРЯД погаснет. Вышедшие из строя в ходе длительной эксплуатации аккумуляторы могут быть заменены на аналогичные.

6.1.2. Подключить к электронному блоку дефектоскопа преобразователь (тип преобразователя определяется в зависимости от типа контролируемого изделия в соответствии с разделом 8).

6.1.3. Чтобы включить дефектоскоп, нажмите и удерживайте клавишу F3 до звукового сигнала (2...3 с).

6.1.4. После окончания процедуры инициализации дефектоскоп загрузится в режиме работы, установленном в пункте меню настроек под именем default.

6.1.5. Для переключения типа преобразователя нажмите и удерживайте 2-3 с клавишу F2.

6.2. Проверить работоспособность дефектоскопа на стандартном образце СО-91 (см. Приложение А).

6.2.1. Проверка работоспособности дефектоскопа с преобразователем РСР.

6.2.2. Загрузите настройки SO91\_RSP (п.4.3.5).

6.2.3. Установить преобразователь контактной зоной на бездефектном участке образца. При этом, не должно происходить срабатывание сигнализации.

6.2.4. Установить преобразователь контактной зоной в центр искусственного дефекта и убедиться в срабатывании звуковой и световой сигнализации: дефектоскоп должен уверенно обнаруживать 1-7 дефекты.

6.2.5. Проверка работоспособности дефектоскопа с преобразователем СП.

6.2.6. Загрузите настройки SO91\_SP (п.4.3.5).

6.2.6.1. При использовании преобразователя, поставляемого в комплекте с дефектоскопом, этот пункт следует пропустить. Если данный преобразователь СП используется впервые, то он должен быть предварительно сбалансирован. Для балансировки разместите преобразователь таким образом, чтобы его контактная пластина находилась в воздухе, не касаясь никаких объектов. Затем, нажмите и удерживайте 2-3 с клавишу ВВЕРХ. На экране появится надпись БАЛАНС. После окончания процедуры (до 60 секунд) надпись исчезнет. Параметры балансировки будут сохранены в энергонезависимую память дефектоскопа. Повторная балансировка для работы с данным преобразователем не требуется. Преобразователь СП, поставляемый в комплекте с прибором, балансируется в процессе производства и также не требует повторной балансировки.

6.2.7. Установить преобразователь контактной зоной на бездефектном участке образца. При этом, не должно происходить срабатывание сигнализации.

6.2.8. Установить преобразователь контактной зоной в центр искусственного дефекта и убедиться в срабатывании звуковой и световой сигнализации: дефектоскоп должен уверенно обнаруживать 1-3 дефекты.

6.2.9. Проверка работоспособности дефектоскопа с преобразователем SP-SCAN-15.

6.2.10. Загрузите настройки SO91\_SP15 (п.4.3.5).

6.2.11. Установить преобразователь контактной зоной на бездефектном участке образца. При этом, не должно происходить срабатывание сигнализации.

6.2.12. Установить преобразователь контактной зоной в центр искусственного дефекта и убедиться в срабатывании звуковой и световой сигнализации: дефектоскоп должен уверенно обнаруживать 1-2 дефекты.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ ДЕФЕКТОСКОПА

7.1. Настоящие методические указания устанавливают методы и средства проверки дефектоскопа ИД-92НМ v.2 при эксплуатации и хранении.

7.2. Периодичность проверки – не реже одного раза в год.

7.3. При проведении проверки должны выполняться операции и применяться средства проверки в последовательности, указанной в Таб. 3.

Таблица 3

Наименование операции	Номер пункта	Средство проверки
Внешний осмотр	7.6.1.	Визуально
Опробование	7.6.2.	СО-91

### 7.4. Условия проверки

Проверку следует производить в нормальных условиях согласно ГОСТ 8.395-80.

Таблица 4.

Температура окружающей среды, °С	20 ± 10
Атмосферной давление, кПа	100 ± 4
Относительная влажность воздуха, %	60 ± 20
Напряжение питающей сети, В	220 ± 10
Частота питающей сети, Гц	50 ± 2

#### 7.5. Подготовка к проверке

Перед проведением проверки выполнить работы по п.п. 6.1. – 6.3. настоящего паспорта.

#### 7.6. Проведение проверки

##### 7.6.1. Внешний осмотр:

- установить соответствие дефектоскопа следующим требованиям: комплектность дефектоскопа должна соответствовать разделу 3 настоящего паспорта;
- дефектоскоп и преобразователи не должны иметь механических повреждений.

##### 7.6.2. Опробование.

При опробовании проверить работоспособность дефектоскопа на стандартном образце, согласно п.п. 6.2.1-6.2.12

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 8.1. Выбор типа преобразователя

8.1.1. Совмещенный преобразователь СП предназначен для выявления дефекта типа «непроклей» и «расслоение» на относительно малых глубинах залегания:

- для металлов – 0,50-1,50 мм;
  - для композиционных материалов 0,15-3,00 мм;
- а также контроля криволинейных поверхностей с малым радиусом кривизны:
- выпуклых - > 6,00 мм;
  - вогнутых - >20,00 мм.

8.1.2. Раздельный совмещенный преобразователь РСП предназначен для выявления дефекта типа «непроклей» и «расслоение» на глубине залегания:

- в металлических конструкциях – 0,50 – 2,00 мм;
- в конструкциях из ПМК – 0,15 – 8,00 мм.

Причем дефекты с относительно малой глубиной залегания (до 1,00 мм) могут выявляться в отрицательном режиме (уменьшение сигнала на дефекте), а также для выявления дефектов типа «разрушение сотового заполнителя на глубине до 2,00 мм.

8.1.3. После подключения выбранного типа преобразователя длительным нажатием клавиши F2 установить соответствующий режим работы дефектоскопа. Также можно загрузить ранее сохраненные настройки, содержащие параметры для данного объекта контроля.

### 8.2. Выбор режима работы

8.2.1. Выбор оптимального режима работы производить на настроечных образцах с искусственными дефектами, соответствующими реальным конструкциям.

8.2.2. При регулировке значения параметра Усиление (Рис. 2, Рис. 3) следует начинать с малых значений (менее 10), плавно двигаясь в сторону увеличения. Максимальное значения усиления 255.

8.2.3. Звуковая сигнализация дефекта срабатывает, когда текущее значение находится вне интервала, заданного нижним и верхним порогом. Иными словами, если текущее значение меньше нижнего порога или больше верхнего порога. Сигнализация выхода за нижний порог может быть включена или отключена. Также может быть включена или отключена сигнализация выхода за верхний порог (п.4.3.3).

**8.2.4. При наличии методики контроля допускается производить выбор режима работы на контролируемой конструкции.**

8.3. Настройка дефектоскопа с преобразователем РСП на образце с заложенным дефектом.

8.3.1. Переключаясь между режимами длительными нажатиями клавиши F2 перевести дефектоскоп в режим РСП.

8.3.2. Включить цифровую индикацию.

8.3.3. Включить сигнализацию верхнего порога.

8.3.4. Для контроля изделий с глубиной залегания дефектов до 1 мм включить сигнализацию нижнего порога.

8.3.5. Перемещая преобразователь по поверхности образца, установите усиление таким, чтобы цифровые показания на экране существенно отличались в области дефекта и в бездефектной зоне на фоне помех, вызванных шероховатостью объекта контроля.

8.3.6. Установить значения верхнего и нижнего порогов такими, чтобы звуковая сигнализация срабатывала при прохождении преобразователем зоны дефекта, а показания аналоговой шкалы были удобны для восприятия.

8.3.7. После завершения настройки цифровая индикация может быть отключена. При этом, возрастет частота следования зондирующих импульсов и скорость контроля может быть увеличена.

8.4. Настройка дефектоскопа с преобразователем СП на образце с заложенным дефектом.

8.4.1. Переключаясь между режимами длительными нажатиями клавиши F2 перевести дефектоскоп в режим СП.

8.4.2. Включить цифровую индикацию.

8.4.3. Включить сигнализацию нижнего порога.

8.4.4. Перемещая преобразователь по поверхности образца, установите усиление таким, чтобы цифровые показания на экране существенно отличались в области дефекта и в бездефектной зоне на фоне помех, вызванных шероховатостью объекта контроля.

8.4.5. Установить значения верхнего и нижнего порогов такими, чтобы звуковая сигнализация срабатывала при прохождении преобразователем зоны дефекта, а показания аналоговой шкалы были удобны для восприятия.

8.4.6. После завершения настройки цифровая индикация может быть отключена. При этом, возрастет частота следования зондирующих импульсов и скорость контроля может быть увеличена.

8.5. Настройка дефектоскопа с преобразователем SP-SCAN-15 на образце с заложенным дефектом.

8.5.1. Переключаясь между режимами длительными нажатиями клавиши F2 перевести дефектоскоп в режим СИН.

8.5.2. Установить значение параметра Частота 15000.

8.5.3. Установить преобразователь в бездефектной зоне образца и запустить процесс балансировки, для чего нажать и удерживать 2 – 3 с клавишу Вверх. На экране появится надпись БАЛАНС. Когда процесс завершится, надпись исчезнет. Длина комплексного вектора должна стать близкой к 0.

8.5.4. Установите преобразователь над дефектом, при этом, длина комплексного вектора должна увеличиться. Установите такое значение параметра Усиление чтобы конец вектора находился в видимой области экрана.

8.5.5. С помощью параметра Фаза поверните комплексный вектор таким образом, чтобы при нахождении преобразователя над дефектом он располагался вертикально.

8.5.6. В зависимости от полярности строба, звуковая сигнализация дефекта срабатывает либо при попадании конца комплексного вектора в область сектора строба (красный), либо при выходе за границы сектора строба (зеленый). Перемещая преобразователь над дефектом, установите конфигурацию сектора строба, обеспечивающую уверенное выявления дефекта.

Для этого используйте следующие параметры: RH – верхняя граница, RL – нижняя граница, Угол – угол раствора сектора, полярность строба.

8.5.7. Перемещая преобразователь по поверхности образца настройте масштаб по осям X и Y таким образом, чтобы фрикционный шум оказывал минимально возможное влияние на результаты контроля. При этом, дефект должен уверенно выявляться. Масштаб по оси X задается параметром MX, а по оси Y – MY.

#### 8.6. Контроль изделий

8.6.1. Контроль изделий производится путем сканирования преобразователем поверхности изделия.

8.6.2. Шаг сканирования составляет 60-70% от ширины допустимого дефекта.

8.6.3. Скорость сканирования зависит от шероховатости сканируемой поверхности и определяется методически, но не должна превышать 0,10 м/с.

8.5.4. Границы дефектов определяются по срабатыванию сигнализации (световой, звуковой) сканированием с четырех сторон к центру дефекта и отмечаются по рискам на передней и боковой поверхностях преобразователя в точке пересечения.

#### 8.7. Сохранение настроек

8.7.1. Дефектоскоп оснащен энергонезависимой памятью для хранения настроек различных режимов работы. Настройки хранятся в виде текстовых файлов, имеющих определенный формат (см. ниже). Чтобы вывести на экран список файлов сохраненных настроек, нажмите и удерживайте 2 – 3 с клавишу F1. Для перемещения по списку используйте клавиши Вверх и Вниз. Установив курсор на нужную строку нажмите F3. Чтобы вернуться в режим контроля без загрузки настроек, нажмите клавишу F1. Если пользователь загрузит какой-либо файл с настройками, изменит параметры, а затем сохранит внесенные изменения (п.4.3.5), то они будут записаны в файл, из которого был загружены. Сразу после включения прибора настройки загружаются из файла с именем default. Для того, чтобы создать новый файл или отредактировать уже имеющийся, электронный блок дефектоскопа может быть подключен к персональному компьютеру (ПК) с помощью USB кабеля. После инициализации файловой системы (может занимать до 30 секунд), на ПК должно появиться новое запоминающее устройство. Файлы с настройками хранятся в корневом каталоге, их можно открыть в любом текстовом редакторе. После внесения изменений файл можно сохранить под тем же или новым именем. Для имен файлов допустимо использовать только латинские символы. Русские буквы могут отображаться на экране дефектоскопа некорректно. ВАЖНО!!! Файл должен иметь расширение idc ( например: Plate.idc), в противном случае он не будет отображаться в меню настроек.

#### 8.7.2. Формат файлов настроек

- имя параметра начинается с символа «#»;
- за именем параметра следует знак «=», после которого указывается значение параметра (пример: #GAIN\_SP=14);
- в каждой строке может находиться только один параметр;
- файл может содержать любое количество строк параметров, если один и тот же параметр встречается более одного раза, загружен в дефектоскоп будет последний;

- файл может содержать строки комментария, ниже показан пример файла с настройками, содержащий строки комментариев и параметров:

## Настройки ИД-92НМ (версия 2) для изделия АБВГ.123456.123

Усиление

```
#GAIN_SP=14
```

Нижний порог включен

```
#ONOFF_THRESHOLD_LOW_SP=1
```

Верхний порог отключен

```
#ONOFF_THRESHOLD_HIGH_SP=0
```

Значения порогов – нижнего и верхнего

```
#THRESHOLD_LOW_SP=150
```

```
#THRESHOLD_HIGH_SP=300
```

Контроль производится преобразователем СП

```
#PROBE=SP
```

Таблица 5 Параметры контроля

Режим	Параметр	Обозначение в файле настроек	Отображение на экране
СП	Усиление	GAIN_SP	УСИЛ
	Вкл/Откл сигнализации нижнего порога	ONOFF_THRESHOLD_HIGH_SP	Н
	Вкл/Откл сигнализации верхнего порог	ONOFF_THRESHOLD_HIGH_SP	В
	Нижний порог	THRESHOLD_LOW_SP	123
	Верхний порог	THRESHOLD_HIGH_SP	123
РСП	Усиление	GAIN_RSP	УСИЛ
	Вкл/Откл сигнализации нижнего порога	ONOFF_THRESHOLD_LOW_RSP	Н
	Вкл/Откл сигнализации верхнего порог	ONOFF_THRESHOLD_HIGH_RSP	В
	Нижний порог	THRESHOLD_LOW_RSP	123
	Верхний порог	THRESHOLD_HIGH_RSP	123
SP-15	Усиление	GAIN_SIN	УСИЛ
	Частота возбуждения	FREQ_SIN	ЧАСТОТА
	Фаза	PHASE_SIN	ФАЗА
	Нижняя граница сектора строба	THRESHOLD_LOW_SIN	RL
	Верхняя граница сектора строба	THRESHOLD_HIGH_SIN	RH
	Угол раствора сектора строба	THRESHOLD_ANGLE_SIN	УГОЛ
	Масштаб по оси X	SCALE_RE_SIN	MX
	Масштаб по оси Y	SCALE_IM_SIN	MY
Все	Тип преобразователя	PROBE	СП РСП СИН

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения нормальной работы дефектоскопа в течение срока его эксплуатации.

9.2. Рекомендуемые виды и сроки проведения технического обслуживания:

- визуальный осмотр корпуса дефектоскопа и соединительных кабелей преобразователей непосредственно перед проведением работ по НК;
- очистка опорных накладок (фторопластовых) преобразователей от загрязнения и металлической стружки не реже одного раза в месяц;
- протирка контактов микровыключателей в преобразователях не реже одного раза в год;
- придание сферической формы износостойких наконечников преобразователей с помощью алмазного доводочного бруска по мере износа.

## 10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1. Упакованные дефектоскопы должны храниться в сухом помещении в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров, кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

10.2. Транспортирование дефектоскопа без упаковки допускается только в пассажирских вагонах, каютах судов, салонах автомобилей и самолетов при температуре от  $-10$  до  $+50$  °С и относительной влажности до 98% при температуре  $+20$  °С.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Дефектоскоп ИД-92НМ (версия 2) номер \_\_\_\_\_,

преобразователь СП \_\_\_\_\_,

преобразователь РСП \_\_\_\_\_,

стандартный образец СО-91 \_\_\_\_\_,

соответствует технической документации и прошел приемку на предприятии изготовителя.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

М.П.

Контролер ОТК \_\_\_\_\_

## 12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1. Гарантийный срок хранения дефектоскопа и преобразователей составляет 18 месяцев со дня выпуска..

12.2. Гарантийный срок эксплуатации дефектоскопа и преобразователей составляет 18 месяцев со дня выпуска.

12.3. Срок годности стандартного образца СО-91 не ограничен.

12.4. Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийных сроков безвозмездно ремонтировать дефектоскоп (вплоть до его замены в целом), если за этот срок дефектоскоп выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм, установленных в п. 2 настоящего паспорта.

Безвозмездный ремонт или замена дефектоскопа производится при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

### Отметки о ремонте

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения

ПРИЛОЖЕНИЕ А

