

# **ДЕФЕКТОСКОП**

## **МАГНИТНО-ВИХРЕТОКОВЫЙ**

### **ВИД-345**

Руководство по эксплуатации  
ВИД-345 РЭ



Научно-производственное предприятие  
«Машпроект»  
г. Санкт-Петербург

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа .....	3
1.1	Назначение .....	3
1.2	Технические характеристики .....	3
1.3	Состав изделия .....	3
1.4	Устройство и работа .....	4
1.4.1	Принцип действия .....	5
1.4.2	Устройство дефектоскопа .....	5
1.4.3	Алгоритм работы дефектоскопа .....	5
1.4.4	Конструкция дефектоскопа .....	5
1.5	Маркировка и пломбирование .....	6
1.6	Упаковка .....	6
2	Эксплуатация .....	6
2.1	Подготовка к работе .....	6
2.2	Режим «УСТАНОВКИ» .....	7
2.3	Режим «КОРРЕКТИРОВКА» .....	7
2.4	Работа в режиме «ПОИСК-ГЛУБИНА» .....	8
2.5	Работа в режиме «ПОИСК» .....	10
2.6	Выключение дефектоскопа .....	11
2.7	Контроль питания и зарядка аккумулятора .....	11
3	Техническое обслуживание .....	12
4	Транспортирование и хранение .....	12
5	Утилизация .....	12
6	Гарантии изготовителя .....	12
7	Свидетельство о приемке .....	13

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), совмещенное с паспортом, содержит сведения о назначении, принципе действия, технических характеристиках, устройстве и работе дефектоскопа магнитно-вихретокового ВИД-345 (далее дефектоскоп) и правилах его эксплуатации, транспортирования и хранения.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение

Дефектоскоп предназначен для выявления и определения глубины трещин, стресс-коррозионных трещин в металлических ферромагнитных конструкциях, в том числе под слоем коррозии и/или защитного покрытия. Кроме того, дефектоскоп позволяет определять глубину коррозионного повреждения, а так же толщину защитного покрытия.

По условиям эксплуатации в части воздействия климатических факторов внешней среды дефектоскоп относится к исполнению УХЛ категории 4.2 ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к воздействию вибраций дефектоскоп соответствует группе исполнения N2 ГОСТ 12997-84.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Минимальная глубина выявляемой трещины 0,2–0,5 мм.

1.2.2 Минимальное раскрытие трещины 0,05 мм.

1.2.3 Минимальная длина выявляемой трещины 5 мм.

1.2.4 Диапазон определения глубины трещины от 0,3 до 5,0 мм.

1.2.5 Погрешность определения глубины трещины  $(0,2+0,1h)$  мм, где  $h$  – глубина трещины.

1.2.6 Диапазон измерения толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения от 0 до 6 мм.

1.2.7 Погрешность определения толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения 10 %.

1.2.8 Предусмотрена возможность выявления трещин под слоем защитного покрытия до 10 мм.

1.2.9 Питание дефектоскопа - автономное от 2-х аккумуляторов типа Ni-MH (1,2 В) или аналогичных, либо от элементов питания типа AA 1,5В ALK.

1.2.10 Непрерывное время работы от аккумуляторов 10 ч.

1.2.11 Осуществляется контроль разряда аккумуляторов.

1.2.12 Габаритные размеры, не более:

электронный блок ..... 150×80×35 мм,

датчик ..... 25×25×60 мм.

1.2.13 Масса электронного блока и датчика не более 0,5 кг.

1.2.14 Рабочие условия эксплуатации дефектоскопа: температура окружающего воздуха от минус 15 до плюс 40 °С.

1.2.15 Срок службы дефектоскопа 5 лет, гарантийный срок обслуживания 12 мес.

### 1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплектность поставки дефектоскопа соответствует таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Кол.	Примечание
Электронный блок	1 шт.	
Датчик	1 шт.	
Аккумуляторы Ni-MH (1,2 В; не менее 2000 мА·ч)	2 шт.	установлены в приборе
Зарядное устройство	1 шт.	
Наушники	1 шт.	
Переходной кабель для подключения наушников	1 шт.	

Контрольный образец	1 шт.	
Контрольная прокладка	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 шт.	
Сумка для переноски и хранения	1 шт.	

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Принцип действия

В основу принципа действия дефектоскопа заложен магнитно-вихретоковый метод. Под действием переменного магнитного поля формируемого датчиком в контролируемой области изделия возбуждаются вихревые токи. Вихревые токи в районе трещины формируют магнитные поля рассеяния, которые регистрируются датчиком. Одновременно с помощью переменного магнитного поля определяется расстояние от датчика до контролируемой металлической поверхности. Регистрация указанных параметров позволяет измерять толщину защитного покрытия или глубину коррозионного повреждения, а также выявлять и определять глубину трещины независимо от величины толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения.

### 1.4.2 Устройство дефектоскопа

В состав дефектоскопа входят датчик, электронный блок приема и преобразования сигналов с датчика и блок питания.

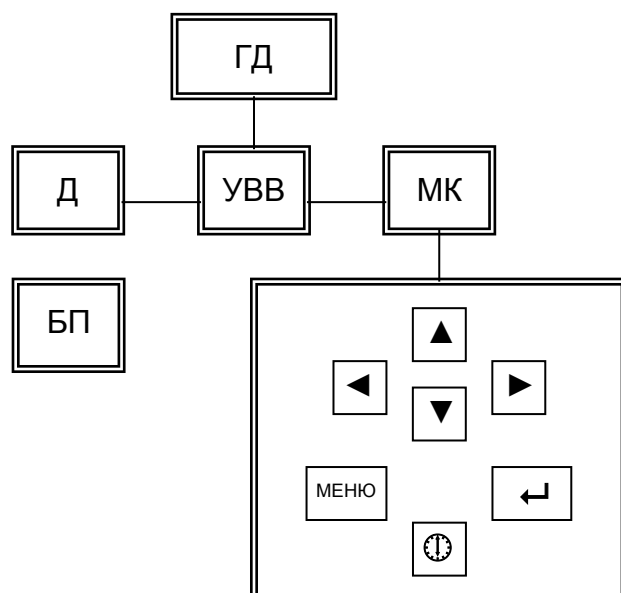
Электрические сигналы в блоке датчика преобразуются в цифровой код и поступают в микропроцессор контроллера.

Контроллер содержит оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) для запоминания промежуточных результатов вычисления, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) для записи программы работы и микропроцессор для организации взаимосвязи работы всех блоков контроллера и проведения вычислений. Все блоки контроллера связаны между собой двунаправленной шиной данных и однонаправленными шинами адреса и управления. Питание всех блоков контроллера осуществляется внутренним источником питания.

Использование в дефектоскопе контроллера позволяет:

- получать результат измерения глубины трещины и толщины покрытия непосредственно в миллиметрах на графическом дисплее;
- отстраиваться в процессе работы дефектоскопа от влияния толщины покрытия на показания глубины трещины.

Структурная схема дефектоскопа приведена на рисунке 1.



ГД - графический дисплей  
 Д - датчик  
 БП - блок питания  
 МК - микроконтроллер  
 УВВ - устройство ввода-вывода

Рисунок 1

#### 1.4.3 Алгоритм работы дефектоскопа

Вся организация работы дефектоскопа осуществляется по программе, записанной в ПЗУ

Управление режимами работы дефектоскопа осуществляется оператором через меню.

Выход в меню режимов работы дефектоскопа осуществляется с помощью кнопки «МЕНЮ».

В дефектоскопе предусмотрены следующие основные режимы работы:

- «ПОИСК-ГЛУБИНА»;
- «ПОИСК»;
- «УСТАНОВКИ»;
- «КОРРЕКТИРОВКА»;

В режиме «ПОИСК-ГЛУБИНА» производится одновременное выявление, фиксация и определение глубины трещины, а также толщины защитного покрытия или коррозионного повреждения. В указанном режиме можно выставлять требуемые пороги сигнализации (световой и звуковой регистрации) глубины трещины и толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения.

В режиме «ПОИСК» производится выявление и фиксация трещин, обнаруженных дефектоскопом. Режим рекомендуется использовать для работы при наличии на контролируемой поверхности толстого защитного слоя. В указанном режиме можно регулировать чувствительность работы и порог сигнализации дефектоскопа.

В режиме «УСТАНОВКИ»:

- устанавливается время действия световой и звуковой сигнализации;
- включение/выключение звукового сигнала;
- включение/выключение подсветки экрана графического дисплея.

В режиме «КОРРЕКТИРОВКА» производится проверка и корректировка режима работы дефектоскопа при вычислении глубины трещины и толщины защитного покрытия с использованием контрольного образца и контрольной прокладки входящих в комплект поставки. Режим рекомендуется использовать при смене датчика, износе контактной поверхности датчика или при работе в климатических условиях, существенно отличающихся от условий при предыдущей эксплуатации дефектоскопа.

Все режимы работы дефектоскопа, запрограммированные Пользователем, сохраняются весь срок эксплуатации дефектоскопа, но при необходимости могут быть изменены Пользователем в любое время.

#### 1.4.4 Конструкция дефектоскопа

1.4.4.1 Электронный блок дефектоскопа выполнен в виде прибора переносного типа.

На лицевой панели электронного блока расположены:

- графический дисплей (ГД);
- клавиатура с кнопками «◀», «▲», «▼», «▶», «МЕНЮ», «↶» - ввод информации, «⊕» - включение/выключение дефектоскопа, переход работы процессора в начало выполнения программы («СБРОС»).

На верхней торцевой стенке электронного блока расположены:

- разъем для подключения датчика;

- разъем для подключения наушников или зарядного устройства.

На нижней торцевой стенке электронного блока расположена крышка аккумуляторного (батареяного) отсека.

1.4.4.2 Датчик состоит из металлического корпуса и расположенных в нем элементов возбуждения и приема магнитного поля. Часть конструкции датчика, контактирующая с контролируемой поверхностью, выполнена из кварцевого стекла.

На корпусе датчика расположены:

- красный светодиодный индикатор, сигнализирующий о наличии трещины;
- желтый светодиодный индикатор, сигнализирующий об изменении толщины защитного слоя или выявлении коррозионного повреждения.

Соединительный кабель служит для подключения датчика к электронному блоку.

### 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На электронном блоке с тыльной стороны расположена табличка по ГОСТ 12969-67, на которой указаны:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование дефектоскопа;
- заводской номер дефектоскопа.

1.5.2 Транспортная маркировка по ГОСТ 14192-96.

### 1.6 Упаковка

1.6.1 Для переноски и хранения дефектоскопа используется сумка, входящая в комплект поставки. Сумка имеет элементы для расположения и фиксации комплектующих, входящих в комплект поставки.

1.6.2 Габаритные размеры сумки 240×200×80 мм.

## 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### 2.1 Подготовка к работе

2.1.1 Подключить разъем используемого датчика к разъему на торцевой стенке электронного блока.

2.1.2 Включить дефектоскоп, кратковременно нажав кнопку «Ⓞ». Дефектоскоп автоматически войдет в один из режимов, который использовался при последнем включении дефектоскопа: «ПОИСК-ГЛУБИНА» или «ПОИСК».

2.1.3 При необходимости изменения режима или настроек дефектоскопа нажать кнопку «МЕНЮ». На экране ГД появится меню режимов работы дефектоскопа. Экран ГД примет вид в соответствии с рисунком 2.

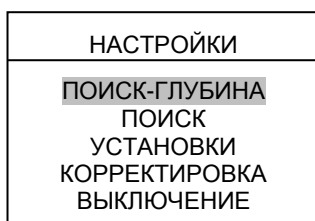
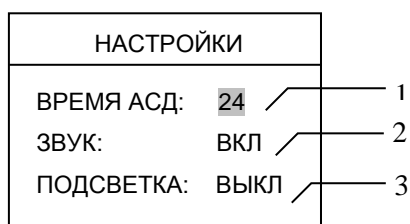


Рисунок 2

Первая строка меню (после заголовка «НАСТРОЙКИ») затемнена – это означает, что на ней стоит курсор. Перемещение курсора по пунктам меню осуществляется с помощью кнопок «▼», «▲». Выбор требуемого пункта меню осуществляется с помощью кнопки «←».

## 2.2 Режим «УСТАНОВКИ»

2.2.1 При выходе в указанный режим экран ГД примет вид в соответствии с рисунком 3.



1 – время действия световой и звуковой сигнализации от момента выявления трещины или дефектов в толщине защитного покрытия или глубине коррозионного повреждения;

2 – включение/выключение звуковой сигнализации;

3 – включение/выключение подсветки экрана ГД.

Рисунок 3

Курсор находится в позиции 1 рисунка 3, где индицируемое число показывает время действия сигнализации в секундах.

2.2.2 Кратковременно нажимая кнопки «◀», «▶», выставить требуемое время.

2.2.3 Кратковременно нажать кнопку «▼», курсор перейдет в позицию 2 рисунка 3.

2.2.4 С помощью кнопок «◀», «▶» включить или выключить звуковую сигнализацию.

2.2.5 Кратковременно нажать кнопку «▼», курсор перейдет в позицию 3 рисунка 3.

2.2.6 С помощью кнопок «◀», «▶» включить или выключить подсветку экрана ГД.

2.2.7 Нажать кнопку «↵», экран ГД примет вид в соответствии с рисунком 2.

## 2.3 Режим «КОРРЕКТИРОВКА»

2.3.1 Режим используется при смене датчика, износе контактной поверхности датчика или при работе в климатических условиях, существенно отличающихся от условий при предыдущей эксплуатации дефектоскопа. Корректировка производится отдельно для трещины и толщины.

2.3.2 Для корректировки необходимо использовать контрольный образец и прокладку, входящие в комплект поставки.

2.3.3 При выходе в режим корректировки толщины на экране ГД появляется мигающая надпись «УСТАНОВИТЕ НУЛЕВУЮ ТОЧКУ».

2.3.4 Установить датчик контактной поверхностью на бездефектный участок контрольного образца в соответствии с рисунком 4.

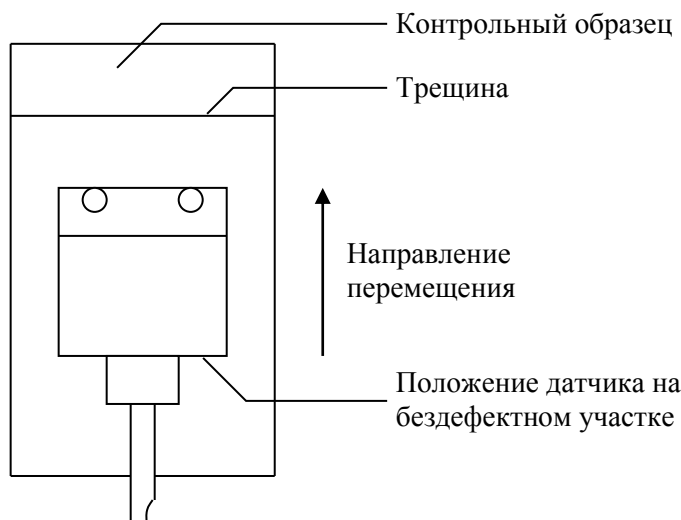


Рисунок 4

2.3.5 Нажать кнопку « $\leftarrow$ ». Экран ГД примет вид в соответствии с рисунком 5.



Рисунок 5

2.3.6 Установить на контрольный образец контрольную прокладку. Установить датчик контактной поверхностью на контрольную прокладку в области участка контрольного образца в соответствии с рисунком 4.

2.3.7 Нажать кнопку « $\leftarrow$ ». Экран ГД кратковременно мигнет и примет вид в соответствии с рисунком 5, где будут зафиксированы показания толщины.

2.3.8 С помощью кнопок « $\blacktriangle$ », « $\blacktriangledown$ » установить значение толщины, указанное на контрольной прокладке. Нажать кнопку « $\leftarrow$ ». Корректировка по толщине завершена.

2.3.9 При выходе в режим корректировка глубины на экране ГД появляется мигающая надпись «УСТАНОВИТЕ НУЛЕВУЮ ТОЧКУ».

2.3.10 Установить датчик контактной поверхностью на бездефектный участок контрольного образца в соответствии с рисунком 4.

2.3.11 Нажать кнопку « $\leftarrow$ ». Экран ГД примет вид в соответствии с рисунком 6.

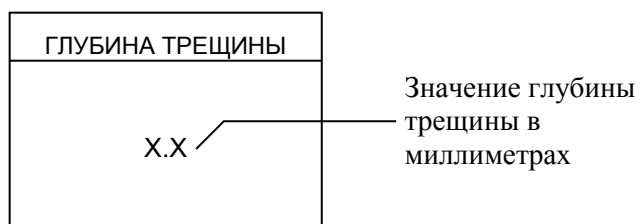


Рисунок 6

2.3.12 Перемещая датчик в направлении, указанном на рисунке 4, установить датчик в положение, соответствующее наибольшим показаниям значения глубины трещины. Нажать кнопку « $\leftarrow$ ». Экран ГД кратковременно мигнет и примет вид в соответствии с рисунком 6, где будут зафиксированы показания глубины трещины.

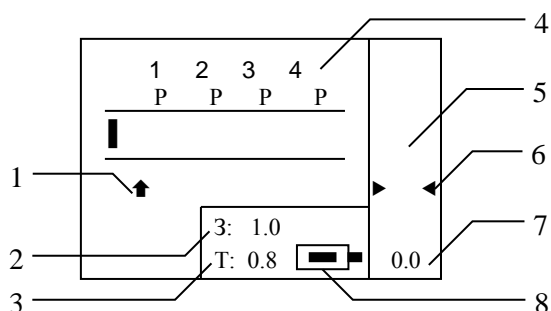
2.3.13 С помощью кнопок « $\blacktriangle$ », « $\blacktriangledown$ » установить значение глубины трещины, указанное на контрольном образце.

2.3.14 Нажать кнопки « $\leftarrow$ », корректировка завершена.

2.3.15 При необходимости корректировки можно удалить и восстановить заводские настройки в режиме «УДАЛЕНИЕ».

## 2.4 Работа в режиме «ПОИСК-ГЛУБИНА»

2.4.1 При выходе в указанный режим экран ГД примет вид в соответствии с рисунком 7.





- 1 – величина требуемого порога сигнализации о глубине трещины;
- 2 – значение требуемого порога сигнализации о толщине защитного покрытия или глубине коррозионного повреждения (З – зазор);
- 3 – значение требуемого порога сигнализации о глубине трещины (Т – трещина);
- 4 – шкала глубины трещины: 1, 2, 3, 4 мм;
- 5 – шкала толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения;
- 6 – величина требуемого порога сигнализации о толщине защитного покрытия или глубине коррозионного повреждения;
- 7 – измеренное значение толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения;
- 8 – контроль разряда аккумуляторов.

Рисунок 7

Примечание – Значения по позициям 1, 3 и 2, 6 выставлены при предыдущем пользовании режимом.

2.4.2 Если необходимо, выставить значение требуемого порога сигнализации о глубине трещины, нажав и удерживая в нажатом состоянии кнопку «▶» или «◀». Наблюдать величину выставляемого порога по позициям 1 и 3 рисунка 7. При этом необходимо учитывать, что минимальная величина выставляемого порога должна составлять не менее 0,5 мм.

2.4.3 Если необходимо, выставить значение требуемого порога сигнализации о толщине защитного покрытия или глубине коррозионного повреждения, нажав и удерживая в нажатом состоянии кнопку «▲» или «▼». Наблюдать величину выставляемого порога по позициям 2 и 6 рисунка 7.

2.4.4 Для повышения точности работы дефектоскопа перед проведением сканирования желательно произвести съем электромагнитных свойств материала для дальнейшей автоматической отстройки.

Для этого необходимо кратковременно нажать кнопку «↵», на экране ГД появится мигающая надпись «УСТАНОВИТЕ НУЛЕВУЮ ТОЧКУ». Установить датчик контактной поверхностью в зоне контролируемой поверхности без защитного покрытия или видимого коррозионного повреждения. Повторно нажать кнопку «↵», экран ГД примет вид в соответствии с рисунком 7.

2.4.5 При необходимости использования наушников, через переходной кабель, входящий в комплект поставки, подключить наушники к разъему на торцевой стенке электронного блока.

2.4.6 Установить датчик контактной поверхностью на контролируемую поверхность в зоне начала контроля и начать процесс сканирования и перемещения с шагом в соответствии с рисунком 8.

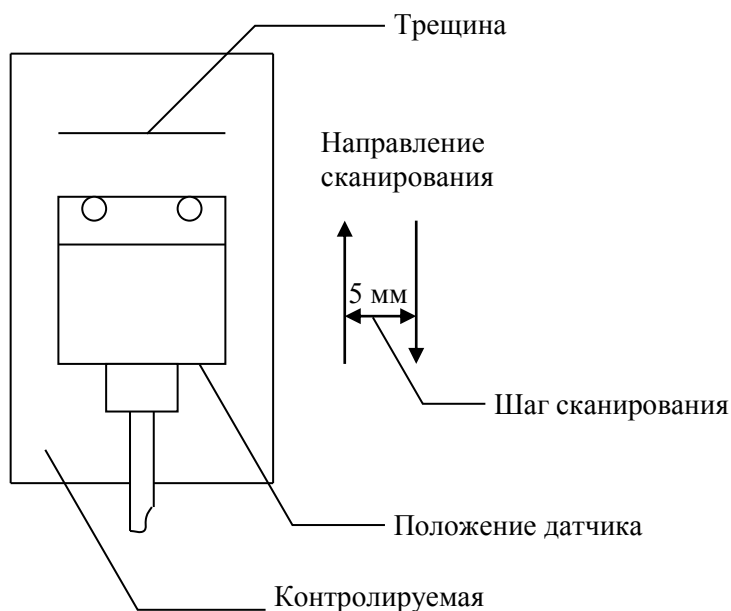
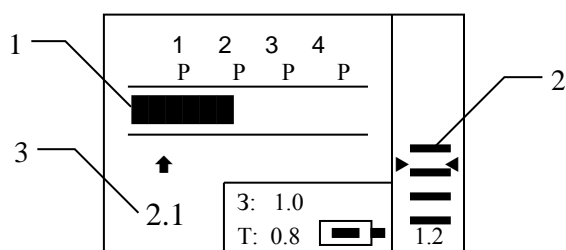


Рисунок 8

2.4.7 При выполнении операций по п.2.5.6 экран ГД в зависимости от ситуации на контролируемой поверхности примет вид в соответствии с рисунком 9.



- 1 – графическое отображение глубины трещины;
- 2 – графическое отображение толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения;
- 3 – измеренное значение глубины трещины в миллиметрах (появляется только тогда, когда глубина трещины превышает выставленный порог).

Рисунок 9

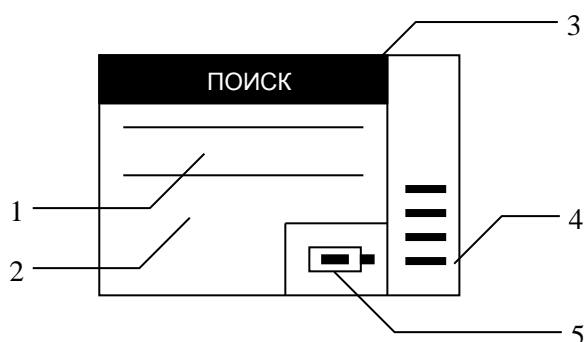
2.4.8 При превышении глубины трещины значения выставленного порога на датчике загорается красный светодиодный индикатор и раздается звуковой сигнал (если звуковая сигнализация была включена в режиме «УСТАНОВКИ»). На экране ГД в позиции 3 рисунка 9 появится измеренное значение глубины трещины.

2.4.9 Текущее измеренное значение толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения выводится на экране ГД в позиции 7 рисунка 7.

При превышении толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения значения выставленного порога на датчике загорается желтый светодиодный индикатор и раздается звуковой сигнал (если звуковая сигнализация была включена в режиме «УСТАНОВКИ»).

## 2.5 Работа в режиме «ПОИСК»

2.5.1 При выходе в указанный режим экран ГД примет вид в соответствии с рисунком 10.



- 1 – зона выявления трещины;
- 2 – порог сигнализации о наличии трещины;
- 3 – название режима работы;
- 4 – чувствительность;
- 5 – контроль разряда аккумуляторов.

Рисунок 10

Примечание – Значения по позициям 2 и 4 выставлены при предыдущем пользовании режимом.

2.5.2 Для проверки правильности выставленных значений порога сигнализации о наличии трещины, смещения и чувствительности необходимо подготовить образец контролируемого изделия, имеющего заложенную минимальную по глубине трещину и прокладку, равную максимально возможной толщине защитного покрытия.

2.5.3 Установить прокладку на поверхность образца с заложенной трещиной. Установить датчик контактной поверхностью на прокладку в бездефектной зоне. Нажать кнопку «←» и держать ее нажатой до появления надписи «НАСТРОЙКИ».

2.5.4 Повторно нажать кнопку «←», при этом произойдет автоматическая компенсация сигнала на бездефектном участке до нулевого уровня (смещение сигнала).

Сканируя датчиком по поверхности прокладки в соответствии с рисунком 8, наблюдать выявление трещины и световую (звуковую) сигнализацию.

2.5.5 Если необходимо, с помощью кнопок «▲» «▼» (усиление сигнала) и кнопок «▶» «◀» (смещение сигнала) выставить значение требуемой чувствительности дефектоскопа

2.5.6 Значение требуемого порога сигнализации о наличии трещины производится с помощью кнопок «▶» «◀» только в режиме «ПОИСК».

2.5.7 При необходимости использования наушников, через переходной кабель, входящий в комплект поставки, подключить наушники к разъему на торцевой стенке электронного блока.

2.5.8 Установить датчик контактной поверхностью на контролируруемую поверхность в зоне начала контроля и начать процесс сканирования и перемещения с шагом в соответствии с рисунком 8.

2.5.9 При обнаружении трещины на датчике загорается красный светодиодный индикатор и раздается звуковой сигнал (если звуковая сигнализация была включена в режиме «УСТАНОВКИ»).

## 2.6 Выключение дефектоскопа

2.6.1 Для выключения дефектоскопа нажать кнопку «⊕» и продержат ее в нажатом состоянии не менее 3 с. При отпускании кнопки «⊕» дефектоскоп выключится.

## 2.7 Контроль питания и зарядка аккумуляторов

2.7.1 В дефектоскопе предусмотрен режим контроля разряда аккумуляторов (элемента питания).

2.7.2 Контроль разряда аккумуляторов производится как автоматически, так и визуально по условному значку позиции 8 рисунка 7 или позиции 5 рисунка 10.

Состояние заряда аккумуляторов характеризуется длиной столбика, расположенного в условно изображенном элементе питания. При разряде аккумуляторов (элемента питания) длина столбика уменьшается. При подходе к величине критического разряда на экране ГД появляется мигающая надпись «БАТАРЕЯ РАЗРЯЖЕНА».

2.7.3 Для зарядки аккумуляторов используется зарядное устройство, входящее в комплект поставки.

2.7.4 Зарядить аккумуляторы можно следующим образом:

- не вынимая аккумуляторы из прибора, подсоединить зарядное устройство к разъему для подключения зарядного устройства;

- вытащить аккумуляторы из прибора и вставить их непосредственно в зарядное устройство.

Зарядное устройство включить в сеть. По окончании зарядки аккумулятора на зарядном устройстве загорится светодиодный индикатор.

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

3.1 Проверка технического состояния дефектоскопа с целью обеспечения его работоспособности в течение всего периода эксплуатации проводится не реже одного раза в год в следующей последовательности:

- провести внешний осмотр дефектоскопа;
- проверить комплектность по п.1.3;
- визуально проверить исправность органов управления, соединительных проводов и разъемов, состояние лакокрасочных покрытий.

3.2 При возникновении неисправностей дефектоскоп подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

### **4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

4.1 Дефектоскоп в транспортной упаковке транспортируют железнодорожным и автомобильным транспортом с соблюдением «Правил перевозки грузов», действующих на указанных видах транспорта.

4.2 По устойчивости к воздействию климатических факторов дефектоскоп в транспортной упаковке относится к исполнению УХЛ категории 3.1 по ГОСТ 15150-69.

4.3 По устойчивости к воздействию одиночных механических ударов дефектоскоп в транспортной упаковке соответствует ГОСТ 12997-84.

4.4 Дефектоскоп хранится в сумке в закрытом отапливаемом помещении с температурой воздуха  $(25\pm 10)$  °С, относительной влажностью от 45 до 80 % и атмосферным давлением от 630 до 800 мм рт.ст.

### **5. УТИЛИЗАЦИЯ**

5.1 После окончания срока эксплуатации дефектоскоп не представляет опасности для жизни и здоровья людей, окружающей среды и не требует особых способов утилизации.

### **6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемого магнитно-вихретокового дефектоскопа ВИД-345 требованиям технических характеристик настоящего РЭ в течение 12 месяцев после ввода его в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки его потребителю, при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации, установленных эксплуатационной документацией.

6.2 Гарантийный и послегарантийный ремонт осуществляется на предприятии-изготовителе.

**7. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

Магнитно-вихретоковый дефектоскоп ВИД-345 заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим характеристикам настоящего РЭ и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подписи лиц, ответственных за приемку: