

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	1
1. НАЗНАЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА	2
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	2
3. КОМПЛЕКТНОСТЬ	4
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕФЕКТОСКОПА	4
4.1. Принцип работы	4
4.2. Структурная схема дефектоскопа	5
Рис. 4.2.1. Структурная схема дефектоскопа	6
4.3. Конструкция	7
5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	9
6. РАЗДЕЛЫ ОСНОВНОГО МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА	10
8. НАСТРОЙКА ДЕФЕКТОСКОПА	17
9. КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ	24
9.1. Общие рекомендации	24
9.2. Выбор типа преобразователя	25
9.3. Рекомендации по контролю конструкций различных типов	26
9.4. Контроль изделий	27
10. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АРХИВАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ НА ПК	29
11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	31
12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	32
13. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ	33
14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	33
15. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	34

Настоящее Руководство содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации акустического дефектоскопа АД-701М и предназначено для его изучения и правильной эксплуатации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА

1.1. Дефектоскоп акустический АД-701М (далее по тексту - дефектоскоп) предназначен для неразрушающего контроля многослойных конструкций и изделий из слоистых пластиков на всех стадиях технологического процесса изготовления изделий и при их эксплуатации. При этом дефектоскоп обеспечивает обнаружения дефектов соединений (преимущественно клеевых) между элементами многослойных конструкций из полимерных композиционных материалов и металлов, применяемых в различных сочетаниях, а также расслоений в слоистых пластиках. Дефектоскоп обнаруживает преимущественно дефекты, расположенные приблизительно равноудалено от поверхности ввода колебаний. Дефекты, не имеющие заполненного газом раскрытия, не выявляются.

1.2. Дефектоскоп использует два низкочастотных акустических метода неразрушающего контроля:

- локальный метод свободных колебаний;
- импульсный импедансный метод с использованием раздельно-совмещенного и совмещенного преобразователя.

1.3. Благодаря применению микропроцессора дефектоскоп реализует несколько способов обработки информации и представления результатов контроля.

1.4. В дефектоскопе предусмотрена световая и звуковая сигнализация обнаружения дефекта в контролируруемом изделии.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Минимальная площадь выявляемых дефектов с глубиной залегания 1,5мм- 136 мм².

2.2. Выявление моделей дефектов в теле стандартного образца (регистрация пороговым устройством) должно обеспечиваться при соотношении сигнал/шум не менее 2.

2.2. Несущая частота импульсов преобразователя ПИ-101 - 14-16 кГц.

2.3. Частота следования управляющих импульсов - 25 Гц.

2.4. Диапазон частот спектроанализатора - (0,3 - 20) кГц.

2.5. Диапазон регулировок основных параметров дефектоскопа имеет следующие пределы:

— коэффициент усиления сигнала — 0 дБ / +20 дБ;

— коэффициент ослабления сигнала — от 0 до -39 дБ с шагом 1дБ;

— задержка опроса сигнала с датчика — от 0 до 20мс (строб 0-40);

— уровни порогов сигнализации для режима «Разность Спектров» — значение нижнего порога от 10 до 40, значение верхнего порога от 60 до 90;

2.6. Дефектоскоп автоматически распознает тип подключенного преобразователя.

2.7. Дефектоскоп позволяет:

— запоминать и хранить в памяти для последующего воспроизведения параметры настройки для контроля типовых изделий, что исключает необходимость использования контрольных образцов для повторных настроек;

— заносить в базу данных результаты контроля изделий.

2.8. Время установления рабочего режима не более 5мин.

2.9. Время настройки оператором дефектоскопа на бездефектном участке контролируемого изделия - не более 30 с.

2.10. Питание дефектоскопа осуществляется от встроенного Li-Ion аккумулятора с номинальным напряжением 3.6 В.

2.11. Продолжительность непрерывной работы дефектоскопа от встроенного аккумулятора при средней яркости индикатора, не менее ч: 24

2.12. Габариты, мм, не более:

— электронного блока (без выступающих частей) - $215 \times 108 \times 35$;

— зарядное устройство электронного блока (без кабеля) - $72 \times 90 \times 33$;

— преобразователя ПС-101 (без кабеля) - $80 \times \Phi 32$;

— преобразователя ПИ-101 (без кабеля) - $127 \times \Phi 33$;

— преобразователя ПИ-201 (без кабеля) - $94 \times \Phi 28$.

2.13. Масса, кг, не более:

— электронного блока - 0,7;

— преобразователя - 0,2;

2.14. Условия эксплуатации:

— температура окружающего воздуха от +5 до +50° С;

— относительная влажность до 80% при +25° С.

2.15. Средний срок службы, лет - 10.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Дефектоскоп состоит из блока электронного, трех преобразователей, зарядного устройства.

3.2. Комплект поставки дефектоскопа должен соответствовать табл. 3.1.

Комплект поставки дефектоскопа Таблица 3.1.

Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
Блок электронный, АД-701М	1 шт.	
Преобразователь ПС-101	1 шт.	
Преобразователь ПИ-101	1 шт.	
Преобразователь ПИ-201	1 шт.	
Зарядное устройство GS15E-1P1J	1 шт.	
Мера моделей дефектов TS-2	1 шт.	
Программное обеспечение для связи с компьютером на носителе	1 экз.	DVD или USB Flash диск
Кабель USB 2.0 Тип А-В	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	
Кейс jazz 5017	1 шт.	

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕФЕКТОСКОПА

4.1. Принцип работы

Дефектоскоп использует два низкочастотных акустических метода неразрушающего контроля:

- локальный метод свободных колебаний (МСК),
- импульсный импедансный метод.

4.1.1. Метод свободных колебаний основан на ударном возбуждении в контролируемом объекте импульсов свободно затухающих упругих колебаний и анализе их спектров. Признаком дефекта служит изменение спектра по сравнению со спектром в бездефектных зонах изделия.

Преобразователь ПС-101 для контроля методом свободных колебаний, содержит ударный вибратор и приемник упругих колебаний. В качестве приемника используется электранный микрофон.

4.1.2. Акустический импедансный метод использует зависимость механического импеданса контролируемого объекта от наличия в нем дефектов.

Механическим импедансом Z называется отношение комплексной амплитуды F возмущающей силы к комплексной амплитуде v возбуждаемой ею колебательной скорости контролируемого объекта в направлении силы $Z=F/v$. При этом в изделии возбуждаются изгибные упругие колебания звукового диапазона частот. В отличие от характеристического импеданса $Z=\rho c$ (ρ - плотность среды, c - скорость звука в ней), являющегося свойством среды, механический импеданс является параметром конструкции.

В дефектоскопе использованы варианты импедансного метода, как с разделением зон контакта с контролируемым изделием (раздельно-совмещенный преобразователь ПИ-101), так и с совмещением зон возбуждения и приема колебаний изделия (совмещенный преобразователь ПИ-201).

В отличие от применяемой в импедансных дефектоскопах амплитудной обработки сигналов такого преобразователя, в данном дефектоскопе используется спектральная обработка информации, что повышает чувствительность и информативность контроля.

4.2. Структурная схема дефектоскопа

4.2.1. Дефектоскоп состоит из электронного блока и внешнего преобразователя. Структурная схема, поясняющая работу дефектоскопа, приведена на рис.4.2.1.

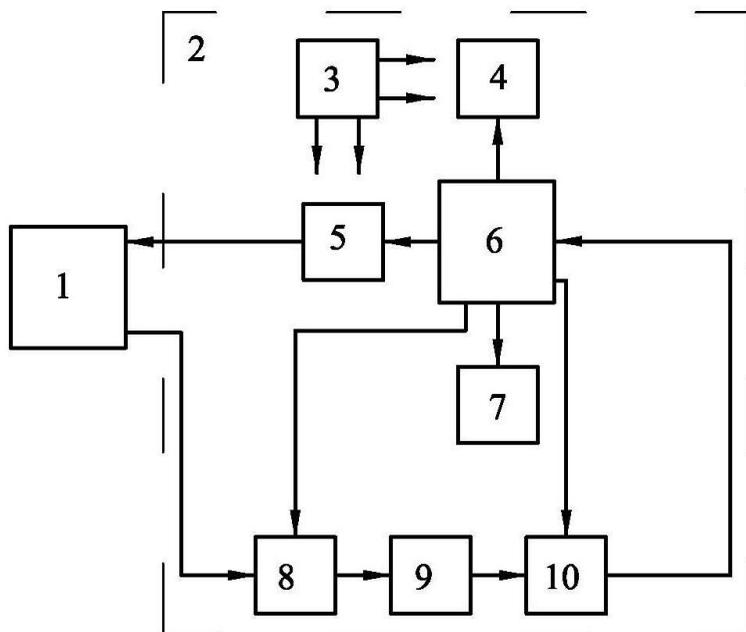


Рис. 4.2.1. Структурная схема дефектоскопа

1- Преобразователь, 2- Электронный блок, 3- Источник питания, 4- Клавиатура, 5- Устройство возбуждения преобразователей, 6- Микропроцессор со встроенным АЦП, 7- Индикатор, 8- Аналоговый коммутатор, 9- Полосовой фильтр, 10- Программируемый усилитель.

4.2.2. Краткое описание работы дефектоскопа. Микропроцессор 6 управляет всеми узлами дефектоскопа. Перед началом работы дефектоскопа определяется тип подключенного к электронному блоку 2 преобразователя 1. В соответствии с типом подключенного преобразователя устройство возбуждения 5 формирует и посылает в преобразователь импульсы возбуждения. В результате преобразователь возбуждает в контролируемом объекте акустические импульсы.

Акустический сигнал от контролируемого изделия принимается МЭМС микрофоном (преобразователь ПС-101) и преобразуется в электрический сигнал. Для импедансных преобразователей ПИ-101 и ПИ-201 приемником сигнала служит пьезоэлемент. Принятый электрический сигнал через предварительный усилитель, встроенный в преобразователе поступает на аналоговый коммутатор 8. После аналогового коммутатора 8 сигнал, пройдя полосовой фильтр 9, настроенный на полосу пропускания $0,3 \div 20$ кГц, и программируемый усилитель 10, поступает на вход аналого-цифрового преобразователя встроенный в микропроцессор 6.

4.3. Конструкция

4.3.1. Электронный блок дефектоскопа выполнен в металлическом корпусе. На лицевой стороне электронного блока расположены органы управления и индикации (рис. 4.3.1.1.).

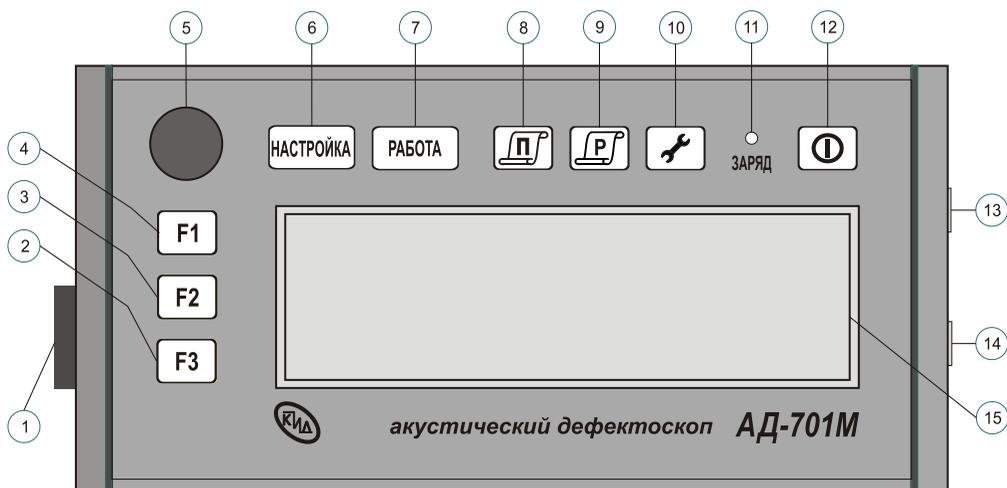


Рис. 4.3.1.1. Электронный блок.

- 1- USB разъем тип В (закрит защитной крышкой).
- 2- функциональная клавиша F3
- 3- функциональная клавиша F2
- 4- функциональная клавиша F1
- 5- поворотная, совмещенная с кнопкой, рукоятка энкодера
- 6- клавиша «Настройка»
- 7- клавиша «Работа»
- 8- клавиша «База данных программ»
- 9- клавиша «База данных результатов контроля»

- 10- клавиша «Установки»
- 11- индикатор заряда встроенного аккумулятора
- 12- клавиша «Включение/выключение питания и программного сброса»
- 13- разъем преобразователя
- 14- разъем зарядного устройства
- 15- графический OLED экран (дисплей).

4.3.2. На боковых стенках электронного блока расположены разъемы (рис. 4.3.1.1.) и установлены кронштейны для крепления ремня; на задней стороне электронного блока размещена откидывающаяся подставка и табличка устройства.

4.3.3. Дефектоскоп комплектуется тремя преобразователями - преобразователем *ПС-101* с ударным электромагнитным вибратором и микрофонным приемником упругих колебаний; - пьезоэлектрическим раздельно-совмещенным преобразователем *ПИ-101* и совмещенным преобразователем *ПИ-201* (рис.4.3.3.1). На верхней крышке каждого преобразователя установлен светодиодный индикатор, сигнализирующий о наличии в изделии дефекта. Преобразователи соединяются с электронным блоком кабелями длиной 1м.

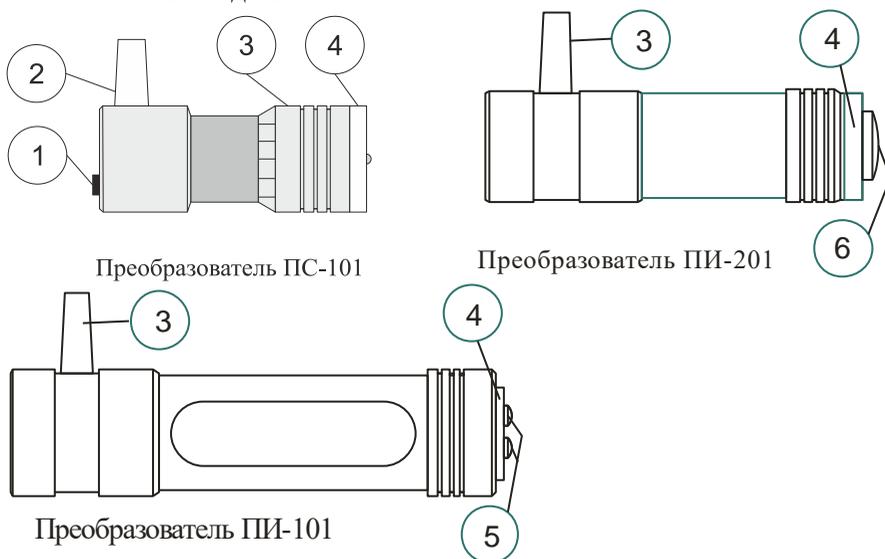


Рис.4.3.3.1. Преобразователи.

Преобразователь ПС-101

- 1 – выключатель вибратора
- 2 – кабельный ввод
- 3 – регулировочная втулка
- 4 - опорная накладка

Преобразователь ПИ-101

- 3 – кабельный ввод
- 4 – опорная накладка
- 5 – прямо-передающий (совмещенный) вибратор

Преобразователь ПИ-101

- 3 – кабельный ввод
- 4 - опорная накладка, 5 – приемный и передающий вибраторы

Преобразователь ПС-101 снабжен выключателем 1 электромагнитного вибратора и регулировочной втулкой 3, позволяющей менять расстояние от исходного (стационарного) положения бойка до поверхности контролируемого объекта.

4.3.4. Подключение преобразователей к дефектоскопу.

Внимание! Подключение и отключение преобразователей допускается только при *выключенном* приборе.

При подключении преобразователей к электронному блоку необходимо совместить метки (красные точка) на кабельном и приборном разъеме и ввести кабельный разъем до упора.

Для отключения преобразователя необходимо, **не вращая**, потянуть за подвижную (с накаткой) часть кабельного разъема.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Прибор удовлетворяет общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75

5.2. По степени защиты от поражения электрическим током прибор относится к изделиям класса 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75

6. РАЗДЕЛЫ ОСНОВНОГО МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА

6.1. Основное меню дефектоскопа состоит из пяти разделов: «Настройка», «Работа», «База данных программ», «База данных результатов контроля» и «Установки».

6.1.1. Раздел «Настройка» используется для проведения выбора и установки параметров дефектоскопа, которые используются при контроле изделий, а также для проведения поверки дефектоскопа. Работа с разделом «Настройка» подробно описана в пункте 8.2. Данный раздел включает в себя следующие подразделы: 1- *Сигнал* (для отображения текущего сигнала с датчика), 2- *Спектр* (для отображения спектра текущего сигнала с датчика), 3- *Разность спектров*, 4- *Выбор гармоник* (для управления гармониками в режиме «Разность спектров»), 5-*Сохранение спектра* (для накопления опорного спектра), 6-*Сохранение программ*, 7- *Накопление спектра*.

6.1.2. Раздел «Работа» используется для проведения непосредственно контроля изделия. Раздел «Работа» подробно описан в пункте 9.4.5. и включает в себя подразделы:

1- *Разность спектров* (для отображения разности между опорным и текущим спектрами), 2- *Сохранение результатов контроля* (для сохранения результатов контроля в базе данных результатов контроля), 3- *Информация о текущей программе*.

6.1.3. Раздел «База данных программ» используется для управления программами настроек дефектоскопа и включает в себя подразделы:

1- *Загрузка программы* - для загрузки и использования для контроля выбранной программы, 2- *Выбор* - для установки программы загружаемой по умолчанию при включении питания дефектоскопа, 3- *Удаление*- для удаления выбранной программы из базы данных программ.

6.1.4. Раздел «База данных результатов контроля» используется для накопления и сохранения результатов в процессе контроля с целью последующей их перезаписи в компьютерный банк данных или представления в виде документа и включает в себя подразделы:

1- *Просмотр* (для просмотра результата контроля), 2- *Удаление*- (для удаления результата контроля из базы данных результатов контроля).

6.1.5. Раздел «Установки» используется для: 1- *Установки времени и даты* внутренних часов дефектоскопа, 2- *Включения и выключения звуковой сигнализации* о наличии дефектов, 3- *Установки яркости экрана*.

В данном разделе также выводится информации о *серийном номере дефектоскопа* и *версии программного обеспечения*, а также о *напряжении встроенного аккумулятора*.

6.2. Работа с программами.

6.2.1 Создание и сохранение программы.

Параметры настройки дефектоскопа можно сохранить в энергонезависимой памяти для последующего использования без проведения дополнительной настройки. Для этого, необходимо войти в раздел «Настройка» и выполнить действия, описанные в главе 8. Программа сохранится под первым свободным номером записи (номером строки).

Внимание! Разные программы могут сохраняться *под одним и тем же номером*, но размещаться они будут в разных строках.

6.2.2. Загрузка программы.

Включите дефектоскоп - кратковременно (менее одной секунды)

нажмите на клавишу  «Включение/выключение питания».

Внимание! При удержании данной клавиши более восьми секунд произойдет перезапуск программы дефектоскопа. Данная функция используется при «зависании» программы.

Для загрузки необходимой программы из памяти дефектоскопа, войдите в раздел «База данных программ». Для этого, нажмите клавишу  «База данных программ». Откроется окно «База данных программ» (рис. 6.2.2.1.). Тип активного (открытого) раздела отображается аббревиатурой «БДП» п.9.

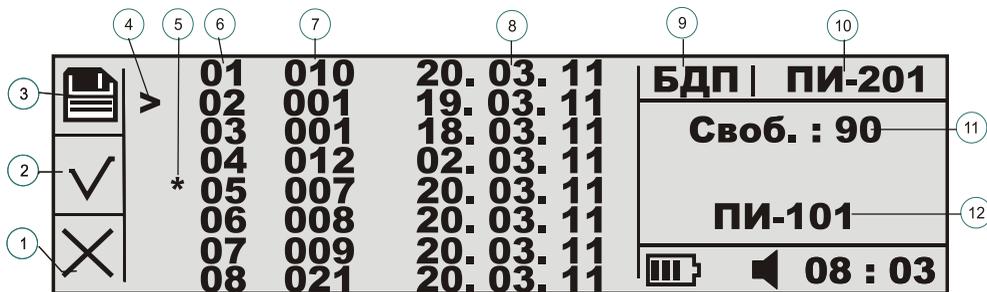


Рис. 6.2.2.1. Окно «База данных программ»

- 1- иконка «удаление программы»
- 2- иконка «выбор по умолчанию»
- 3- иконка «загрузка программы»

- 4- курсор
- 5- выбранная для загрузки по умолчанию программа
- 6- номер записи (номер строки)
- 7- номер программы
- 8- дата создания программы
- 9- открыт раздел: «База данных программ»
- 10- тип подключенного в данный момент преобразователя
- 11- индикатор количества свободных записей
- 12- тип преобразователя, используемый в программе

В центре экрана появится список программ. Программа, загружаемая по умолчанию при включении дефектоскопа, будет помечена символом «*» (п.5 Рис. 6.2.2.1). Одновременно в окне может отображаться до восьми программ. Для выбора программы, не выведенной в данном окне, необходимо поворотом рукоятки энкодера установить курсор против крайней, отображенной в окне программе и продолжить вращение рукоятки энкодера.

Для загрузки выбранной программы установите против нее курсор и нажмите функциональную клавишу F1 «Загрузить программу» (иконка



). На месте иконки появится ряд бегущих вертикальных линий и снова появиться изображение иконки. Программа загрузилась- при включении работе в режиме «Работа» номер загруженной программы будет отображаться в правой верхней части экрана (п.10 рис.7.5.1).

В правой нижней части экрана отображается тип преобразователя, который используется в *данной* программе (п.12 Рис. 6.2.2.1), а в правой верхней части экрана преобразователь (п.10 Рис. 6.2.2.1), который *подключен* в данный момент к дефектоскопу. Обратите внимание, чтобы преобразователь, подключенный к дефектоскопу в *данный момент*, соответствовал преобразователю, *используемому в выбранной программе*. В противном случае подключите преобразователь, используемому в выбранной программе, или загрузите программу соответствующую преобразователю, подключенному к дефектоскопу.

6.2.3. Удаление программы.

Установите курсор против строки с выбранным номером программы и нажмите функциональную клавишу F3 «Удалить» (иконка ). Строка с программой будет удалена. На освободившееся место автоматически передвинется строка с программой, стоявшая под следующим порядковым номером. Одновременно значение индикатора (п.11 Рис. 6.2.2.1)

количества свободных ячеек памяти для программ увеличиться на единицу.

6.2.4. Установка программы, автоматически загружаемой при включении дефектоскопа.

Поворотом рукоятки энкодера установите на необходимую программу курсор и нажмите функциональную клавишу F2 «Выбор по умолчанию» (иконка ). Рядом с загружаемой при включении питания программой появится символ «*» (п.5).

6.3. Раздел «База данных результатов контроля» .

6.3.1. Для входа в раздел «База данных результатов контроля» нажмите клавишу  «База данных результатов контроля». Откроется окно «База данных результатов контроля» (рис. 6.3.1.1.) . Тип активного (открытого) раздела отображается аббревиатурой «БДР» п.8 .

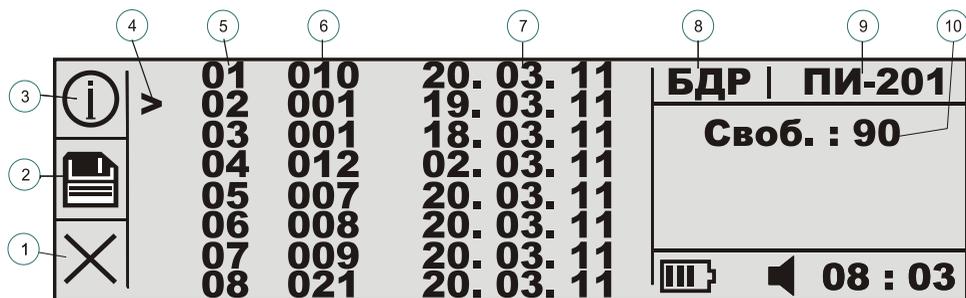


Рис. 6.3.1.1. Окно «База данных результатов контроля»

- 1- иконка «удаление результата контроля»
- 2- иконка «загрузка результата контроля»
- 3- иконка «информация»
- 4- курсор
- 5- номер записи (номер ячейки памяти)
- 6- номер результата контроля
- 7- дата создания программы
- 8- открыт раздел «База данных результатов контроля»
- 9- тип подключенного в данный момент преобразователя
- 10- индикатор количества свободных записей

В центральной части экрана отображается список, содержащий номер записи (ячейки памяти) результата контроля (5), номер результата контроля (6) время и дату создания (7). Результаты контроля изделия могут быть

представлены: 1- *Опорным спектром*, 2- *Спектром текущего сигнала*, 3- *Разности спектров опорного и текущего сигнала*. Переключение между видами выводимой информации в режиме «Разность спектров» осуществляется при помощи последовательного нажатия функциональной клавиши F1 . При этом иконка напротив клавиши F1 будет соответствовать открытому виду.



- Опорный спектр,



- Спектр сигнала,



- *Разность спектров*

6.3.2. Удаление результата контроля. Для удаления результата контроля, установите на него курсор с помощью рукоятки энкодера и нажмите функциональную клавишу F3 «Удалить» (иконка ).

6.3.3. Просмотр результата контроля. При контроле в режиме «Разность спектров» в память базы данных результатов контроля помимо опорного спектра сохраняются спектр текущего сигнала, полученного в момент сохранения и разность спектров опорного и текущего сигналов. Для просмотра результата контроля установите курсор 4 против соответствующей строки и нажмите клавишу F1 . Для переключения между разными видами выводимой информации последовательно нажимайте клавишу F1.

6.3.4. Передача результатов контроля в персональный компьютер. Для передачи результатов контроля в персональный компьютер служит функциональная клавиша F2. Описание операций при проведении передачи результатов контроля в персональный компьютер приведено в разделе 10.

Внимание! Если нажать клавишу F2 при неподключенном ПК с запущенной программой «АД701», то *выход из данного режима возможен только через однократное нажатие функциональной клавиши F3*. Стирание «результата контроля» в этом случае не производится.

6.4 Раздел «Установки».

6.4.1. Для входа в раздел «Установки» необходимо нажать клавишу «Установки»  (Рис. 4.3.1). На экране откроется окно раздела «Установки». В центральной части окна отображается название прибора, его серийный номер, версия программного обеспечения и напряжение встроенного аккумулятора. В правой части экрана размещено меню для установки времени и даты, яркости экрана и выключение звукового сигнала. Для установки времени необходимо установить курсор против слова «Время» и нажать энкодера. В открывшемся окне «Установка

времени» с энкодера (п.5 Рис. 4.3.1) установить дату и время. Перемещение по меню «Установки времени» осуществляется вращением рукояткой энкодера или клавишей F2. Для ввода данных необходимо нажать энкодера или клавишу F3, и вращением рукоятки установить данные, после чего повторно нажать энкодер или клавишу F3. Для выхода из режима установки времени необходимо нажать клавишу F1. Включение и выключение звука можно выполнить с помощью энкодера или функциональной клавишей F2. Для выхода из раздела необходимо установить указатель на надпись «Выход» и нажать энкодера или нажать непосредственно клавишу соответствующую одному из основных разделов.

7. ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К РАБОТЕ

7.1. После транспортирования дефектоскопа выдержать его в нормальных условиях в течение 3-х часов.

7.2. Подсоединить выбранный преобразователь к разъему, расположенному на правой боковой стороне электронного блока дефектоскопа. При подключении преобразователя к электронному блоку необходимо совместить метки (красные точка) на кабельном и приборном разъеме и ввести кабельный разъем до упора. Для отключения преобразователя необходимо, (не вращая!) потянуть за подвижную, с накаткой, часть кабельного разъема.

Внимание! Смену преобразователей разрешается производить только при **выключенном** дефектоскопе. Рекомендации по выбору преобразователей приведены в пунктах 9.2, 9.3.

7.5. Включить дефектоскоп, кратковременно (менее 1 секунды) нажав клавишу  на клавиатуре электронного блока, после чего включиться короткий звуковой сигнал и включиться экран.

Проверить заряд аккумулятора по иконке «индикатор аккумулятора», где должно отображаться не менее трех «черточек» (рис. 7.5.1.). Зарядить, при необходимости, аккумулятор.

По умолчанию, после включения дефектоскопа на экране откроется окно в режиме, в котором дефектоскоп работал до выключения.

«Работа в режиме Разность спектров» (рис.7.5.1.). Если, после открытия окна «Работа», включается непрерывный звуковой сигнал, а на преобразователе загорается индикатор дефекта, то это означает, что уровень разности спектров превышает установленные пороги (на рис. 7.5.1 превышен верхний п.12 порог). Звуковой сигнал можно выключить в режиме «Установки» (см. 6.4.1).

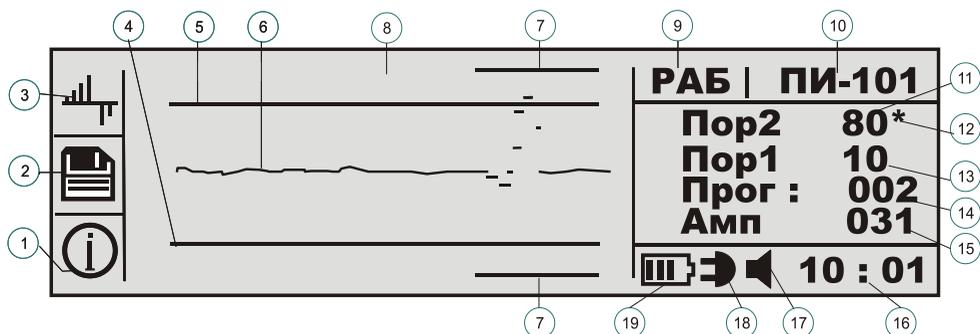


Рис.7.5.1. Окно «Работа» в режиме «Разность спектров».

В окне «Работа» при текущем режиме «Разность спектров» отображаются следующие элементы:

- 1- иконка «Информация»
- 2- иконка «сохранить (загрузить) программу»
- 3- иконка «Разность спектров» (отображается текущий режим)
- 4- графическое изображение нижнего порога
- 5- графическое изображение нижнего порога
- 6- графическое изображение разности спектров
- 7- зона анализируемых спектров
- 8- зона не анализируемых спектров
- 9- текущий (открытый) раздел: «Работа»
- 10- тип преобразователя
- 11- цифровое значение верхнего порога (от 60 до 90)
- 12- выход за пределы порога (символ *)
- 13- цифровое значение нижнего порога (от 10 до 40)
- 14- номер текущей программы
- 15- значение амплитуды сигнала в цифровом виде
- 16- иконка «Звук включен». Если звук выключен, иконка отсутствует.
- 17- иконка «Включено зарядное устройство» (только при включенном зарядном устройстве)
- 18- иконка «индикатор аккумулятора»

7.6. В режиме «Разность спектров» автоматически загружается программа, выбранная «по умолчанию» (см. 6.2.3.) и непосредственно после этого можно приступать к проведению контроля. Для загрузки другой программы контроля, имеющейся в базе данных программ, необходимо

выполнить действия, описанные в разделе 6.2.2. При отсутствии в базе данных подходящей программы контроля, ее необходимо создать, выполнив действия, описанные в разделе 8.

7.7. При проведении контроля изделия имеется возможность записать *результат контроля* этого изделия. Нажмите клавишу F2 (против нее

отображается иконка ). В центральной части экрана появится надпись «**Рез. Конт. : 000**». Вращая рукоятку энкодера, введите номер результата контроля и затем нажмите рукоятку для его запоминания. Появится надпись «**Сохранен**», сопровождаемая звуковым сигналом, а затем включается предыдущий экран. Результаты контроля сохраняются в «Базе данных результатов контроля» (см. раздел 6.3.). Для выхода из режима записи без проведения записи в другой режим нажмите клавишу, соответствующую необходимому режиму.

7.8. Для получения информации о текущей программе нажмите функциональную клавишу F3 (иконка п.1 рис.7.5.1). Откроется окно, в центре которого будут приведены все установки выбранной программы.

7.9. «Зависание» программы.

Если, в процессе работы дефектоскоп перестанет реагировать на любые кнопки, то необходимо выполнить общий программный сброс. Для этого нажмите и **удерживайте** клавишу  или, кратковременно нажмите (с помощью острого предмета) кнопку на боковой крышке до перезапуска дефектоскопа.

8. НАСТРОЙКА ДЕФЕКТОСКОПА

8.1. Настройка на изделие.

Для входа в раздел «Настройка» необходимо нажать одноименную клавишу (п.6 Рис. 4.3.1.0.) При этом на экране откроется окно «Настройка» в режиме «Осциллограф».

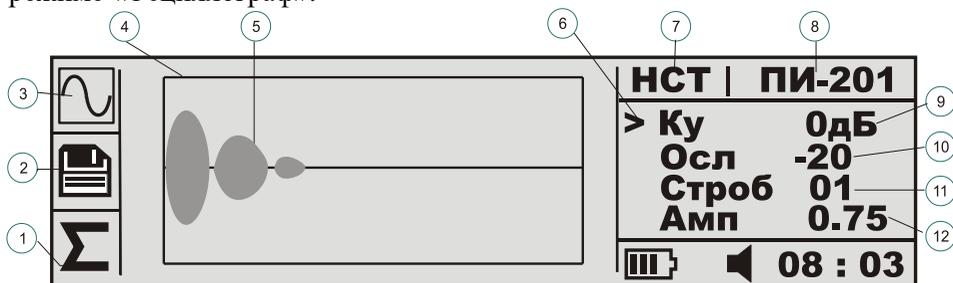


Рис.8.1.1. Окно «Настройка» в режиме «Осциллограф»

На окне «Настройка» в режиме «Осциллограф» отображаются следующие элементы:

- 1- иконка «Накопление спектра»
- 2- иконка «сохранить программу»
- 3- иконка «Осциллограф» (отображает текущий режим)
- 4- границы рабочей области
- 5- осциллограмма сигнала с преобразователя
- 6- курсор
- 7- открыт раздел: «Настройка»
- 8- тип подключенного преобразователя
- 9- коэффициент усиления (0 или 20 дБ)
- 10- коэффициент ослабления (0-39 дБ)
- 11- строб
- 12- амплитуда сигнала, В

В левой части экрана, против многофункциональных клавиш F1-F3 отображаются соответствующие иконки, в центре экрана выводится осциллограмма сигнала. В правой части экрана размещены настраиваемые параметры, характеризующие этот сигнал: тип используемого датчика, коэффициент усиления, время задержки сигнала, амплитуда сигнала.

Для установки параметров используется энкодер 5 (рис. 4.3.1.) Поворачивая рукоятку энкодера, установите курсор 6 (Рис. 8.1.1.) против строки устанавливаемого параметра и нажмите рукоятку энкодера. Курсор отобразится зеркально и начнет мигать. Вращая рукоятку энкодера, введите необходимое значение параметра. После окончания ввода значения параметра нажмите энкодера. Курсор примет первоначальное значение.

Примечание: Возможности обнаружения дефектов в реальных конструкциях отличаются от возможностей, получающихся на мере моделей дефектов TS-2 (образце с искусственными дефектами), поставляемом вместе с дефектоскопом. Этот образец предназначен в основном для проверки эксплуатационных характеристик дефектоскопа. Поэтому при контроле конкретных изделий потребителю необходимо изготовить стандартные образцы предприятия (СОП) с моделями дефектов. Эти образцы изготавливают из тех же материалов и по той же технологии, что и контролируемые изделия. Они должны иметь ту же толщину и шероховатость поверхности. Длина и ширина образцов могут быть меньше.

Способы выполнения моделей дефектов в таких образцах различны. Они определяются характеристиками изделий и возможностями предприятия изготовителя. Основное условие при этом – возможно лучшее воспроизведение реальных дефектов (по характеру, площади, глубине залегания). Таким образом, настройку дефектоскопа рекомендуется проводить на выполненных по описанной выше технологии образцах предприятия, осуществляющего контроль изделий.

8.2. Для настройки на объект контроля необходимо последовательно произвести следующие операции настройки дефектоскопа по соответствующему контрольному образцу:

- 1- Установить коэффициент передачи усилительного тракта.
- 2- Установить время задержки сигнала.
- 3- Сформировать опорный сигнал.
- 4- Выбрать информативные гармоники.
- 5- Установить пороги.
- 6- Выбрать гармоники.
- 7- Присвоить выполненным настройкам определенный номер программы.

8.2.1. Настройка коэффициента передачи и времени задержки сигнала.

Настройка коэффициента передачи и времени задержки сигнала проводится в режиме «Осциллограмма сигнала»; его включение

подтверждается иконкой  (п.3 Рис.8.1.1.). Данный режим включается автоматически при входе в раздел «Настройка».

Коэффициент передачи сигнала задается одновременно двумя установками: *Усиление сигнала* - «0дБ» или «+20дБ» (п.9 Рис.8.1.1) и *Ослабление сигнала* - в пределах -0дБ -39дБ с шагом 1дБ (п.10).

1. Установить *Усиление сигнала* «0дБ» (п.9),

2. Установить *Ослабление сигнала* (п.10).

После установки коэффициента передачи, сигнал на бездефектной области СОП должен иметь амплитуду около 0.5 вольт (п.12). Если сигнал при «ослаблении=0дБ» имеет недостаточный размах, то необходимо установить параметр «*Усиление сигнала*» = 20дБ, а затем «ослаблением» установить амплитуду сигнала как указано выше.

Установка коэффициента передачи в обратном порядке (сначала «ослабление», а потом «усиление») не допускается, так как это может привести к визуально не наблюдаемому искажению сигнала.

После установки коэффициента передачи, необходимо установить задержку сигнала. Задержка сигнала производится установкой параметра «строб» 11 (рис. 8.1.1). *Рекомендуется следующие задержки сигнала: для преобразователя ПИ-101=0; ПИ-201=1 или больше; ПС-101 – больше 5.*

После выполнения установки задержки сигнала необходимо снова проверить амплитуду сигнала и при необходимости повторить установку коэффициента передачи.

Примечание: При работе с преобразователем ПИ-101 необходимо следить, чтобы сигнал на экране был представлен полностью без потери его начала. Если это не получается, то необходимо провести изменение времени задержки сигнала, как было описано в пункте 8.2.1. При использовании преобразователя ПИ-201 необходимо вводить задержку, для того чтобы исключить из рассмотрения возбуждающий импульс.

При работе с преобразователем ПС-101 начало сигнала должно быть видно на экране. Если сигнал не виден, то *необходимо провести изменение времени задержки сигнала с преобразователя*, как было описано в пункте 8.2.1.

8.2.2. Режим «Спектр». Данный режим служит для визуального контроля спектра контролируемого изделия. Для входа в режим «Спектр» необходимо нажимать функциональную клавишу F1 до появления против



данной клавиши иконки «Спектр»; при этом в центральной части экрана появится прямоугольная область, в которой отображается спектр текущего сигнала. По оси «ординат» при этом отложены значения амплитуд гармоник спектра, а по оси «абсцисс» – частоты в килогерцах. В этом подразделе, при необходимости, производится настройка коэффициента усиления сигнала с датчика.

8.2.3. После того, как были настроены коэффициент усиления и время задержки сигнала, необходимо сформировать опорный сигнал. Для этого служит подраздел «Накопление опорного спектра». На этом этапе в памяти дефектоскопа формируется опорный спектр (усредненный по 64 значениям спектр для бездефектного участка образца СОП), с которым будут сравниваться текущие спектры сигналов. Для занесения в память опорного спектра поместите преобразователь в бездефектную зону образца СОП. При этом перед сохранением рекомендуется просмотреть спектр текущего сигнала (8.2.2). Непрерывно перемещая преобразователь в бездефектной зоне образца СОП, нажмите функциональную клавишу F3 «Сохранение



опорного спектра» (против иконки Σ). При этом появится надпись:

«Накопление спектра

Точки 1...»

Не прекращайте перемещение преобразователя в бездефектной зоне образца СОП до появления следующей надписи:

«Накопление спектра выполнено »

Эта надпись говорит о том, что опорный спектр сигнала сформирован и сохранен в память дефектоскопа. Одновременно с появлением этой надписи включается звуковая сигнализация, также подтверждающая, что опорный спектр сохранен.

Примечание: При необходимости заново записать опорный спектр необходимо поместите преобразователь в бездефектную зону образца СОП, нажать функциональную клавишу F3 и, перемещая преобразователь по бездефектной зоне, дождаться появления надписи, показанной выше.

8.2.4 Выбор информативных гармоник.

В дефектоскопе имеется возможность контроля:

- с использованием всего спектра гармоник;
- с использованием только информативных гармоник.

Выбор информативных гармоник осуществляется при помощи функциональной клавиши F1. Клавишу F1 нужно нажимать до появления



на экране иконки *Выбор гармоник*. В центральной части экрана появляется картинка разности спектров с вертикальным курсором. Перемещение курсора осуществляется в горизонтальном направлении вращением рукоятки энкодера. При наведении вертикального курсора на интересующую гармонику ее номер выводится в правой части экрана, при этом имеется возможность либо включить использование данной гармоники для ее отображения в режиме «Разность спектров» либо отключить ее использование (нажимом рукоятки энкодера). При отключении гармоники на нижней и верхней линии экрана появляется пробел напротив выбранной гармоники. Также имеется возможность при помощи функциональной клавиши F2 перейти к включению гармоник всей разности спектров независимо от используемых гармоник до этого. А при помощи функциональной клавиши F3 можно отключить от использования все гармоники разности спектров независимо от используемых гармоник до этого. Однако на практике первым этапом обычно проводят настройку уровней порогов в режиме с использованием всего спектра, а затем путем сканирования преобразователем поверхности контролируемого изделия и сравнения картин разностей спектров как бездефектной, так и дефектной зон контролируемого изделия выбирают информативные гармоники.

8.2.5. Режим настройки «Разность спектров». В данном режиме настройки производится установка порогов сигнализации дефектоскопа.

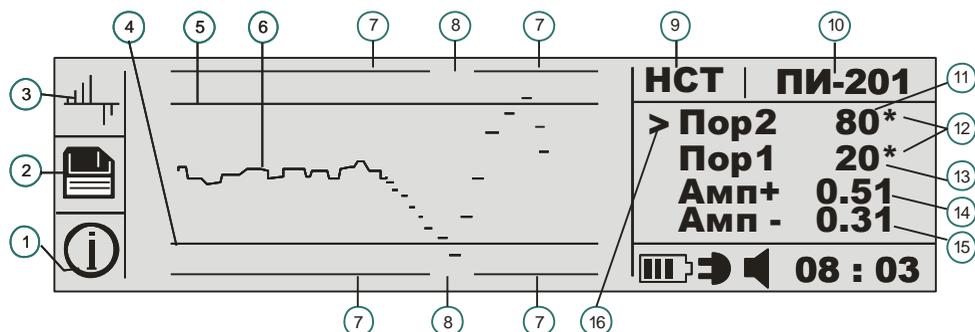


Рис. 8.2.5.1. Окно «Настройка» в режиме «Разность спектров»

Для входа в режим «Разность спектров» необходимо нажимать функциональную клавишу F1 до появления против данной клавиши иконки



, при этом в центральной части экрана появится прямоугольная область, в которой расположена разность опорного и текущего спектров (п.6 рис. 8.2.5.1). По оси ординат при этом отложены как в положительную, так и в отрицательную сторону значения амплитуд гармоник разности спектра, а по оси абсцисс – частоты в килогерцах. Две горизонтальные линии (п.4, п.5) обозначают уровни нижнего и верхнего порогов. Одновременно их значения отображаются в цифровом виде (соответственно п.12 и п.11). Горизонтальные линии 7 сверху и снизу окна отображают анализируемые гармоники. Разрыв 8 в линиях 7 указывает на гармоники выключенные из анализа (см. «Выбор гармоник» пп 8.2.4)

8.2.6. Контроль с использованием всего спектра. Для работы необходимо установить уровни порогов значений амплитуд гармоник, выход за которые вызывает срабатывание индикации дефекта. Установите преобразователь в зону минимального дефекта. Вращая рукоятку энкодера установите курсор 16 против порога 1 (Пор1). Нажмите рукоятку энкодера, (при этом курсор отобразится зеркально) и, вращая рукоятку энкодера, выставьте необходимый уровень порога1. После проведения установки нажмите рукоятку энкодера – курсор вернется в нормальное состояние. Те же действия необходимо выполнить для установки порога 2.

В правой стороне экрана за цифрой (11, 13), указывающей численное значение порога, находится индикатор дефекта 12 в виде символа «*». Если одна или несколько гармоник превосходит верхний порог, то появляется символ «*» в строке «Пор2», если нижний порог - то в строке «Пор1». Кроме того, если гармоники превосходят оба уровня порогов одновременно,

то символ «*» появляется в обеих строках. Переход сигнала через пороги также сопровождается одновременным включением светодиода на преобразователе и звуковым сигналом (если последний не выключен в настройках).

8.2.7. Сделанным настройкам необходимо присвоить определенный номер программы следующим образом: Нажмите клавишу F2 (против нее

отображается иконка , в центральной части экрана появится надпись «Программа 000». Вращая рукоятку энкодера, введите номер программы, а затем нажмите рукоятку энкодера для запоминания программы. Появляется надпись «Сохранена» сопровождающаяся звуковым сигналом и включается предыдущий экран.

Внимание! В данной версии программного обеспечения **возможна запись нескольких программ под одним номером**. При этом программы будут сохранены в разных строках- см. п5. рис. 6.3.1.1 и с соответствующими датами создания.

8.2.8. Операции в разделе «Настройка» закончены. Для перехода в раздел «Работа» или иной раздел необходимо нажать одноименную клавишу .

8.3. Управление питанием.

8.3.1. Питание дефектоскопа осуществляется от встроенного аккумулятора. Когда дефектоскоп «выключен», аккумулятор продолжает использоваться для работы внутренних часов и сохранения некоторых настроек. При полностью заряженном аккумуляторе дефектоскоп может находиться в таком состоянии не менее одного года.

8.3.2. НА уровень заряда аккумулятора указывает индикатор в виде иконки  расположенной в нижней части экрана. При снижении напряжения аккумулятора ниже предельного порога индикатор приобретает вид , далее на экране появляется сообщение «Аккумулятор разряжен» и дефектоскоп автоматически выключается.

Дальнейшая работа дефектоскопа возможна только после заряда аккумулятора.

8.3.3. Для заряда аккумулятора необходимо подключить зарядное устройство к соответствующему разъему электронного блока дефектоскопа. Процесс заряда подтверждается одновременным включением индикатора «Заряд» на клавиатуре электронного блока и индикатора заряда в виде

иконки  на экране. После полного заряда аккумулятора индикаторы выключаются. Заряд аккумулятора может происходить как при включенном дефектоскопе, так и при выключенном; причем в последнем случае заряд

будет происходить быстрее. В режиме «Настройка» можно проконтролировать непосредственно напряжение аккумулятора. Как только напряжение на аккумуляторе достигнет 4.1вольта, зарядное устройство автоматически прекращает процесс заряда.

При полном разряде аккумулятора (например, при длительном хранении прибора), происходит автоматическое отключение аккумулятора от схемы прибора; при этом сбрасываются часы и некоторые внутренние настройки дефектоскопа. Последующее включение дефектоскопа возможно только после заряда аккумулятора в течение не менее 10 минут.

Чтобы не допустить отключение аккумулятор из-за его полного разряда необходимо визуально отслеживать состояние индикатора заряда  и своевременно заряжать аккумулятор.

После окончания заряда рекомендуется отключить зарядное устройство от разъема электронного блока дефектоскопа. В тоже время дефектоскоп может работать и при постоянно включенном зарядном устройстве. В последнем случае аккумулятор не разряжается, а прибор питается только от зарядного устройства.

Не допускается применение не комплектного зарядного устройства!

9. КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЙ

9.1. Общие рекомендации

9.1.1. Ввиду огромного многообразия многослойных конструкций, в которых используются в различных комбинациях материалы с резко различающимися свойствами (металлы, пластики, сотовые наполнители и др.) детальные методики и указания по контролю конкретных конструкций должны разрабатываться предприятием потребителем. Далее приведены общие рекомендации по применению дефектоскопа, имея в виду, что его возможности и чувствительность должны определяться потребителем экспериментально для каждого типа контролируемых конструкций.

9.1.2. Для выбора оптимальных режимов работы, определения чувствительности к дефектам и настройки дефектоскопа следует использовать изготовленные потребителем настроечные образцы (СОП) с моделями дефектов различных размеров. Эти образцы должны иметь те же основные параметры (толщины, материалы слоев и т.п.), что и контролируемые изделия. Длина и ширина образцов могут быть меньше соответствующих размеров контролируемых изделий.

Модели дефектов должны по возможности лучше соответствовать естественным дефектам, в частности, эти модели должны иметь раскрытие в виде заполненного газом зазора толщиной не менее 0,05 - 0,1 мм, т.к. дефекты без раскрытия не обнаруживаются. Размеры моделей дефектов выбирают, исходя из необходимой чувствительности и требований предприятия изготовителя.

9.2. Выбор типа преобразователя

9.2.1. Преобразователь ПС-101 пригоден для контроля широкого круга изделий с наружными слоями из почти любых полимерных материалов и металлов от резины до стали.

Он особенно эффективен для контроля изделий из полимеров с низкими модулями упругости. Преимуществом преобразователя ПС-101 является отсутствие непосредственного контакта между преобразователем и контролируемым изделием при приеме сигнала с поверхности контролируемого изделия. Преобразователь ПС позволяют обнаружить дефекты на большой глубине (до 30мм в пластиках).

Недостатки ПС-101 - чувствительность к внешнему шуму и создаваемый им при работе значительный шум.

9.2.2. Преобразователи ПИ работают почти бесшумно и нечувствительны к внешним шумам, однако подвержены влиянию фрикционных шумов, возникающих при перемещении преобразователя по поверхности контролируемого изделия.

Преобразователи ПИ эффективны для контроля объектов с наружными слоями из металлов и полимерных композиционных материалов (стекло-, угле- и органопластиков), за исключением мягких полимеров (резин, пенопластов и др.).

По чувствительности к мелким, неглубоко залегающим дефектам, раздельно-совмещенный преобразователь ПИ-101 уступает совмещенному преобразователю ПИ-201. Это связано с невозможностью выявления дефектов, протяженность которых меньше базы преобразователя (расстояния между излучателем и приемником сигнала).

Преимущество совмещенного преобразователя ПИ-201 – контакт с изделием в одной, малой по площади зоне, недостаток – относительно небольшая глубина залегания выявляемых дефектов. Совмещенный преобразователь ПИ-201 обычно применяют для контроля изделий с относительно тонкими обшивками и в тех случаях, когда требуется высокая чувствительность к неглубоко залегающим дефектам.

9.2.3. Окончательный выбор преобразователя, оптимального для контроля изделий определенного типа, производится после опробования всех преобразователей и сравнения результатов.

9.3. Рекомендации по контролю конструкций различных типов

9.3.1. В многослойных конструкциях с обшивками или покрытиями из слоистых пластиков могут быть обнаружены как зоны нарушения соединений этих элементов с остальной конструкцией, так и расслоения в пластике. Такие конструкции обычно целесообразно проверять со стороны пластика.

9.3.2. Двухслойные конструкции, допускающие проверку с обеих сторон, рекомендуется контролировать со стороны слоя, обладающего меньшей жесткостью.

9.3.3. При контроле конструкций с внутренними элементами, обладающими периодической структурой (например, сотовыми заполнителями), перемещение преобразователя в бездефектных зонах сопровождается периодическим изменением уровня выходного сигнала и его спектра. Максимумы амплитуды сигнала наблюдаются над зонами, где жесткость опоры обшивки максимальна, минимумы - где она минимальна. Для сотового заполнителя минимумам соответствуют центры ячеек, максимумам - вершины ячеек. Разброс показаний дефектоскопа, обусловленный периодической структурой сотового заполнителя, тем больше, чем меньше толщина обшивки и больше размер ячейки. Обычно дефекты соединения обшивки с заполнителем вызывают изменение сигнала, выходящее за пределы указанного разброса, и выявляются. Однако возможны случаи (например, при толщине обшивки из алюминиевого сплава 0,3мм и стороне ячейки заполнителя 6мм), когда при контроле вручную отличать дефекты от центров ячеек затруднительно.

9.3.4. Уровни сигналов с движущихся и неподвижных преобразователей ПИ несколько отличаются вследствие фрикционных шумов, обусловленных взаимодействием преобразователя с неровностями поверхности контролируемого объекта. С увеличением скорости сканирования и степени шероховатости поверхности это различие возрастает.

Указанное различие необходимо учитывать при выборе скорости сканирования и настройке.

При контроле изделий с гладкими поверхностями (например, сотовых панелей с анодированными обшивками из алюминиевых сплавов) влияние фрикционных шумов невелико и скорость сканирования может составлять 5 - 10 м/мин.

С ростом шероховатости фрикционные шумы усиливаются, и скорость сканирования приходится снижать. Она определяется экспериментально так, чтобы различие в сигналах с неподвижного и движущегося преобразователя имело приемлемую для контроля величину.

Учет фрикционных шумов при настройке состоит в том, что уровни порогов в бездефектных зонах устанавливаются не в статическом режиме, а при перемещении преобразователя с заданной скоростью.

При работе преобразователем ПС-101 с бесконтактным приемником упругих колебаний (микрофоном) фрикционные шумы отсутствуют. Однако микрофон реагирует на окружающие шумы.

9.3.5. При контроле плоских изделий перпендикулярность осей вибраторов к поверхности обеспечивается конструкцией преобразователей. Если изделия имеют заметную кривизну, то при сканировании преобразователи следует ориентировать так, чтобы отклонение оси преобразователя от нормали к поверхности изделия не превышало 3 - 5 градусов.

9.3.6. При контроле преобразователем ПС-101 изделий с криволинейными поверхностями следует иметь в виду, что энергия удара подвижной системы этого преобразователя зависит от расстояния h между бойком и поверхностью объекта.

Уменьшение и увеличение h от оптимального значения ухудшает работу ударного вибратора.

При контроле изделий с вогнутыми поверхностями значение h увеличивается и, наоборот, при контроле изделий с выпуклыми поверхностями значение h уменьшается.

9.3.7. При настройке преобразователя ПС-101 на объект контроля следует с помощью регулировочной втулки 3 (рис.4.3.3.1.) добиться такого положения бойка, при котором сигнал на экране в режиме «Осциллограф» должен быть максимально устойчивым, а его работа на слух будет ритмичной и громкой.

9.4. Контроль изделий

9.4.1. Контроль производится путем сканирования поверхности контролируемого изделия преобразователем.

9.4.2. Подготовить дефектоскоп к работе согласно разделу 7.

9.4.3. Произвести настройку дефектоскопа согласно пункту 8.2. раздела 8. Однако, если в базе данных программ дефектоскопа имеется программа со сделанными настройками, то нет необходимости производить настройки заново, а нужно лишь загрузить соответствующую программу в

разделе «База данных программ» (6.2.2. раздела 6). Также, при необходимости, не проводя настройки дефектоскопа можно использовать программу с настройками, загружаемую по умолчанию при включении питания дефектоскопа. При загрузке программы из базы данных программ или при использовании программы, загружаемой по умолчанию *необходимо проследить за соответствием подключенного к дефектоскопу преобразователя и преобразователя, который используется в загружаемой программе.* Если подключен не используемый в данной программе преобразователь (об этом говорит сообщение **«Подключите преобразователь XXX»**), то необходимо либо подключить соответствующий преобразователь, либо загрузить другую программу из базы данных программ, либо произвести настройку согласно пункту 8.2 и сохранить ее в «Базе данных программ».

9.4.5. Для проведения контроля выбранного изделия войдите в раздел «Работа», для чего нажмите клавишу **РАБОТА**. Откроется окно соответствующее разделу «Работа» в режиме «Разность спектров». *Если подключен преобразователь, не соответствующий данной программе, то вход в раздел «Работа» блокируется;* в этом случае необходимо выполнить указания предыдущего пункта.

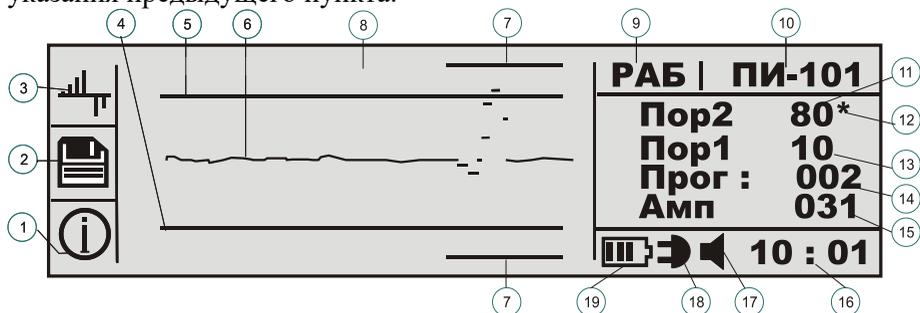


Рис.9.4.5.1. Окно «Работа» в режиме «Разность спектров».

9.4.6. В режиме «Разность спектров» автоматически загрузиться программа 14 выбранная «по умолчанию»- см. 6.2.3. Через одну минуту, необходимую для выхода дефектоскопа на рабочий режим, можно приступить к проведению контроля. Для загрузки другой программы контроля, имеющейся в базе данных программ, необходимо выполнить действия, описанные в разделе 6.2.2. При отсутствии в базе данных подходящей программы контроля, ее необходимо создать, выполнив действия, описанные в разделе 8.

9.4.7. Установите преобразователь на начало поверхности контролируемого изделия и производите сканирование поверхности. На дефектных областях должен срабатывать индикатор дефекта, установленный на преобразователе и индикатор выхода за соответствующий порог 12 в виде «*» на экране, а также включиться звуковой сигнал. Абсолютное значение амплитуды сигнала 15 в цифровом виде отображается в правой нижней зоне экрана.

9.4.8. При проведении контроля изделия в любой момент времени можно записать результат этого контроля. Нажмите клавишу F2 (против нее отображается иконка ). В центральной части экрана появится надпись «Рез. Конт. 000».

Вращая рукоятку энкодера, введите номер «результата контроля» и нажмите рукоятку энкодера для его запоминания. Появится надпись «Сохранен», одновременно со звуковым сигналом, а затем включается предыдущий экран. Результаты контроля сохраняются в «Базе данных результатов контроля»- см. раздел 6.3. Для выхода из режима записи без проведения записи в другой режим нажмите клавишу, соответствующую необходимому режиму.

9.4.9. Для получения информации о текущей программе нажмите функциональную клавишу F3. Откроется окно, в центре которого будут приведены все установки выбранной программы.

9.4.10. Конкретные методики контроля и критерии разбраковки изделий разрабатываются потребителем.

10. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АРХИВАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ НА ПК

10.1. Программное обеспечение «AD701M» предназначено для передачи данных результатов контроля дефектоскопа АД-701М (далее дефектоскопа) на персональный компьютер (далее ПК) и обеспечения архивации результатов контроля. Для использования программного обеспечения требуется наличие у пользователя базовых навыков работы с операционной системой Windows (данная версия программного обеспечения предназначена для запуска на персональном компьютере под управлением ОС Windows XP или старше). Инструкция по установке программы «AD701M» размещена на том же носителе, где и сама программа. До начала работы с программой «AD701M» *необходимо установить драйвер*, как указано в файле «Настройка» на носителе.

10.2. Основное окно программы «AD701M».

10.2.1. Кнопка «Опросить АД-701М», предназначенная для передачи результатов контроля с дефектоскопа на персональный компьютер.

10.2.2. Кнопка «Сохранить», предназначенная для сохранения на ПК переданных результатов контроля с дефектоскопа. Результаты контроля сохраняются в виде каталога под номером ХХХ (присваиваются автоматически) или в виде файла в соответствующем каталоге (в случае если сохраняется отдельный файл, считанный с диска). *Каталоги располагаются в той папке, где размещена программа.*

10.2.3. Кнопка «Считать с диска», предназначенная для загрузки в данную программу сохраненных ранее на ПК результатов контроля. Для загрузки результата контроля необходимо зайти в соответствующий каталог. Каталоги располагаются в папке, где размещена программа.

10.2.4. Кнопка «Печать», предназначенная для вывода на печать выбранного результата контроля. Для вывода на печать необходимо открыть требуемый результат контроля, нажать кнопку «Печать» и после этого следовать программному обеспечению установленного принтера.

Окно, выводимое на печать, включает в себя пять областей: область режима контроля, область опорного спектра, область текущего спектра, область разности опорного и текущего спектра и область комментариев

10.2.5. Кнопка «Выбор СОМ порта», предназначенная для первоначальной настройки программы при ее первом запуске работы на данном компьютере.

10.2.6. В левой верхней части окна программы находится область загрузки результатов контроля: «Список записей». Справа от этой области выводятся: «тип преобразователя», «усиление сигнала», «задержка сигнала» и «пороги срабатывания» дефектоскопа. При первом запуске программы данная область не заполнена. После передачи данных с дефектоскопа на ПК в этой области появляется список всех записей базы данных результатов контроля. Формат каждой записи следующий: «номер записи», «время создания записи», «дата создания записи». Для перемещения по списку используется кнопка прокрутки, перемещаемая с помощью левой кнопки мышки. Для вывода выбранной записи в окно программы необходимо установить на нее курсор и нажать левую кнопку мышки.

10.2.7. В правой верхней части окна программы находится область комментариев к выведенной записи: «Комментарии». В области «Комментарии» в любой момент времени имеется возможность либо добавлять, либо удалять необходимые текстовые комментарии. Для сохранения новых комментариев необходимо нажать кнопку «Сохранить».

10.3. Порядок передачи на ПК результатов контроля:

10.3.1. Подключите дефектоскоп к ПК с помощью USB кабеля и запустите на ПК программу «АД701М» (далее программа).

10.3.2. В окне программы нажмите кнопку «Выбор СОМ порта» и в открывшемся окошке выберите один из портов из списка (нажмите кнопку «Ввод» на окошке). Порт под номером «1» рекомендуется выбирать в последнюю очередь. Выполнение данного пункта необходимо произвести только при первом запуске программы на данном ПК. *В дальнейшем его выполнение не требуется.*

10.3.3. На дефектоскопе зайдите в раздел «База данных результатов контроля» (нажмите кнопку ) и произведите загрузку результатов контроля (нажмите функциональную клавишу F2). Если появляется сообщение «СОМ X невозможно открыть», то это указывает, что была не нажата клавиша F2 на дефектоскопе или неправильно выбран порт на ПК (см. 10.3.4).

10.3.4. В окне программы нажмите кнопку «Опросить АД-701М». При правильном выборе порта (см. 10.3.2) произойдет заполнение данными окошка «Список записей». В противном случае появится сообщение «Ошибка чтения данных из прибора». При появлении такого сообщения необходимо вернуться к пункту 10.3.2 и выбрать следующий порт из открывшегося списка. Данное сообщение появляется также, если не установлен драйвер (см. пп 10.3.2). *При выполнении пп 10.3.4. запрещается отсоединять USB кабель!*

10.3.5. Для просмотра полученных данных установите курсор против соответствующей строки в поле «Список записей» и нажмите левую кнопку мышки. Для просматриваемой строки имеется возможность ввести и сохранить текстовые комментарии в поле «Комментарии». Для этого установите курсор в поле «Комментарии» и введите текст. Для сохранения на ПК открытой «записи» с новыми комментариями нажмите кнопку «Сохранить».

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Техническое обслуживание дефектоскопа проводится персоналом потребителя из подразделения службы контрольно-измерительной аппаратуры (КИП) или аналогичных, подробно изучивших принцип действия, конструкцию и устройство дефектоскопа.

11.2. Техническое обслуживание включает следующие работы:

- профилактический осмотр;
- периодическая поверка дефектоскопа метрологической службой.

11.3. При профилактическом осмотре проверяется уровень заряда аккумулятора, состояние и надежность крепления органов управления, соединительных кабелей и преобразователей. Осмотр проводится перед началом каждой смены, при этом устанавливаются и устраняются обнаруженные неисправности.

11.4. Периодическая поверка дефектоскопа проводится метрологической службой в соответствии с методическими указаниями методики поверки МП 203-19-2016.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл.12.1.

Таблица 12.1.

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Дефектоскоп не включается	Разряжен аккумулятор	Зарядить аккумулятор
Дефектоскоп во включенном состоянии не реагирует на органы управления, картинка на индикаторе «заморожена».	«Зависание» программы	Удерживать кнопку  до включения дефектоскопа
После прижатия к объекту контроля преобразователя типа «ПИ» отсутствует характерный треск	Обрыв в кабеле преобразователя или поломка пьезоэлементов	Устранить обрыв или заменить пьезоэлементы
После прижатия преобразователя ПС-101 к объекту контроля отсутствуют удары бойка преобразователя	1 Обрыв в кабеле преобразователя 2 Обрыв в катушке электромагнита	Устранить обрыв
После обнаружения дефекта не горит светодиод на корпусе преобразователей ПИ-101, ПИ-201, ПС-101	1 Обрыв в кабеле преобразователя 2 Неисправен светодиод	1. Устранить обрыв 2. Заменить светодиод

13. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

13.1. Транспортирование упакованных дефектоскопов должно производиться любым видом крытого транспорта (кроме морского) и в отапливаемых отсеках самолетов.

Условия транспортирования:

— температура от +1 до +40 С

— относительная влажность 85% при температуре +25 С

13.2. Упакованные дефектоскопы должны храниться на стеллажах 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.

13.3. Дефектоскопы в транспортной таре можно хранить в течение 6 месяцев, при этом транспортная тара должна быть без подтеков и загрязнения.

13.4. При хранении дефектоскопа более 6 месяцев его следует освободить от транспортной упаковки и содержать в условиях хранения 1 по ГОСТ-15150-69. Заряд аккумулятора дефектоскопа при длительном хранении рекомендуется поддерживать на уровне 50 процентов (две линии на индикаторе заряда).

14 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Дефектоскоп акустический АД-701М соответствует техническим характеристикам изложенным в настоящем руководстве по эксплуатации, и признан годным к эксплуатации.

Наименование	№	Дата выпуска
Электронный блок АД-701М		
Преобразователь ПС-101		
Преобразователь ПИ-101		
Преобразователь ПИ-201		

Представитель ОТК

МП

15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа требованиям настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении потребителем условий эксплуатации в течение гарантийного срока - 12 месяцев со дня покупки.

15.2. Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать дефектоскоп (вплоть до замены дефектоскопа в целом), если за этот срок дефектоскоп выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм установленных техническими условиями. Безвозмездный ремонт или замена дефектоскопа производится при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Для заметок

