

ООО «Контроль. Измерение. Диагностика.»

**ВИХРЕТОКОВЫЙ ДЕФЕКТОСКОП
ВД-701**

**ПАСПОРТ
ПС-4276-004-52736667-05**

Москва 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДЕФЕКТΟΣКОПА.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
3. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	5
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕФЕКТΟΣКОПА.....	7
5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
6. УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ДЕФЕКТΟΣКОПА.....	9
7. ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К РАБОТЕ	13
8. НАСТРОЙКА ДЕФЕКТΟΣКОПА	14
9. РАБОТА ДЕФЕКТΟΣКОПА ПРИ КОНТРОЛЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПАРТИЙ ИЗДЕЛИЙ	18
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	20
12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	21
13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	21

Настоящее руководство содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации вихретокового дефектоскопа ВД-701 и предназначено для его изучения и правильной эксплуатации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА

1.1. Вихретоковый дефектоскоп ВД-701 (далее по тексту дефектоскоп) предназначен для автоматизированного неразрушающего контроля сплошности металла сварных, свертно-паяных, бесшовных труб, тяжелых цветных металлов и сплавов.

Дефектоскоп обеспечивает выявление дефектов типа нарушения сплошности (включения, ужимы, трещины, волосовины, закаты, раковины и д. р.) на наружной и внутренней поверхностях трубы и толще материала.

1.2. Наружный диаметр контролируемых изделий – от 10 до 65 мм, при толщине стенки до 3 мм.

1.3. Применяется на прокатных и метизных производствах, машиностроительных заводах в станах для производства труб (совместно со средствами механизации для поступательного перемещения и сортировки труб).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Чувствительность дефектоскопа должна соответствовать выявлению условного дефекта в виде сверления в теле контролируемого изделия.

Диаметр сверления зависит от размеров контролируемого изделия и выбирается из таблицы 2.1 приведенной ниже.

Диаметры сквозных отверстий для труб Таблица 2.1

№№ п.п.	Диаметр сквозного отверстия, мм	Диапазон диаметров контролируемых труб, мм
1	1,0	10<D<16
2	1,1	17<D<19
3	1,2	20<D<24
4	1,5	25<D<65

2.2. Порог чувствительности обеспечивается при величине воздушного зазора между направляющей втулкой измерительного модуля и контролируемым изделием, не более 3 мм:

2.3. Диапазоны регулировок основных параметров дефектоскопа имеют следующие пределы:

- амплитуда тока задающего генератора..... от (50±10) до (400±15)мА;
- частота задающего генератора..... от 1 до 100кГц;
- коэффициент усиления дифференциального канала от 0 до 70 дБ с шагом 1 дБ;
- коэффициент усиления абсолютного канала..... от 0 до 19 с шагом 1;
- частота среза фильтра высокой частоты..... от 1 до 250 Гц с шагом 1;
- уровни порогов сигнализации..... от 20 до 80 по каждому с шагом 2;

2.4. Длина неконтролируемого концевой участка с каждой стороны контролируемого изделия не более, мм: 50.

2.5. Скорость контроля, м/с: 0,05 ÷ 5.

2.6. Система фотоблокировки выдает сигнал о наличии контролируемого изделия в зоне вихретокового преобразователя. При помощи этого сигнала дефектоскоп производит подсчет контролируемых изделий в двух группах: «годный» и «брак».

- 2.7. Время установления рабочего режима, после включения дефектоскопа, не более, мин: 5.
- 2.8. Питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В с частотой (50±1) Гц.
- 2.9. Порог чувствительности обеспечивается при изменении сетевого напряжения от 197 В до 242 В.
- 2.10. Габаритные размеры, мм, не более:
- электронного блока: 430x180x210;
 - блока датчиков: 370x250x350.
- 2.11. Длина кабеля, м:
- сетевого: 1.8;
 - кабель блока датчиков, не более: 14.
- 2.12. Масса, кг, не более:
- электронного блока: 10;
 - блока датчиков: 60;
 - измерительного модуля с двумя направляющими втулками: 5.5
- 2.13. Средний срок службы, лет: 10.
- 2.14. Условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха: от 5° до +40° С;
 - относительная влажность при температуре +30°С: до 80 %;
 - атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.
- 2.15. Средняя наработка на отказ: 7500 ч.
 Параметром отказа является не выполнение требования п.п. 2.1, 2.3, 2.4
- 2.16. Устанавливаемая безотказная наработка: 375 ч.
- 2.17. Среднее время восстановления работоспособного состояния: 6 ч.
- 2.18. Электрическое сопротивление изоляции цепей сетевого питания, не менее:
- в нормальных условиях: 20МОм;
 - при верхнем значении диапазона рабочих температур: 5МОм.
- 2.19. По способу защиты от поражения электрическим током дефектоскоп относится к классу 011 по ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 2.20. Дефектоскоп должен быть устойчив и прочен к воздействию синусоидальной вибрации частотой от 5 Гц до 25 Гц с амплитудой для частоты перехода не более 0,1 мм.
- 2.21. Дефектоскоп в упаковке для транспортирования должен выдерживать без повреждений:
- транспортную тряску с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту или 15000 ударов с тем же ускорением;
 - температуру от минус 50 до плюс 50 °С;
 - относительную влажность (95±3)% при температуре 35 °С.

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1. Комплект поставки дефектоскопа должен соответствовать табл. 3.

Комплект поставки дефектоскопа

Таблица 3

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
ВД-701.01	Блок электронный	1	
ВД-701.20	Блок датчиков для контроля труб 10 – 65 мм	1	
	Комплект, состоящий из измерительного модуля и направляющих втулок		По выбору заказчика в соответствии с диаметром контролируемых изделий
ВД-701.20.11	Измерительный модуль 11	1	Диаметр контролируемой трубы не более 9 мм
ВД-701-11	Направляющая втулка 11	2	
ВД-701.20.14	Измерительный модуль 14	1	Диаметр контролируемой трубы не более 12 мм
ВД-701-14	Направляющая втулка 14	2	
ВД-701.20.17	Измерительный модуль 17	1	Диаметр контролируемой трубы не более 15 мм
ВД-701-17	Направляющая втулка 17	2	
ВД-701.20.20	Измерительный модуль 20	1	Диаметр контролируемой трубы не более 18 мм
ВД-701-20	Направляющая втулка 20	2	
ВД-701.20.23	Измерительный модуль 23	1	Диаметр контролируемой трубы не более 21 мм
ВД-701-23	Направляющая втулка 23	2	
ВД-701.20.26	Измерительный модуль 26	1	Диаметр контролируемой трубы не более 24 мм
ВД-701-26	Направляющая втулка 26	2	
ВД-701.20.29	Измерительный модуль 29	1	Диаметр контролируемой трубы не более 27мм
ВД-701-29	Направляющая втулка 29	2	
ВД-701.20.32	Измерительный модуль 32	1	Диаметр контролируемой трубы не более 30мм
ВД-701-32	Направляющая втулка 32	2	
ВД-701.20.35	Измерительный модуль 35	1	Диаметр контролируемой трубы не более 33мм
ВД-701-35	Направляющая втулка 35	2	
ВД-701.20.38	Измерительный модуль 38	1	Диаметр контролируемой трубы не более 36мм
ВД-701-38	Направляющая втулка 38	2	
ВД-701.20.41	Измерительный модуль 41	1	Диаметр контролируемой трубы не более 39мм
ВД-701-41	Направляющая втулка 41	2	
ВД-701.20.44	Измерительный модуль 44	1	Диаметр контролируемой трубы не более 42мм
ВД-701-44	Направляющая втулка 44	2	
ВД-701.20.47	Измерительный модуль 47	1	Диаметр контролируемой трубы не более 45мм
ВД-701-47	Направляющая втулка 47	2	
ВД-701.20.50	Измерительный модуль 50	1	Диаметр контролируемой трубы не более 48мм
ВД-701-50	Направляющая втулка 50	2	
ВД-701.20.53	Измерительный модуль 53	1	Диаметр контролируемой трубы не более 51мм
ВД-701-53	Направляющая втулка 53	2	
ВД-701.20.56	Измерительный модуль 56	1	Диаметр контролируемой трубы не более 54мм
ВД-701-56	Направляющая втулка 56	2	
ВД-701.20.60	Измерительный модуль 60	1	Диаметр контролируемой трубы не более 58мм
ВД-701-60	Направляющая втулка 60	2	
ВД-701.20.65	Измерительный модуль 65	1	Диаметр контролируемой трубы не более 63мм
ВД-701-65	Направляющая втулка 65	2	
ВД-701.20.70	Измерительный модуль 70	1	Диаметр контролируемой трубы не более 65мм
ВД-701-70	Направляющая втулка 70	2	
	Кабель блока датчиков	1	
	Кабель сетевой	1	
	Краскоотметчик	1	
	Комплект ЗИП	1	по ведомости ЗИП

Обозначение	Наименование и условное обозначение	Кол-во	Примечание
ПС-4276-004-52736667-05	Паспорт и инструкция по эксплуатации	1	

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДЕФЕКТОСКОПА

4.1. Принцип действия дефектоскопа.

4.1.1. Принцип действия дефектоскопа основан на возбуждении в теле контролируемого изделия вихревых токов при помощи задающей катушки вихретокового преобразователя проходного типа и регистрации изменений электромагнитного поля этих токов в зоне расположения дефектного участка контролируемого изделия с помощью измерительной катушки (дифференциальная и абсолютная) преобразователя проходного типа. В зоне дефекта типа нарушения сплошности металла происходит потеря объема изделия, равная объему дефекта. Этот объем преобразуется в электрический сигнал, после чего сигнал усиливается, детектируется амплитудно-фазовым детектором, измеряется его амплитуда и фаза, которые сравниваются с заданными порогами разбраковки.

4.1.2. Для отстройки от мешающего воздействия на результаты контроля сигналов от концевых участков контролируемого изделия используется фотоблокировка, которая состоит из двух пар фотоизлучатель-фотоприемник. Первая пара располагается в корпусе блока датчиков перед измерительным модулем (по ходу движения контролируемого изделия), вторая — после него. Дефектоскоп включается в режим контроля контролируемых изделий при условии перекрытия контролируемым изделием обеих пар фотоблокировки, т.е. в тот период, когда через датчик не проходят концевые участки контролируемого изделия.

4.2. Состав дефектоскопа.

Дефектоскоп ВД-701 включает в себя:

- блок электронный;
- блок датчиков;
- комплект, состоящий из измерительного модуля и двух направляющих втулок (количество и номенклатура комплекта согласовывается с Заказчиком);
- кабель блока датчиков;
- сетевой кабель.

4.3. Блок электронный выполнен в металлическом корпусе, допускающем два вида установок.

- настольную;
- встраиваемую установку в 19 дюймовую стойку.

4.3.1. На передней панели (рис.4.1) электронного блока расположены экран(16), USB разъём(15), и следующие органы управления и индикации:

4.3.1.1. Функциональные клавиши и кнопки.

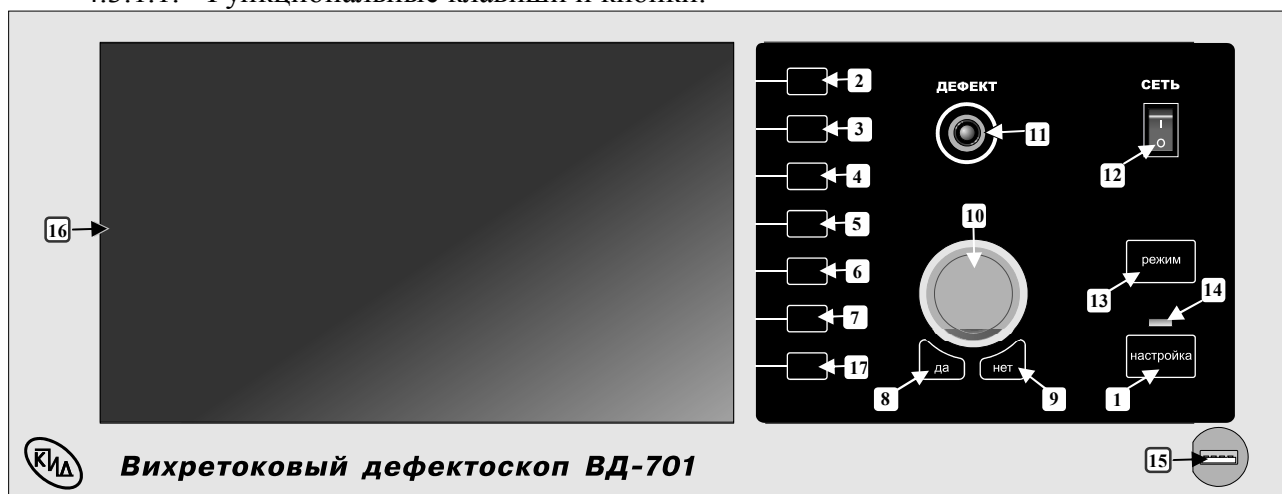


Рис. 4.1

№№	Название	Значение
1	Настройка	предназначена для выбора одного из двух режимов работы дефектоскопа: режима Настройки или режима Работы. При включенном режиме Настройка загорается индикатор(№14). При отключении клавиши « Настройка », происходит возврат в основное меню (см. п. 6.1.2.1)
2–7	Функциональная клавиша F1 – F6	многофункциональные клавиши управления меню, см п. 6.1.2.1
8	Да	подтверждает выбранное действие
9	Нет	отменяет выбранное действие.
10	Энкодер	ручка энкодера может вращаться в любом направлении для увеличения/уменьшения вводимого значения, и одновременно служит кнопкой, выполняющей функции кнопки « Да »(№8)
11	Индикатор « Дефект »	индикация наличия дефекта.
12	Сеть	включение/выключение питания. При включении питания загорается подсветка клавиши.
13	Режимы	переключает режимы отображения сигнала по кругу, см. п. 6.3.
14	Индикатор « Настройка »	индикатор режима «Настройка», в Рабочем режиме индикатор не горит (см. №1).
–	–	–
17	Функциональная клавиша F7	не используется.

4.3.1.2. Отображение информации о текущих режимах работы дефектоскопа и сигнала от объекта контроля осуществляется при помощи графического индикатора, см п. 6.1.1

4.3.2. На задней панели прибора расположены:

4.3.2.1. Разъёмы:

- «Сеть 220 В» — для подключения сетевого кабеля;
- «Преобразователь» — для подключения кабеля блока датчиков, соединяющего электронный блок с блоком датчиков;
- «Датчик пути»;
- «Краскоотметчик» — для подключения краскоотметчика, отмечающего дефектное место изделия;
- Ethernet;
- RS-232.

4.3.2.2. Держатели предохранителей «1А»;

4.3.2.3. Вентиляционное отверстие.

4.3.3. На нижней панели прибора расположен воздухозаборный фильтр и раскладные ножки.

4.4. В блок датчиков устанавливается измерительный модуль и две направляющие втулки в соответствие с внешним диаметром контролируемого изделия.

4.4.1. В корпусе блока датчиков расположены две пары фотоблокировок и пара направляющих, в которые устанавливается измерительный модуль.

4.4.2. На входе и выходе корпуса блока датчиков расположено по паре фиксаторов, служащих для крепления направляющих втулок.

4.4.3. На задней стороне корпуса блока датчиков расположен разъем для кабеля блока датчиков, соединяющий блок датчиков и блок электроники.

4.4.4. Под крышкой корпуса блока датчиков размещен кабель с разъемом для подключения измерительного модуля.

4.4.5. В основании корпуса блока датчиков предусмотрены отверстия для крепления блока датчиков в контрольную линию.

4.4.6. Блок датчиков комплектуется сменными измерительными модулями по требованию заказчика в соответствии с диапазоном контролируемых изделий.

4.4.7. Измерительный модуль состоит из корпуса, проходного вихретокового преобразователя с дифференциальной и абсолютной измерительными обмотками, разъема, к которому подключается кабель для соединения измерительного модуля и корпуса блока датчиков, и ручки, при помощи которой осуществляется установка измерительного модуля в корпус блока датчиков.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. К работе с прибором допускаются лица, достигшие 18 лет, знающие должностные и эксплуатационные инструкции, особенности оборудования и прошедшие обучение и проверку знаний в соответствии с указаниями гл. Э1-3 (Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей).

5.2. Лица, работающие с прибором должны пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности в соответствии с указаниями разделов Б1 и Б2 (Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей).

6. УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ДЕФЕКТОСКОПА

6.1. Управление работой дефектоскопа производится с помощью органов управления, вынесенных на переднюю панель электронного блока (см. п. 4.3.1) и операционной системы дефектоскопа.

6.1.1. Экран дефектоскопа разделен на функциональные зоны (см. рис. 6.1):

- 1 – окно дифференциального канала
- 2 – окно абсолютного канала
- 3 – окно комплексной плоскости
- 4 – зона индикации блокировок
- 5 – зона текущих настроек программы(частота, ток, усиление)
- 6 – зона индикации значений порогов(для обоих каналов) и фильтра ФВЧ(только дифф. канал)
- 7 – зона «Годный/Брак»
- 8 – зона функциональных кнопок (меню)
- 9 – зона служебной информации



рис. 6.1а

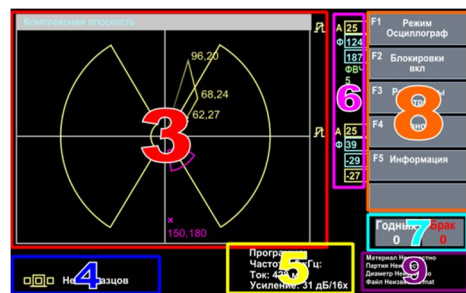


рис. 6.1б

6.1.2. Работа с меню осуществляется с помощью функциональных клавишь F1 – F6 (см. п. 4.3.1)

6.1.2.1. Иерархия меню (см. схему 6.1):

- 6.1.2.1.1. **«Режим»:** открывает меню выбора режима отображения сигнала. Текущий режим помечается символом «*»
- 6.1.2.1.1.1. **«Осциллограф»:** предпросмотр сигнала в реальном времени (определение дефекта в этом режиме невозможно; см. рис. 2.2а)
- 6.1.2.1.1.2. **«След»:** просмотр пиков сигнала преобразователя с разверткой 1 сек на деление с синхронизацией по датчику пути. С отображением порогов срабатывания по амплитуде и фазе.
- 6.1.2.1.1.3. **«Комплексный»:** отображение сигнала с абсолютного и дифференциального каналов в виде точки комплексной плоскости и порогов срабатывания в виде сегментов (см. рис. 2.2б)
- 6.1.2.1.1.4. **«Назад»:** возврат в основное меню
- 6.1.2.1.2. **«Блокировка»:** разрешается или запрещается работа блокировок. Имеет два значения («вкл» и «выкл»)
- 6.1.2.1.3. **«Результаты контроля»:** открывает меню работы с файлами отчетов
- 6.1.2.1.3.1. **«Отчеты»:** Открывает окно работы с уже имеющимися отчетами
- 6.1.2.1.3.2. **«USB Disk»:** Синхронизирует файлы отчетов с USB-диском
- 6.1.2.1.3.3. **«Назад»:** возврат в основное меню
- 6.1.2.1.4. **«Установки»:** переходит в меню **«Настройки»** и переключает дефектоскоп в соответствующий режим. Окно подстраиваемого канала подсвечивается синим цветом.
- 6.1.2.1.4.1. **«Дифференциальный канал»:** переходит в меню настроек дифференциального канала
- 6.1.2.1.4.1.1. **«Усиление»:** выводит окно с выбором значения частоты усиления с помощью энкодера. Для подтверждения нажмите **«Да»** или **«Нет»** для отмены изменений
- 6.1.2.1.4.1.2. **«Фильтр»:** выводит окно с выбором значения частоты среза высоких частот с помощью энкодера. Для подтверждения нажмите **«Да»** или **«Нет»** для отмены изменений
- 6.1.2.1.4.1.3. **«Пороги»:** устанавливает пороги срабатывания
- 6.1.2.1.4.1.3.1. **«Амплитуда»:** устанавливает значение для амплитуды дифференциального канала
- 6.1.2.1.4.1.3.2. **«Фаза» («Фаза 1»):** устанавливает значение порога для фазы дифференциального канала в режиме *«След»*, или первое значение порога для фазы в режиме *«Комплексной плоскости»*
- 6.1.2.1.4.1.3.3. **«Фаза 2»:** устанавливает второе значение порога для фазы дифференциального канала в режиме *«Комплексной плоскости»* (*доступно только в соответствующем режиме*)
- 6.1.2.1.4.1.3.4. **«Назад»:** возврат в предыдущее меню
- 6.1.2.1.4.1.4. **«Назад»:** возврат в меню настроек
- 6.1.2.1.4.2. **«Абсолютный канал»:** переходит в меню настроек абсолютного канала
- 6.1.2.1.4.2.1. **«Масштаб»:** выводит окно с выбором значения масштаба с помощью энкодера. Для подтверждения нажмите **«Да»** или **«Нет»** для отмены изменений
- 6.1.2.1.4.2.2. **«Установка «0»»:** производит автоматическую калибровку нуля
- 6.1.2.1.4.2.2.1. **«Начать / Прервать»:** производит автоматическую калибровку нуля
- 6.1.2.1.4.2.2.2. **«Назад»:** возврат в предыдущее меню
- 6.1.2.1.4.2.3. **«Пороги»:** устанавливает пороги срабатывания
- 6.1.2.1.4.2.3.1. **«Амплитуда» («Амплитуда 1»):** устанавливает значение порога для амплитуды абсолютного канала в режиме *«След»* или первое значение порога для амплитуды в режиме *«Комплексная плоскость»*
- 6.1.2.1.4.2.3.2. **«Фаза» («Фаза 1»):** устанавливает значение порога для фазы в режиме *«След»* или первое значение порога для амплитуды в режиме *«Комплексная плоскость»*

- 6.1.2.1.4.2.3.3. **«Фаза 2»:** устанавливает второе значение порога для амплитуды в режиме *«Комплексная плоскость»* » (доступно только в соответствующем режиме)
- 6.1.2.1.4.2.3.4. **«Амплитуда 2»:** устанавливает второе значение порога для амплитуды в режиме *«Комплексная плоскость»* (доступно только в соответствующем режиме)
- 6.1.2.1.4.2.3.5. **«Авто»:** автоматически определяет границы порога
- 6.1.2.1.4.2.3.6. **«Назад»:** возврат в предыдущее меню
- 6.1.2.1.4.2.4. **«Назад»:** возврат в меню настроек
- 6.1.2.1.4.3. **«Генератор»:** переходит в меню настроек генератора
- 6.1.2.1.4.3.1. **«Частота»:** выводит окно с выбором значения частоты с помощью энкодера. Для подтверждения нажмите **«Да»** или **«Нет»** для отмены изменений
- 6.1.2.1.4.3.2. **«Ток +»:** увеличивает величину тока (текущее значение тока отображается в зоне служебной информации; см. п. 2.1.1.)
- 6.1.2.1.4.3.3. **«Ток -»:** уменьшает величину тока
- 6.1.2.1.4.3.4. **«Назад»:** возврат в меню настроек
- 6.1.2.1.4.4. **«Программы»:** открывает меню работы с файлами программ настроек
 - 6.1.2.1.4.4.1. **«Создать»:** создает новый файл со значением по умолчанию и стандартным порядковым именем и помещает ее в конец списка.
 - 6.1.2.1.4.4.2. **«Сохранить»:** сохраняет текущие настройки в выбранный файл.
 - 6.1.2.1.4.4.3. **«Загрузить»:** загружает настройки из выбранного файла.
 - 6.1.2.1.4.4.4. **«Удалить»:** удаляет выбранный файл
 - 6.1.2.1.4.4.5. **«USB Disk»:** открывает окно синхронизации файлов настроек с USB-диск. Для окончания синхронизации нажмите **«Да»**.
 - 6.1.2.1.4.4.6. **«Назад»:** возврат в меню настроек
 - 6.1.2.1.4.5. **«Назад»:** возврат в основное меню
 - 6.1.2.1.5. **«Информация»:** открывает окно редактирования информации о проводимых измерениях
 - 6.1.2.1.5.1. **«Сохранить»:** создает новый файл информации со значениями по умолчанию
 - 6.1.2.1.5.2. **«Файлы»:** открывает меню работы с файлами информации
 - 6.1.2.1.5.2.1. **«Создать»:** создает новый файл информации со значениями по умолчанию
 - 6.1.2.1.5.2.2. **«Сохранить»:** сохраняет установленную информацию в выбранный файл
 - 6.1.2.1.5.2.3. **«Записать»:** загружают информацию из выбранного файла
 - 6.1.2.1.5.2.4. **«Удалить»:** удаляет выбранный файл
 - 6.1.2.1.5.2.5. **«USB Disk»:** синхронизирует файлы информации с USB-диск
 - 6.1.2.1.5.2.6. **«Назад»:** возврат в предыдущее меню
 - 6.1.2.1.5.3. **«Очистить»:** сбрасывает все введенные значения
 - 6.1.2.1.5.4. **«Назад»:** возврат в основное меню
 - 6.1.2.1.6. **«Контроль»:** режим контроля изделия, имеет три значения: только по дифференциальному каналу (*«Диф»*), только по абсолютному каналу (*«Абс»*), по абсолютному и дифференциальному каналам одновременно (*«Диф + Абс»*)

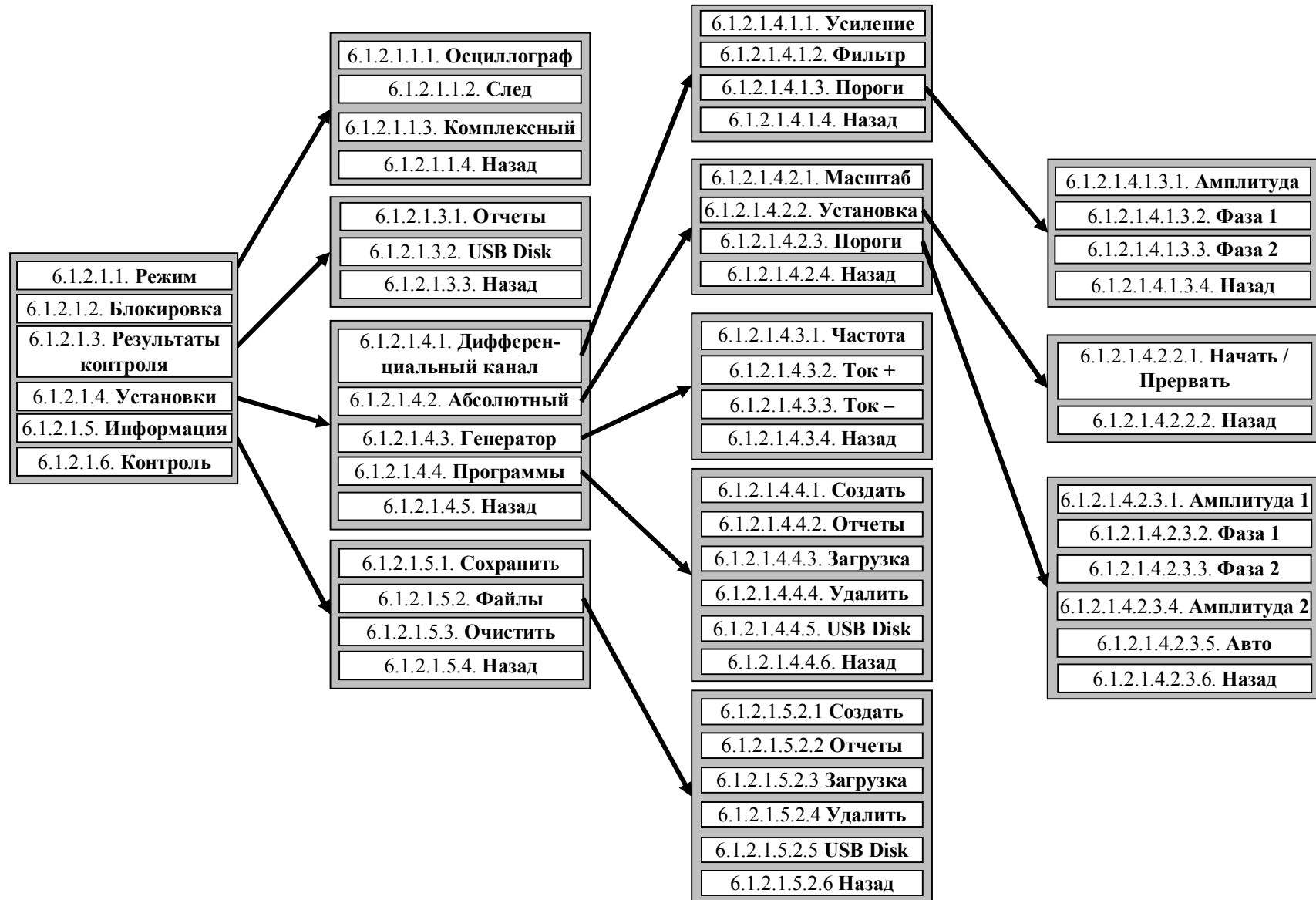


Схема 6.1

6.2. Органы управления вынесены на переднюю панель электронного блока и описаны в разделе 4.3.1. Для регулирования величины частоты и амплитуды тока задающего генератора, коэффициента усиления усилителя, частоты среза фильтра верхних частот (ФВЧ), порогов срабатывания, используется режим **«Настройка»**.

6.3. Выбор режима срабатывания порогов.

6.3.1. Включить режим **«Настройка»**.

6.3.2. Выберите настраиваемый канал (Дифференциальный / Абсолютный), в режимах **«Осциллограф»** и **«Основой»** соответствующие графики подсвечиваются голубым цветом.

6.3.3. Для соответствующего канала выберете изменяемое значение, см. схему 6.1

6.4. Работа с памятью программ.

6.4.1. Сохранение программы. Параметры настройки дефектоскопа можно сохранить в энергонезависимой памяти или USB-диск для последующего использования без проведения дополнительной настройки в режиме **«Настройка»** в меню **«Программы»**, см. п. 6.1.2.1.4.3.

6.4.2. Загрузка программы. Для загрузки необходимой программы из памяти дефектоскопа, войдите в режиме **«Настройка»** в меню **«Программы»**. Из списка программ с основными параметрами и временем создания, выберите программу с помощью энкодера и нажмите клавишу **«Загрузить»**.

6.4.3. Удаление программы. Для удаления программы, установите на нее курсор с помощью энкодера и нажмите клавишу **«Удалить»**.

6.5. Основные режимы работы дефектоскопа. К ним относятся: режим **«Настройка»**, режим **«Работа»**.

Режим настройки используется для выбора основных параметров измерительного канала, а также порогов срабатывания и номера программы, соответствующей текущему измерительному модулю. В режиме **«Работа»** производится контроль контролируемых изделий с учетом выбранных при настройке параметров измерительного канала. Дефектоскоп работает в автоматическом режиме.

7. ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТОСКОПА К РАБОТЕ

7.1. Установить дефектоскоп в запланированном месте работы с ним (при необходимости распаковать дефектоскоп и подождать некоторое время для того, чтобы дефектоскоп приобрел температуру окружающего воздуха).

7.2. Расстояние между блоком датчиков и электронным блоком, не должно превышать 14 м. Передняя панель электронного блока должна быть хорошо видна с места установки блока датчиков.

7.3. Установить блок датчиков в транспортном рольганге для продольного перемещения труб на специальном подъемном столе для стабилизации положения контролируемого изделия внутри датчика.

7.4. Соединить блок датчиков с блоком электроники при помощи кабеля блока датчиков.

7.5. Установить измерительный модуль и пару направляющих втулок, соответствующих этому модулю. Выбор измерительного модуля определяется диаметрами труб, которые будут контролироваться.

7.5.1. Приготовить измерительный модуль и соответствующие ему две направляющие втулки, при этом необходимо убедиться в **соответствие маркировки** на направляющих втулках данному измерительному модулю и отсутствию механических повреждений и загрязнений.

ВНИМАНИЕ!: установка направляющих втулок, не соответствующих данному измерительному модулю приводит к разрушению последнего при вводе в него контролируемого изделия.

Смазать машинным маслом посадочные поверхности корпуса блока датчиков и направляющих втулок.

7.5.2. Установить Измерительный модуль в блок датчиков таким образом, чтобы разъем измерительного модуля оказался повернутым к выходу кабеля на крышке корпуса блока датчиков. Повернуть направляющую втулку вырезом к направляющему штырю блока датчиков и установить «до упора». Для облегчения установки рекомендуется поворачивать втулку влево - вправо на небольшой угол в процессе установки.

Установить следующую направляющую втулку. Обе втулки должны войти в блок датчиков примерно на одну и ту же глубину, в противном случае необходимо устранить причину отличий и повторить установку. В процессе прижатия направляющих втулок не следует прикладывать больших усилий. Проверить, что после поджатия втулок измерительный модуль располагается в блоке датчиков жестко, без люфтов. Зафиксировать Втулки с помощью прижимных болтов.

Подключить к соответствующим разъёмам дефектоскопа с помощью кабелей преобразователь, краскоотметчик, датчик пути. При необходимости подключить USB клавиатуру.

При установке дефектоскопа ниже уровня глаз оператора рекомендуется выдвинуть передние ножки прибора.

Подключить прибор к сети переменного тока ~ 220 В 50 Гц, к розетке с подключенным заземлением.

7.6. Включить кнопку «Сеть» на электронном блоке и дать прибору прогреться в течение 5 мин

ВНИМАНИЕ!: кнопку «сеть» включать только при подсоединенном к блоку датчиков измерительном модуле. Смену модулей можно производить только при отключенном электронном блоке.

7.7. Выставить блок датчиков в такое положение, чтобы контролируемые изделия при контроле проходили по центру измерительного модуля. Эксцентриситет зазора между контролируемым изделием и втулкой не должен превышать ± 1 мм.

7.8. Отрегулировать прижим роликов трайб-аппаратов таким образом, чтобы поперечные перемещения трубы внутри датчика при контроле не превышали ± 1 мм.

8. НАСТРОЙКА ДЕФЕКТОСКОПА

8.1. Подготовить образец ОСП-ВД-701 (в дальнейшем образец) с искусственным дефектом в виде сквозного отверстия согласно пункту 2.1 настоящего паспорта. Диаметр образца должен соответствовать минимальному диаметру из набора контролируемых изделий, которые рекомендуется контролировать данным модулем.

В таблице 8.1 указаны диаметры труб, рекомендуемые для контроля следующими измерительными модулями, а также диаметры соответствующих втулок.

Таблица №8.1

№№ п.п.	№ модуля	Диаметр трубы, мм		№№ п.п.	№ модуля	Диаметр трубы, мм	
		рекомендуемый	не более			рекомендуемый	не более
1	8	5	6	32	39	36	37
2	9	6	7	33	40	37	38
3	10	7	8	34	41	38	39
4	11	8	9	35	42	39	40
5	12	9	10	36	43	40	41
6	13	10	11	37	44	41	42
7	14	11	12	38	45	42	43
8	15	12	13	39	46	43	44
9	16	13	14	40	47	44	45
10	17	14	15	41	48	45	46
11	18	15	16	42	49	46	47
12	19	16	17	43	50	47	48

№№ п.п.	№ моду- ля	Диаметр трубы, мм		№№ п.п.	№ моду- ля	Диаметр трубы, мм	
		рекомендуемый	не более			рекомендуемый	не более
13	20	17	18	44	51	48	49
14	21	18	19	45	52	49	50
15	22	19	20	46	53	50	51
16	23	20	21	47	54	51	52
17	24	21	22	48	55	52	53
18	25	22	23	49	56	53	54
19	26	23	24	50	57	54	55
20	27	24	25	51	58	55	56
21	28	25	26	52	59	56	57
22	29	26	27	53	60	57	58
23	30	27	28	54	61	58	59
24	31	28	29	55	62	59	60
25	32	29	30	56	63	60	61
26	33	30	31	57	64	61	62
27	34	31	32	58	65	62	63
28	35	32	33	59	66	63	64
29	36	33	34	60	67	64	65
30	37	34	35	61	68	65	66
31	38	35	36				

Длина образца выбирается равной приблизительно 0.5 м при работе в помещении или при работе в цехе исходя из расстояния между роликами трайб-аппаратов с таким расчетом, чтобы можно было образец вручную перемещать в блоке датчиков на длину 50—100 мм (для формирования сигнала от дефекта в динамическом режиме). Примерная длина образца — 0,8—1,0 м. Материал образца должен соответствовать материалу контролируемой партии контролируемых изделий. Для близких по своим свойствам материалов (углеродистые, нержавеющие стали, титановые, алюминиевые сплавы и т.д.) допускается иметь один контрольный образец. В зависимости от толщины стенки образец выбирается со средней стенкой для следующих групп: 1) 0,5—1 мм; 2) 1—2 мм; 3) 2—3 мм.

8.2. Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с разделом 7.

8.3. Для настройки прибора нажать клавишу «**Настройка**» на клавиатуре прибора.

На клавиатуре прибора загорится индикатор «*Настройка*», а окна каналов и генератора поменяют цвет фона на голубой. Клавишами экранного меню, или соответствующими им клавишами F1...F6 на клавиатуре USB, выбрать пункт настройки.

8.3.1. Для настройки частоты и тока генератора выбрать пункт «**Генератор**».

8.3.1.1. Для изменения частоты нажать клавишу «**Частота**» и в появившемся диалоговом окне вращая ручку энкодера установить частоту (индицируется в кГц). Для подтверждения значения нажать на ручку энкодера, или на клавишу «**Да**», или «**Enter**» на USB клавиатуре.

8.3.1.2. Для изменения тока генератора кнопками «**Ток+**» и «**Ток-**» выбрать нужное значение тока, которое отображается в окне «**Генератор**» ниже пунктов меню. Значение тока сохраняется автоматически при выходе из подменю «**Генератор**»

8.3.1.3. Для выхода из подменю нажать функциональную кнопку «**Назад**» или кнопку «**Нет**» на панели или F6 внешней клавиатуры.

8.3.2. Для настройки абсолютного канала в основном меню настройки выбрать пункт «**Абсолютный канал**». В меню дифференциального канала есть следующие пункты: «**Генератор**», «**Масштаб**», «**Установка «0»**» и «**Пороги**»

8.3.2.1. Установить в блок датчиков образец контролируемого изделия без дефектов и выберите в меню «**Установка «0»**» → «**Начать**» (см. п. 6.1.2.1.4.2). Прибор автоматически настроится на материал образца.

8.3.3. Для настройки дифференциального канала в основном меню настройки выбрать пункт «**Дифференц. канал**». В меню дифференциального канала есть следующие пункты: «**Генератор**», «**Усиление**», «**Фильтр**», «**Пороги**».

8.3.3.1. Работа пункта **«Генератор»** описана выше в пункте 8.3.1

8.3.3.2. При выборе пункта **«Усиление»** появляется диалоговое окно, в котором отображается текущее значение усиления дифференциального канала в децибелах (дБ). Вращением ручки энкодера установить необходимое значение усиления в диапазоне 0...70 дБ. Для подтверждения значения нажать на ручку энкодера, или на клавишу **«Да»**, или **«Enter»** на USB клавиатуре.

8.3.3.3. В пункте **«Фильтр»** устанавливается значение полосы пропускания фильтра высоких частот. Фильтр служит для снижения влияния механических колебаний объекта контроля в процессе его перемещения на результат контроля. Также для исключения влияния протяжённых неоднородностей химического состава и прочее.

Диапазон установки фильтра – 1...250 Гц. Наибольший уровень фильтрации производится при установке фильтра на частоту 250 Гц. При повышении уровня фильтрации снижается чувствительность прибора.

В диалоговом окне, вращением ручки энкодера установить необходимую частоту фильтра. Для подтверждения значения нажать на ручку энкодера, или на клавишу **«Да»**, или **«Enter»** на USB клавиатуре.

8.3.3.4. В пункте **«Пороги»** устанавливаются пороги срабатывания сигнализации **«Дефект»**. При выборе пункта открывается подменю, состоящее из пунктов **«Амплитуда XXX»**, **«Фаза XXX»**, **«Назад»**.

Для изменения уровней порогов нажать соответствующую клавишу на приборе или F1, F2 на USB клавиатуре, при этом на месте значения уровней порогов появится подсветка числа. При вращении ручки энкодера будет меняться значение в окне, будет перемещаться соответствующая стрелка с обозначением **«А»** или **«Ф»**, и будет меняться цифровое значение в окне, справа от окна дифференциального канала.

Линии порогов будут перемещаться вместе со стрелками в режиме **«нормальный»**.

В режиме **«След»** линии не перемещаются, а перерисовываются в момент достижения развёртки сигнала правой границы окна.

Значения порогов запоминаются автоматически при выходе из режима.

8.3.4. Для выхода из режима **«Настройка»** и перехода в рабочий режим нажать клавишу **«Настройка»** на клавиатуре прибора. При выходе из режима **«Настройка»** все параметры записываются в энергонезависимую память и могут использоваться после отключения и включения прибора.

8.3.5. Перейти в режим **Работа**, погасив клавишу индикатор режима **«НАСТРОЙКА»** нажатием этой клавиши **«Настройка»**. Пропустить образец №1 через дефектоскоп с помощью протяжного устройства несколько раз при частотах среза ФВЧ $f_{cp.} = 5$ Гц и $f_{cp.} = 20$ Гц. Определить уровень сигнала от дефекта с помощью индикации порога. Это производится при помощи перемещения указателя амплитудного порога в точку с максимальным значением амплитуды сигнала. Таким образом, на индикаторе порога появляется примерное значение амплитуды сигнала. Если по сравнению с $f_{cp.} = 5$ Гц уровень сигнала на частоте $f_{cp.} = 20$ Гц не изменился, несколько увеличить значение частоты $f_{cp.}$ ФВЧ.

Добиться, чтобы на заданной скорости контроля уровень сигнала от дефекта снизился примерно на 2—5 %. Зафиксировать это значение частоты среза ФВЧ.

8.3.5.1. Пропустить образцы №1 и №2 через блок датчиков с помощью протяжного устройства. Если образец №1 будет признан дефектным (**«мигание»** сигнализации **«Дефект»**, только в момент прохождения дефектной зоны), частота среза ФВЧ выбрана правильно. Если дефект не выявляется, то либо несколько увеличить КУ прибора, либо снизить значения порогов до такого значения, чтобы дефектная зона выявлялась. Если при этом к **«миганию»** сигнализации **«Дефект»** приводит бездефектная зона образца №2, значение КУ должно быть уменьшено, либо значения порогов увеличены.

8.3.5.2. Пропустить два образца (один со сквозным отверстием, другой без него) через блок датчиков дефектоскопа при номинальном режиме транспортного роляганга.

При этом на индикаторах электронного блока должны быть следующие показания: «**Годных** – 001»; «**Брак** – 001 ».

Если при этом счетчик «**Брак**» даст показания «000», то либо увеличить коэффициент усиления согласно разделу 8.3.3.2, либо уменьшить значения порогов согласно разделу 8.3.3.4, если показания будут «002», то либо уменьшить усиление, либо увеличить значения порогов.

При правильных показаниях счетчика, повторить раздел 8.3.5.2 три-четыре раза. При стабильных показаниях счетчиков дефектоскоп подготовлен к работе.

8.4. Все выполненные выше настройки необходимо сохранить в энергонезависимой памяти согласно п. 6.4.1.

9. РАБОТА ДЕФЕКТОСКОПА ПРИ КОНТРОЛЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПАРТИЙ ИЗДЕЛИЙ

- 9.1. Подготовить дефектоскоп к работе согласно разделу 7.
- 9.2. Произвести настройку дефектоскопа согласно разделу 8 или загрузить программу в режиме «Память» (раздел 6.4).
- 9.3. Проверить включение рабочего режима дефектоскопа. Для этого необходимо убедиться, что подсветка клавиши «Настройка» отсутствует или в случае необходимости нажать на клавишу «Настройка». В противном случае не будет производиться автоматическая сортировка контролируемых изделий..
- 9.4. Пропустить два образца предприятия ОСП-ВД-701 (один с дефектом, второй — без него) и проверить отсортировку дефектного контролируемого изделия в карман «Брак»; бездефектной — в карман «Годных».
- 9.5. Подготовить для контроля партию контролируемых изделий и провести контроль в автоматическом режиме. После окончания зафиксировать полученные результаты: количество годных изделий и количество отбракованных контролируемых изделий.
- 9.6. Рекомендации по работе
- Более низкая частота генератора позволяет обнаруживать дефекты, расположенные более глубоко.
 - Более высокая частота позволяет обнаруживать дефекты меньших размеров, но расположенные ближе к поверхности. Оптимальной рабочей частотой можно считать такую частоту, при которой происходят изменения в амплитудном и фазовом канале одновременно.
 - Большой ток генератора позволяет улучшить работу амплитудного канала. Рекомендуется устанавливать ток около 400 мА.
 - При работе с магнитными сталями большое значение имеет ток подмагничивания. При недостаточном токе подмагничивания резко снижается соотношение сигнал/шум, мелкие дефекты не обнаруживаются.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 10.1. Производится заводским персоналом из лаборатории дефектоскопии, лабораторий контрольно-измерительных приборов или автоматизации производства.
- 10.2. Обслуживание включает следующие работы:
- периодический осмотр;
 - профилактический осмотр;
 - текущий ремонт;
 - планово-профилактический ремонт.
- 10.3. Периодический осмотр проводится через 8 часов работы перед началом новой рабочей смены. Проводится во время профилактики технологического оборудования и включает следующие работы:
- очистку от грязи блока датчиков и системы фотоблокировки;
 - проверку крепления блока датчиков и его положения относительно роликов трайб-аппаратов;
 - осмотр и крепление кабельных соединений блока датчиков;
 - проверку разъемных и кабельных соединений электронного блока;
 - очистку от грязи и пыли электронного блока;
 - осмотр электронного блока и его разъемных соединений.

10.4. Профилактический осмотр производится в период ремонтных работ технологического оборудования, но не реже одного раза в месяц. Он включает такие виды работ:

- работы периодического осмотра;
- осмотр измерительных модулей блока датчиков; их ремонт в случае неисправностей;
- проверка износа внутренней поверхности втулок измерительных модулей;
- очистку разъемных соединений блока датчиков;
- осмотр системы фотоблокировки, ее разборку и очистку от пыли и грязи фотоизлучателей и фотоприемников;
- осмотр электронного блока, его разборку; очистку от пыли и грязи печатных плат;
- проверку кабельных соединений и разъемов.

10.5. Текущий ремонт проводится в период эксплуатации дефектоскопа. Во время текущего ремонта устраняются неисправности, обнаруженные в период между плановыми ремонтами.

10.6. Планово-профилактический ремонт производится в период проведения плановых ремонтов технологического оборудования, но не реже одного раза в год. Он включает такие работы:

- разборку и ремонт в случае необходимости узлов блока датчиков;
- разборку и ремонт в случае необходимости деталей измерительных модулей;
- ремонт узлов системы фотоблокировки;
- проверку износа втулок измерительных модулей;
- ремонт кабельных соединений;
- ремонт печатных плат (в случае выхода их из строя);
- ремонт и замену вихретоковых преобразователей;
- замену при выходе из строя фотоприемников и фотоизлучателей;
- другие работы при обнаружении неисправностей.

10.7. Обновление программного обеспечения

10.7.1. Убедиться, что тумблер «сеть» находится в положении «выкл.». Подключить прибор к сети ~ 220 В., и к интернету через разъем Ethernet на задней панели. Подключить стандартную клавиатуру к разъему USB.

10.7.2. Включить прибор и дождаться загрузки программы.

10.7.3. Кнопкой «**Настройка**» включить режим настройки.

10.7.4. На USB клавиатуре нажать клавишу F12 и ожидать окончания обновления.

10.7.5. В диалоговом окне будет отражен результат – обновление прошло успешно или нет.

10.7.6. После обновления выключить прибор, подождать 1 минуту, включить прибор и дождаться загрузки. Загрузится новая версия программы.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

	Возможная неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	При отсутствии контролируемого изделия в датчике горит индикация «Дефект»	1. Обрыв измерительной обмотки датчика	Проверить и при необходимости заменить датчик
		2. Повреждение соединительного кабеля, соединяющего блок датчиков с блоком электроники.	Проверить и при необходимости заменить соединительный кабель и разъемы.
		3. Вышла из строя одна из микросхем аналоговой платы.	Заменить аналоговую плату.
		4. Вышел из строя регистр DD7 материнской платы.	Заменить неисправную микросхему.
2	Отсутствуют показания тока задающего генератора на экране графического индикатора	1. Обрыв обмотки возбуждения датчиков.	Проверить и при необходимости заменить датчик
		2. Обрыв выходной цепи генератора	Проверить выходные цепи генератора и устранить обрыв.
		3. Не работает усилитель мощности	Проверить наличие напряжения на выходе генератора. Заменить выходные транзисторы
		4. Отсутствует напряжение питания микросхем	Проверить источники питания и восстановить напряжение
3	Не отключается режим «Дефект» при отсутствии контролируемого изделия в датчике	Вышла из строя схема блокировки	Проверить схему блокировки и заменить неисправную микросхему
4	На экране графического индикатора отсутствует сигнал от дефекта	Неисправность в разъемном соединении входного кабеля	Проверить и устранить
5	При включении кнопки «Сеть» не загорается графический индикатор	1. Неисправный индикатор	Заменить индикатор
		2. Неисправная процессорная плата	Проверить соединение процессорной и материнской плат. Заменить процессорную плату.
6	При прохождении концевых участков трубы загорается индикация «Дефект».	1. Неисправна система фотоблокировки.	Проверить соединения внутри корпуса блока датчиков, кабель блока датчиков, соединения внутри блока электроники
		2. Обрыв соединительных кабелей.	Заменить соответствующие неисправные элементы.

12. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Дефектоскоп вихретоковый ВД-701 соответствует техническим характеристикам, изложенным в настоящем руководстве по эксплуатации, и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска

Представитель ОТК

м.п.

13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

13.2. 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.