

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	B-1
1. Назначение изделия	1-1
2. Технические характеристики	
2.1. Общие технические характеристики	2-1
2.2. Метрологические характеристики	2-2
2.3. Воздействия внешних факторов	2-3
2.4. Показатели надежности	2-3
3. Устройство и принцип работы	3-1
4. Указания мер безопасности	4-1
5. Подготовка дефектоскопа к работе	
5.1. Органы управления дефектоскопа	5-1
5.2. Порядок установки дефектоскопа	5-2
5.3. Порядок включения дефектоскопа	5-3
5.4. Рабочее меню	5-4
5.5. Работа с параметрами рабочего меню	5-4
5.6. Информационная зона	5-5
5.7. Основное меню	5-5
5.7.1. Работа с основным меню	5-5
5.7.2. Меню «ФАЙЛ»	5-5
5.7.3. Меню «НАСТРОЙКА»	5-8
5.7.4. Меню «ФУНКЦИИ»	5-10
5.7.5. Меню «?»	5-13
5.8. Контроль состояния аккумуляторной батареи	5-14
5.9. Порядок заряда аккумуляторной батареи	5-14
5.10. Режим «заморозки»	5-15
5.11. Режим балансировки	5-15
5.12. Настройка дефектоскопа	5-16
5.13. Режим калибровки	5-17
5.14. Режим работы с преобразователем	5-18
ПР-4-ТД-Р-001	

6. Порядок работы		
6.1. Общие указания		6-1
6.2. Особенности эксплуатации		6-1
6.3. Проведение контроля		6-1
6.4. Запись в память, перезапись и вызов из памяти дефектоскопа программ настройки		6-3
6.5. Запись в память и вызов из памяти дефектоскопа изображений сигнала		6-4
6.6. Работа с компьютером		6-5
7. Техническое обслуживание		7-1
8. Характерные неисправности и методы их устранения		8-1
9. Правила хранения и транспортирования		9-1
Приложение 1	Условные обозначения преобразователей	П1-1
Приложение 2	Преобразователи вихретоковые для дефектоскопа ВД-70	П2-1
Приложение 3	Набор стандартных образцов из комплекта КСОП	П3-1
Приложение 4	Работа с компьютером	П4-1
Приложение 5	Фиксирующие насадки для преобразо- вателей к вихретоковому дефектоскопу ВД-70	П5-1
Приложение 6	Преобразователь для контроля роликов ПР-4-ТД-Р-001	П6-1

Уважаемый Покупатель!

Поздравляем Вас с приобретением вихретокового дефектоскопа ВД-70!

Прежде чем приступить к работе с дефектоскопом, Вам необходимо внимательно изучить настоящее Руководство по эксплуатации.

Просим сообщить нам замечания и пожелания, возникающие у Вас при работе с дефектоскопом и изучении настоящего Руководства по эксплуатации.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию дефектоскопа изменения, не ухудшающие его характеристики, без уведомления Потребителя.

Обращаем Ваше внимание, что предприятие-изготовитель постоянно работает над совершенствованием дефектоскопа.

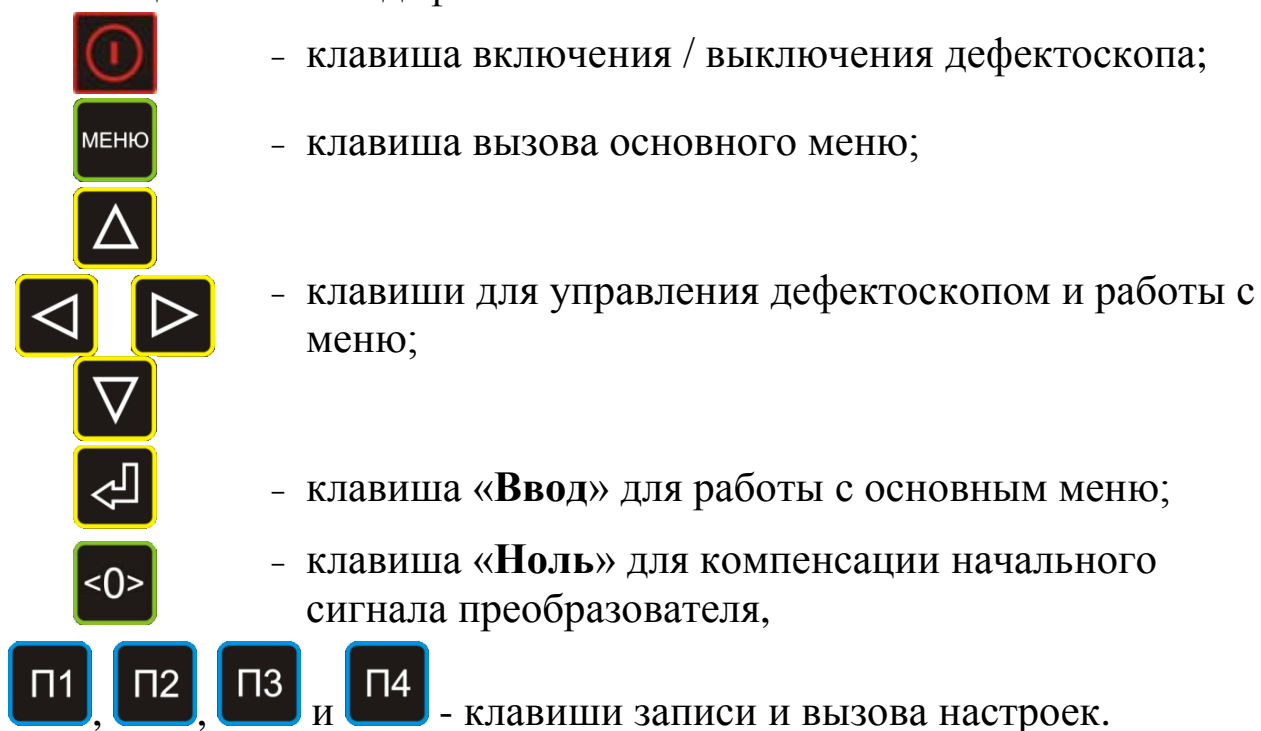
Ждем Ваши пожелания и замечания по адресу:

Научно-промышленная компания «Луч»,
143930, Московская обл., г. Балашиха,
мкр. Салтыковка, ш. Ильича, д.1.
e-mail: luch@luch.ru,
интернет: www.luch.ru,
тел./факс: (498) 520-77-99.

Руководство по эксплуатации дефектоскопа вихретокового ВД-70 (далее по тексту – дефектоскоп) предназначено для изучения дефектоскопа, правил его эксплуатации и содержит сведения о назначении, технических характеристиках, принципе работы и устройстве, инструкцию по эксплуатации, а также другие сведения, позволяющие реализовать в полном объеме его технические возможности.

В дефектоскопе используются следующие графические символы и условные обозначения органов управления, разъемных соединений и индикаторных устройств.

Лицевая панель дефектоскопа:



Торцевая панель дефектоскопа:

ВТП	– разъем для подключения вихретокового преобразователя;
USB	– разъем USB-порта для связи дефектоскопа с персональным компьютером;
БП	– разъем для подключения сетевого блока питания;
СЕТЬ	– индикатор подключения внешнего питающего устройства;
ЗАРЯД	– индикатор процесса заряда аккумуляторной батареи дефектоскопа.

1. Назначение изделия.

1.1. Дефектоскоп вихретоковый ВД-70 предназначен для:

- контроля продукции из ферромагнитных и немагнитных металлов и сплавов с целью выявления наличия поверхностных дефектов типа трещин,
- определения местоположения и оценки глубины дефектов.

1.2. Дефектоскоп может применяться для контроля качества продукции при ее изготовлении и эксплуатации в различных отраслях промышленности.

1.3. Дефектоскоп может применяться при контроле изделий из материалов с удельной электропроводимостью от 0,3 до 54 МСм/м и минимальным радиусом кривизны 12 мм. Шероховатость поверхности контролируемого изделия R_z не более 320 мкм.

Другие параметры контролируемых объектов, ограничивающие область применения дефектоскопа, устанавливаются в нормативно-технической документации на контроль конкретных видов продукции.

1.4. По функциональному назначению дефектоскоп относится к вихретоковым дефектоскопам общего назначения, по конструктивному исполнению – к переносным, по степени участия оператора в процессе контроля – к ручным.

1.5. Вид климатического исполнения УХЛ, категория размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69, но для диапазона рабочих температур от минус 10 до 50 °С.

1.6. По устойчивости к воздействию пыли и воды дефектоскоп соответствует исполнению IP43 по ГОСТ 14254-96.

1.7. Пример записи обозначения дефектоскопа при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен: «Дефектоскоп вихретоковый ВД-70 ЛИВЕ.415119.028 ТУ»

2. Технические характеристики**2.1. Общие технические характеристики.**

2.1.1. Диапазон изменения коэффициента возбуждения вихретокового преобразователя (ВТП) - от 1 до 255 ед. Дискретность изменения коэффициента возбуждения - 1 ед.

2.1.2. Диапазон изменения коэффициента усиления - от 1 до 255 ед. Дискретность изменения коэффициента усиления - 1 ед.

2.1.3. Диапазон рабочих частот дефектоскопа - от 10 до 250 кГц. Дискретность установки частоты - 1 кГц.

2.1.4. Режим анализа сигнала – по переменной или постоянной составляющей.

2.1.5. Автоматическая сигнализация дефекта (АСД) – звуковая и визуальная.

2.1.6. Диапазон установки порога АСД - от 0,1 до 10 мм. Дискретность установки порога АСД - 0,1 мм.

2.1.7. Диапазон установки значения глубины дефекта - от 0,01 до 10 мм.

Дискретность установки значения глубины дефекта:

- в диапазоне от 0,01 до 1,0 мм – 0,01 мм;
- в диапазоне от 1,0 до 10 мм – 0,1 мм.

2.1.8. Скорость сканирования в режиме анализа сигнала:

- по переменной составляющей, от 50 до 150 мм/с;
- по постоянной составляющей, не более 50 мм/с.

2.1.9. Общее количество запоминаемых программ настройки не менее 200.

2.1.10. Общее количество запоминаемых изображений дефектов не менее 200.

2.1.11. Экран дефектоскопа – цветная TFT-матрица,

- размер рабочей части экрана дефектоскопа, не менее 70,0×52,2 мм;
- разрешение, не менее 320×240 точек.

2.1.12. Конструкция дефектоскопа обеспечивает следующие потребительские функции:

- режим «заморозки» изображения экрана;
- встроенные часы и календарь;

- USB - порт связи с компьютером;
- возможность формирования протоколов отчета;
- возможность обновления программного обеспечения с компьютера.

2.1.13. Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от следующих источников:

- сеть переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением от 187 до 242 В;
- встроенная аккумуляторная батарея номинальным напряжением 3,7 В.

2.1.14. Время непрерывной работы дефектоскопа от полностью заряженной аккумуляторной батареи при температуре 20 °С, не менее 10 ч.

2.1.15. Время установления рабочего режима дефектоскопа, не более 1 мин.

2.1.16. Габаритные размеры дефектоскопа, не более 170×80×35 мм.

2.1.17. Масса дефектоскопа с аккумуляторной батареей, не более 0,5 кг.

2.2. Метрологические характеристики.

2.2.1. Порог чувствительности на плоских стандартных образцах из материала «Сталь 45» и Д16 при работе с ВТП типа ПН-6-ТД-С-003:

- глубина $0,3 \pm 0,02$ мм;
- ширина от 0,05 до 0,1 мм.

2.2.2. Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения глубины дефекта по стандартному образцу в диапазоне глубин от 0,3 до 7 мм не более $\pm(0,1 + 0,3X)$ мм, где X – измеряемая глубина дефекта, мм.

2.2.3. Характеристики дефектоскопа при работе с различными типами ВТП (по стали) соответствуют значениям, указанным в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Условное обозначение ВТП	Диапазон изменения рабочего зазора, мм	Диапазон измерения глубины дефектов, мм	Диаметр зоны эффективного контроля, мм, не менее	Неконтролируемая зона на краю изделия, мм, не более	Параметры контролируемой поверхности		
					Радиус кривизны, мм, не менее	Шероховатость, мкм, не более	
						R _a	R _z
ПН-6-ТД-С-003	от 0 до 0,5	от 0,3 до 1,0	2,0	1,0	12	2,5	—
ПН-10-ТД-С-003	от 0 до 3,0	от 1,0 до 3,0	5,0	2,5	24	—	320
ПН-18-ТД-С-003	от 0 до 7,0	от 3,0 до 7,0	10	5,0	36	—	320
ПН-6×8-ТД-У-002	—	—	1,0	5,0	—	2,5	—
ПН-6-ТД-В-002	от 0 до 0,5	от 0,3 до 1,0	2,0	1,0	12	2,5	—
ПН-10-ТД-В-002	от 0 до 3,0	от 1,0 до 3,0	5,0	2,5	24	—	320

2.3. Воздействия внешних факторов.

2.3.1. Степень защиты корпуса дефектоскопа от проникновения твердых тел и воды соответствует IP43 по ГОСТ 14254-96.

2.3.2. Дефектоскоп при эксплуатации устойчив к воздействию следующих факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 до 50 °С;
- относительной влажности 98% при 25 °С;
- атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

2.3.3. Дефектоскоп устойчив к воздействию синусоидальных вибраций.

2.3.4. Дефектоскоп сохраняет свои параметры при воздействии на него промышленных помех, не превышающих норм, предусмотренных в Нормах 8-95.

2.4. Показатели надежности.

2.4.1. Полный средний срок службы дефектоскопа до предельного состояния с учетом технического обслуживания в соответствии с нормативной документацией не менее 10 лет.

Критерием предельного состояния дефектоскопа является экономическая нецелесообразность восстановления его работоспособного состояния ремонтом.

2.4.2. Средняя наработка на отказ дефектоскопа составляет не менее 12000 ч.

2.4.3. Вероятность безотказной работы прибора за 3000 часов, не менее 0,9.

2.4.4. Установленный срок службы ВТП не менее 3 лет при наработке не более 2000 ч.

3. Устройство и принцип работы

3.1. Принцип работы дефектоскопа основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с полем вихревых токов, возбуждаемых в объекте контроля.

Возбуждение в контролируемом изделии вихревых токов осуществляется с помощью вихретокового преобразователя – ВТП. Изменения наведенного поля, обусловленные наличием дефекта, регистрируются преобразователем. Полученный электрический сигнал подлежит усилению, детектированию, преобразованию в цифровую форму, обработке и выдаче на дисплей.

Отображение информации на дисплее осуществляется в виде временной развертки. Анализируя полученное изображение, оператор-дефектоскопист принимает решение о наличии в изделии дефекта и его местоположении.

3.2. Дефектоскоп работает следующим образом. По сигналу центрального процессора генератор вырабатывает синусоидальное напряжение, которое подается на возбуждающую обмотку ВТП.

Под действием электромагнитного поля вихревых токов, наведенных в металле, в измерительных обмотках ВТП возникает электродвижущая сила, параметры которой соответствуют состоянию металла.

Выходное напряжение ВТП после предварительного усиления подвергается детектированию и поступает на вход усилителя, коэффициент усиления которого задается центральным процессором.

Усиленный электрический сигнал фильтруется частотным фильтром и подается на вход аналого-цифрового преобразователя.

С выхода аналого-цифрового преобразователя цифровой сигнал поступает в центральный процессор для дальнейшей обработки и отображения на дисплее.

3.3. Конструкция дефектоскопа.

Внешний вид дефектоскопа вихретокового ВД-70 представлен на рис.3.1.

Конструктивно дефектоскоп выполнен в металлическом корпусе.

Устройство и принцип работы

На лицевой панели дефектоскопа расположены цветной графический дисплей и маслобензостойкая пленочная клавиатура.

На торцевых панелях дефектоскопа находятся разъемы для подключения ВТП, разъем для подключения зарядного устройства и USB-порт связи с компьютером (рис.3.2).



Рис. 3.1.



Рис.3.2.

Примечание. Разъем для подключения зарядного устройства и порт USB расположены под защитной крышкой. Для доступа к ним необходимо сделать легкий упор снизу вверх на крепеж крышки и открыть ее.

4. Указания мер безопасности

4.1. По ГОСТ 12.0.003-74 дефектоскоп является опасным по уровню напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

4.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током дефектоскоп относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.3. Электрическая изоляция между электрически соединенными вместе штырями вилки автоматического зарядного устройства и корпусом дефектоскопа при нормальных условиях выдерживает в течение 1 мин. напряжение переменного тока 1,5 кВ синусоидальной формы, частотой 50 Гц.

4.4. Электрическое сопротивление изоляции между электрически соединенными вместе штырями вилки автоматического зарядного устройства и корпусом дефектоскопа при нормальных условиях не менее 20 МОм.

4.5. При проведении испытаний и электрических измерений должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80.

5. Подготовка дефектоскопа к работе

5.1. Органы управления дефектоскопа.

На передней панели дефектоскопа расположены следующие органы управления (рис 5.1):

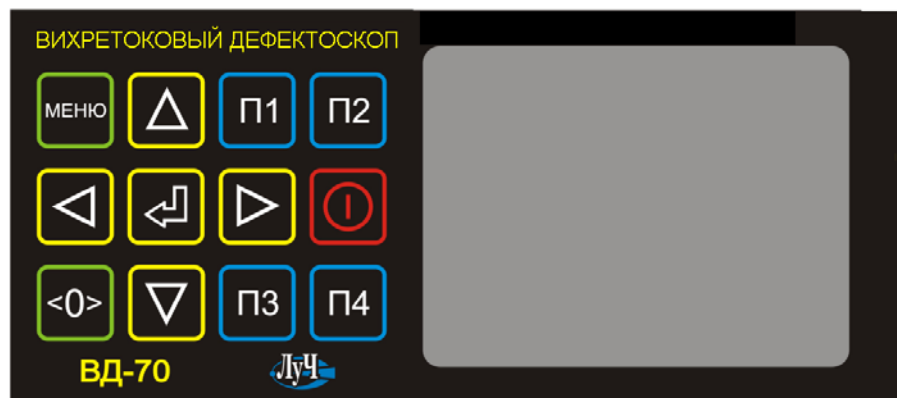








Рис. 5.1.


- клавиша  «Сеть». Нажатием данной клавиши осуществляется включение или выключение питания дефектоскопа;

- клавиша  «Меню». Нажатием данной клавиши в рабочем режиме осуществляется вызов основного меню, а в режиме основного меню – выход из выбранного меню или его параметров и возврат в рабочий режим;

- клавиши  - «Влево» и  - «Вправо». В рабочем режиме осуществляют выбор параметров работы дефектоскопа, а в режиме основного меню позволяют перемещать курсор по столбцам;

- клавиши  - «Вверх» и  - «Вниз». В рабочем режиме осуществляют изменение выбранного параметра работы дефектоскопа, а в режиме основного меню позволяют перемещать курсор по строкам;

- клавиша  - «Ввод». Нажатием этой клавиши в рабочем режиме осуществляется «заморозка» изображения на экране и запись файлов в память дефектоскопа, а в режиме основного меню – выбор параметров меню, запись и загрузка программ настройки, а также загрузка сохраненных изображений из памяти дефектоскопа;

- клавиша  - «Ноль». Нажатием данной клавиши

Подготовка дефектоскопа к работе

осуществляется компенсация начального сигнала ВТП;

- клавиши **П1**, **П2**, **П3** и **П4** - «Настройка 1 (2, 3 или 4)». Нажатием данной клавиши осуществляется быстрая запись или вызов соответствующей настройки.

На торцевых панелях дефектоскопа расположены (рис.5.2):



Рис.5.2.

- разъем «ВТП» для подключения ВТП;
- разъем USB-порта для связи дефектоскопа с персональным компьютером;
- разъем «БП» для подключения зарядного устройства.

5.2. Порядок установки дефектоскопа.

5.2.1. Место размещения дефектоскопа должно быть защищено от непосредственного воздействия пыли и агрессивных сред.

5.2.2. Дефектоскоп должен находиться от источников помех на расстоянии не менее 1,5 м.

При высокой напряженности поля радиопомех должны быть приняты меры по экранированию места размещения дефектоскопа от внешнего электромагнитного поля.

5.2.3. К месту размещения дефектоскопа должно быть подведено напряжение питающей сети 220 В, частотой 50 Гц.

Если в питающей сети возникают коммутационные помехи, приводящие к сбою показаний дефектоскопа, то в цепь его электропитания должен быть включен дополнительный заградительный фильтр, либо питание дефектоскопа должно осуществляться от аккумуляторной батареи.

5.2.4. Дефектоскоп устанавливается таким образом, чтобы во время работы обеспечивалась его свободная вентиляция.

5.2.5. Рабочее положение дефектоскопа – любое, удобное для

оператора.


5.2.6. Для исключения конденсации влаги внутри дефектоскопа при его переноске с мороза в теплое помещение необходимо перед включением выдержать дефектоскоп в течение 6 ч. в помещении при комнатной температуре.

5.3. Порядок включения дефектоскопа.

5.3.1. Подключить к входу «ВТП» дефектоскопа соответствующий ВТП (из прилагаемой номенклатуры согласно Приложению 2). Подключение и смена ВТП производится при выключенном питании дефектоскопа.

5.3.2. При работе от сети переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В подключить дефектоскоп к блоку питания (входит в комплект поставки).

При работе от встроенной аккумуляторной батареи необходимо предварительно ее зарядить.

5.3.3. Для включения дефектоскопа необходимо нажать и удерживать в течение примерно 5 с клавишу . На экране дефектоскопа появляется заставка, затем текущее время и дата и дефектоскоп входит в основной режим работы.

В основном режиме работы экран дефектоскопа делится на три основные части (рис. 5.3):

- 1 - сигнальная часть (отображение сигнала, сетки и порога АСД);
- 2 - рабочее меню;
- 3 - информационная зона.

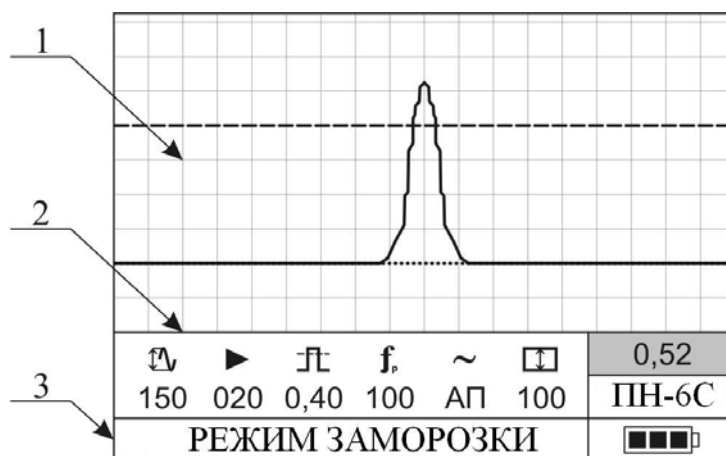













Рис. 5.3.



5.4. Рабочее меню.

В поле рабочего меню индицируются следующие параметры:

- Параметр «» «**Амплитуда возбуждения**» позволяет установить значение коэффициента возбуждения ВТП в диапазоне от 1 до 255 ед. с шагом 1 ед.
- Параметр «» «**Коэффициент усиления**» позволяет установить значение коэффициента усиления сигнала в диапазоне от 1 до 255 ед. с шагом 1 ед.
- Параметр «» «**Порог срабатывания АСД**» позволяет установить числовое значение порога, при превышении которого будет срабатывать автоматическая сигнализация дефекта. Значение порога срабатывания АСД устанавливается в пределах от 0,1 до 10,0 мм с шагом 0,1 мм.
- Параметр «» «**Рабочая частота**» позволяет установить числовое значение рабочей частоты дефектоскопа в диапазоне от 10 до 250 кГц с шагом 1 кГц.
- Параметр «/=» «**Режим анализа сигнала**» позволяет выбрать режим анализа сигнала от дефекта: по переменной составляющей () или по постоянной составляющей ().
- Параметр «» «**Масштаб**» устанавливает масштаб изображения в сигнальной части экрана в диапазоне от 5 до 500%.
- Параметр «**Калибровка**» отображает (в данном случае **-0,52**) числовое значение глубины дефекта в диапазоне от 0,01 до 10 мм. Шаг установки значения глубины дефекта в диапазоне от 0,01 до 1,0 мм – 0,01 мм; в диапазоне от 1,0 до 10 мм – 0,1 мм. Параметр становится доступным в режиме «заморозки» экрана (см. п.5.10). При срабатывании АСД строка индикации глубины дефекта окрашивается в красный цвет.

5.5. Работа с параметрами рабочего меню.

5.5.1. Выбор параметров рабочего меню осуществляется с помощью клавиш  или . При этом выбор параметров, т.е. выделение курсором, осуществляется по круговому принципу.

5.5.2. Изменение числовых значений или состояний параметров осуществляется с помощью клавиш  или .

5.6. Информационная зона.

В информационной зоне отображается тип подключенного ВТП, уровень заряда аккумуляторной батареи и информационная строка, в которой поясняется назначение выбранного пункта или параметра меню.

5.7. Основное меню.

5.7.1. Работа с основным меню.






Вызов основного меню (рис.5.4) осуществляется нажатием клавиши  в рабочем режиме.



Рис. 5.4.

Для выбора требуемого меню или параметра меню необходимо сначала выделить его курсором при помощи клавиш  или , а затем нажать клавишу .

Смена меню и параметров меню осуществляется по круговому принципу.

При нажатии клавиши  в основном меню осуществляется возврат в рабочий режим или выход из выбранного меню или его параметров.

5.7.2. Меню «ФАЙЛ» содержит следующие параметры (рис.5.5).

Подготовка дефектоскопа к работе

ФАЙЛ	НАСТРОЙКИ	ФУНКЦИИ	?
ЗАПИСЬ	УДАЛЕНИЕ	000: ТЕКУЩИЙ	
000: ТЕКУЩИЙ	010:	020:	
001: ИМЯ 1	011:	021:	
002: ИМЯ 2	012:	022:	
003: ИМЯ 3	013:	023:	
004:	014:	024:	
005:	015:	025:	
006:	016:	026:	
007:	017:	027:	
008:	018:	028:	
009:	019:	029:	
СВОБОДНЫХ ЯЧЕЕК: 997			

Рис. 5.5.

- Параметр «**ЗАПИСЬ**» позволяет записать в выбранную ячейку «замороженное» изображение сигнала. Для записи доступно до 1000 ячеек.

Для записи изображения сигнала необходимо выделить курсором ячейку «**000:ТЕКУЩИЙ**» и нажать клавишу . При этом на экране появится «замороженное» изображение сигнала (рис.5.6) и активируется вторая строка меню: «**ЗАПИСЬ**», «**УДАЛЕНИЕ**» и «**ИМЯ ФАЙЛА**» (в данном случае - **000:ТЕКУЩИЙ**). Задание имени записываемого файла описано ниже.

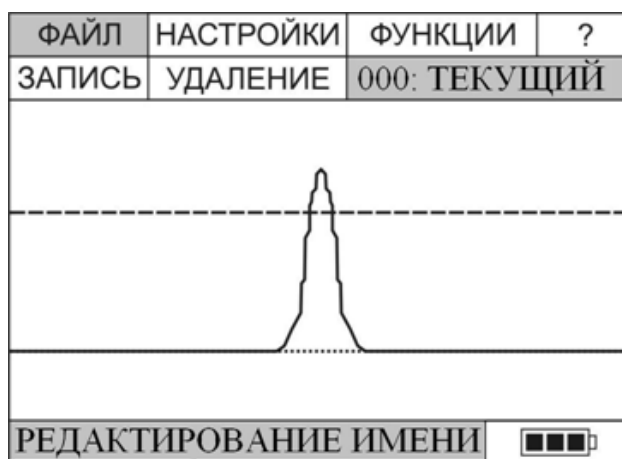






Рис. 5.6.

С помощью клавиш или выбрать параметр «**ЗАПИСЬ**» и нажать клавишу . Затем клавишами или и или выбрать нужную ячейку. Выбранная ячейка подсвечивается красным светом.

Нажатие клавиши  производит запись информации в выбранную ячейку и ячейка получает номер и заданное имя.

Клавиша  позволяет прокручивать список файлов с интервалом 30 ячеек.










При выборе занятой ячейки в нее записываются новые данные, при этом ранее записанная в эту ячейку информация автоматически удаляется.



Для отмены записи изображения сигнала нажать клавишу , для подтверждения – клавишу .

Повторная запись уже записанного изображения сигнала в другую ячейку производится аналогичным образом.


Записанный файл содержит изображение сигнала, а также данные обо всех настройках дефектоскопа, соответствующих этому изображению.

- Параметр «УДАЛЕНИЕ» стирает все данные, записанные в выбранной ячейке.

Для удаления данных из ячейки необходимо клавишами  или  и  или  выбрать нужную ячейку и нажать клавишу . Затем клавишами  или  выбрать параметр «УДАЛЕНИЕ». Для отмены удаления данных нажать клавишу , для подтверждения – клавишу .







- В параметре «ИМЯ ФАЙЛА» задается имя выбранной ячейки, а также появляется возможность просмотра изображения сигнала, записанного в эту или иные ячейки с помощью клавиш  или  в режиме пролистывания.

Клавишами  или  установить курсор на параметр «000:ТЕКУЩИЙ».

Нажатие клавиши  открывает режим редактирования имени, при этом на экране появляется таблица с символами (рис. 5.7).

ФАЙЛ		НАСТРОЙКИ				ФУНКЦИИ			?
ЗАПИСЬ		УДАЛЕНИЕ				А			
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й
К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т	У
Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э
Ю	Я	.	,	-	-	~	()	
РЕДАКТИРОВАНИЕ ИМЕНИ								■■■■	

Рис. 5.7.

Для ввода нужного символа необходимо выделить его курсором с помощью клавиш  или  и  или , и нажать клавишу . Выбор символов осуществляется по круговому принципу. Удаление символа осуществляется нажатием клавиши .

Имя файла может содержать до 8 символов.

Выход из режима редактирования имени осуществляется клавишей .


5.7.3. Меню «НАСТРОЙКИ» содержит следующие параметры (рис.5.8).

ФАЙЛ	НАСТРОЙКИ	ФУНКЦИИ	?
ЗАПИСЬ	ВЫЗОВ	000:ТЕКУЩАЯ	
000:ТЕКУЩАЯ	010:	⏏ 150	
001:СТ45-0,5	011:	▶ 020	
002:Д16-0,5	012:	⏏ 0.4	
003:	013:	f. 100	
004:	014:	⏏ 100	
005:	015:	~ Л	
006:	016:	ТИП ВТП	
007:	017:		
008:	018:		
009:	019:		
СВОБОДНЫХ ЯЧЕЕК: 297			■■■■








Рис. 5.8.

- Параметр «ЗАПИСЬ» осуществляет запись или перезапись


текущей настройки дефектоскопа. Для записи доступно до 300 настроек.

Для записи текущей настройки дефектоскопа необходимо выделить курсором ячейку «000:ТЕКУЩАЯ» и нажать клавишу . При этом активируется вторая строка меню: «ЗАПИСЬ», «ВЫЗОВ» и «ИМЯ НАСТРОЙКИ» (в данном случае - 000:ТЕКУЩАЯ).

Формирование и ввод имени настройки описано в п.5.7.2.

С помощью клавиш  или  выбрать параметр «ЗАПИСЬ» и нажать клавишу . Затем клавишами  или  и  или  выбрать нужную ячейку. Выбранная ячейка подсвечивается красным светом.

Нажатие клавиши  производит запись настройки в выбранную ячейку и ячейка получает номер и заданное имя настройки.

Клавиша  позволяет прокручивать список настроек с интервалом 20 ячеек.








При выборе занятой ячейки в нее записываются новые данные, при этом ранее записанная информация автоматически удаляется.

Для отмены записи настройки нажать клавишу , для подтверждения – клавишу .

Запись текущей настройки дефектоскопа возможна только при подключенном ВТП.

Повторная запись уже записанной настройки в другую ячейку возможна при отключенном ВТП.

- Параметр «ВЫЗОВ» осуществляет загрузку требуемой настройки дефектоскопа.

Для загрузки требуемой настройки необходимо клавишами  или  и  или  выбрать нужную настройку, при этом в правой части экрана отображаются ее параметры, и нажать клавишу . Затем клавишами  или  выбрать параметр

«ВЫЗОВ» и нажать клавишу .

Загрузка настройки возможна только при подключенном ВТП конкретного типа.

Настройки, доступные для работы с подключенным ВТП, выделяются цветом повышенной яркости.

5.7.4. Меню «ФУНКЦИИ» содержит следующие параметры (рис. 5.9).


ФАЙЛ	НАСТРОЙКИ	ФУНКЦИИ	?
ЭКРАН	ПАМЯТЬ	ПРОЧИЕ	ДАТА
УСТАНОВКИ ЭКРАНА			

Рис. 5.9.

5.7.4.1. Параметр «ЭКРАН» содержит следующие режимы (рис.5.10):

- «**МАСШТАБ**» - устанавливает масштаб изображения в сигнальной части экрана.

- «**УРОВЕНЬ**» - устанавливает положение нулевого значения анализируемого сигнала: от «УР.0» до «УР.4». Положение «УР.0» соответствует нижней точке сигнальной части экрана; положение «УР.4» – центру сигнальной части.


ФАЙЛ	НАСТРОЙКИ	ФУНКЦИИ	?
ЭКРАН	ПАМЯТЬ	ПРОЧИЕ	ДАТА
<div> <div>МАСШТАБ</div> <div>УРОВЕНЬ</div> <div>СЕТКА</div> <div>ФОН</div> <div>ЯРКОСТЬ</div> </div> <div> <div>100%</div> <div>УР. 2</div> <div>ВИД 1</div> <div>ЧЕРН</div> <div>100%</div> </div>			
ВЫБОР МАСШТАБА ИЗОБРАЖЕНИЯ			



Рис. 5.10.

Подготовка дефектоскопа к работе

- «**СЕТКА**» – предназначен для выбора режима отображения сетки в сигнальной части экрана:
- «**ВЫКЛ**» – сетка не отображается;
- «**ВИД 1**» – сетка отображается в виде контрастных тонких линий;
- «**ВИД 2**» – сетка отображается в виде контрастных точек.
- «**ФОН**» - предназначен для изменения цвета фона сигнальной части экрана: «**ЧЕРН**» – черный, «**БЕЛ**» – белый.

Черный фон лучше использовать в затемненных помещениях, а белый фон – при ярком освещении.

- «**ЯРКОСТЬ**» - предназначен для регулировки яркости свечения экрана дефектоскопа. Изменяется в пределах от 0 до 100 % с шагом 10%.

Для изменения значений режимов необходимо выбрать нужную строку клавишами  или  и клавишами  или  установить требуемое значение.

5.7.4.2. Параметр «**ПАМЯТЬ**» предназначен для удаления данных из памяти дефектоскопа и имеет следующие режимы (рис.5.11).

- «**УДАЛЕНИЕ ФАЙЛОВ**» - производит удаление **ВСЕХ** изображений сигналов из памяти дефектоскопа.

- «**УДАЛЕНИЕ НАСТРОЕК**» - производит удаление **ВСЕХ** программ настройки из памяти дефектоскопа.









Для удаления файлов или настроек клавишами  или  выбрать нужную строку и нажать клавишу . Для отмены удаления нажать клавишу  или клавишами  или  выбрать состояние «**НЕТ**» и нажать клавишу ; для подтверждения удаления выбрать состояние «**ДА**» и нажать клавишу .



Рис. 5.11.

5.7.4.3. Параметр «**ПРОЧИЕ**» содержит следующие режимы (рис. 5.12):

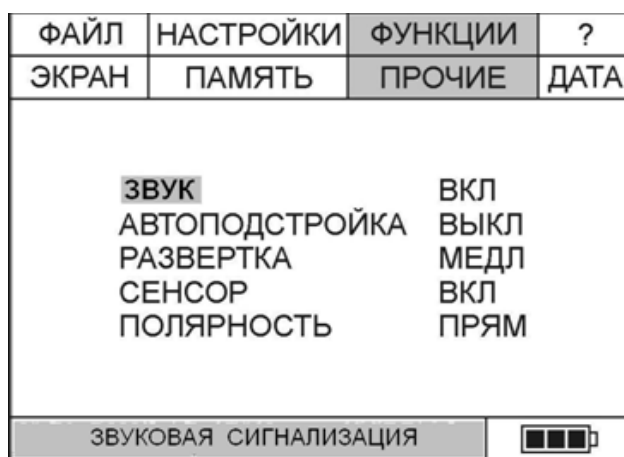





Рис. 5.12.

- «**ЗВУК**» предназначен для включения или выключения звуковой сигнализации при срабатывании АСД.
- «**АВТОПОДСТРОЙКА**» автоматически доводит сигнал до положения нулевого значения, установленного режимом «**УРОВЕНЬ**».
- Включение режима «**АВТОПОДСТРОЙКА**» индицируется символом «**АП**» в рабочем меню на экране дефектоскопа (рис. 5.3).
- «**РАЗВЕРТКА**» устанавливает режим развертки экрана в режиме анализа сигнала по постоянной составляющей: «**МЕДЛ**» – медленная, «**БЫСТ**» – быстрая.
- «**СЕНСОР**» предназначен для включения или выключения сенсорного контакта на ВТП.
- «**ПОЛЯРНОСТЬ**» позволяет изменить режим отображения сигнала.

Для изменения значений режимов необходимо выбрать нужную строку клавишами  или  и клавишами  или  установить требуемое значение.

5.7.4.4. Параметр «ДАТА» содержит следующие режимы (рис.5.13):

ФАЙЛ	НАСТРОЙКИ	ФУНКЦИИ	?
ЭКРАН	ПАМЯТЬ	ПРОЧИЕ	ДАТА
<div> <div>ВРЕМЯ</div> <div>10:00:00</div> <div>ДАТА</div> <div>01.01.01</div> </div>			
ТЕКУЩЕЕ ВРЕМЯ			

Рис. 5.13.

- «**ВРЕМЯ**» - устанавливает текущее время.

- «**ДАТА**» - устанавливает текущую дату.

Для изменения значений режимов необходимо выбрать нужную строку клавишами  или  и нажать клавишу . Затем клавишами  или  выбрать необходимую составляющую времени (часы : минуты : секунды) или даты (число . месяц . год) и клавишами  или  установить требуемое значение. Для подтверждения установленного значения нажать клавишу , для отмены – клавишу .

5.7.5. Меню «?» содержит общую информацию о дефектоскопе (рис. 5.14).

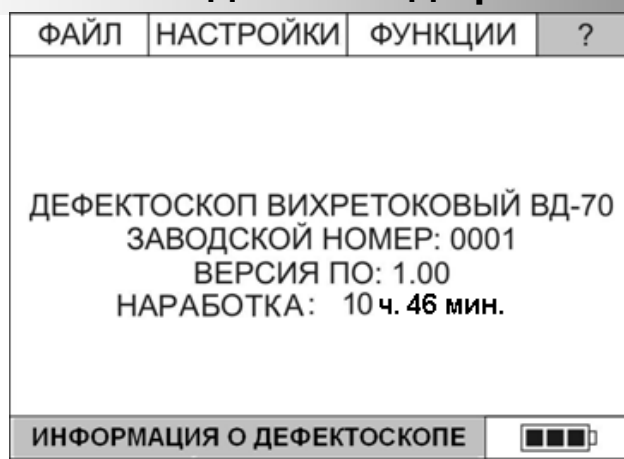
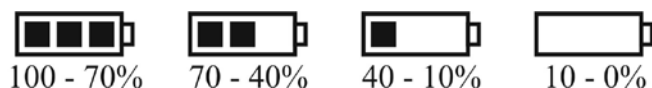


Рис. 5.14.

5.8. Контроль состояния аккумуляторной батареи.

Для получения информации о степени заряженности аккумуляторной батареи в правом нижнем углу информационной зоны отображается значок индикации ресурса батареи:



При степени заряженности батареи менее 40% значок окрашивается в красный цвет, напоминая о необходимости зарядить аккумуляторную батарею.

При полном разряде батареи дефектоскоп автоматически выключается.

5.9. Порядок заряда аккумуляторной батареи.

Зарядка аккумуляторной батареи осуществляется при помощи сетевого блока питания – зарядного устройства, входящего в комплект поставки дефектоскопа, следующим образом:


- включить сетевой блок питания в сеть переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В;
- подключить разъем сетевого блока питания к разъему «БП» дефектоскопа, при этом в отсеке для разъемов загораются красный и зеленый светодиоды. Красный светодиод подтверждает, что к дефектоскопу подключено внешнее питающее устройство. Зеленый светодиод индицирует процесс заряда аккумуляторной батареи дефектоскопа. Время полного заряда батареи составляет 4 – 5 часов. Погасание зеленого светодиода говорит об окончании процесса заряда. По окончании заряда следует отключить кабель сетевого блока питания от дефектоскопа и отключить блок от сети

переменного тока.


В процессе заряда возможна работа с дефектоскопом. Однако, в этом случае, время заряда батареи может увеличиться. Аналогичная процедура заряда и одновременной работы дефектоскопа происходит при подключении дефектоскопа к USB порту компьютера.

Внимание! Не рекомендуется прерывать процесс заряда аккумуляторной батареи отключением сетевого блока питания от сети переменного тока или отключением дефектоскопа от сетевого блока! Это приводит к уменьшению ресурса аккумуляторной батареи!

5.10. Режим «заморозки».

«Заморозка» изображения на экране осуществляется нажатием клавиши  в рабочем режиме. При этом в сигнальной части экрана остается текущее изображение сигнала с возможностью работы с ним.

Снятие режима «заморозки» экрана осуществляется клавишами  или  и  или .

Повторное нажатие клавиши  в режиме «заморозки» осуществляет запись в первую свободную ячейку памяти дефектоскопа текущего изображения сигнала. При этом в информационной строке некоторое время отображается количество свободных ячеек памяти и режим «заморозки» автоматически снимается.

Имя файла, в который записываются данные, задается автоматически из первых четырех символов последнего введенного имени и порядкового номера записи (например, «СИГН~001», если до этого было задано имя «СИГНАЛ»). В случае если имя файла не было предварительно задано, ему будет присвоено имя «ФАЙЛ~000» и т.д.

5.11. Режим балансировки.

Компенсация начального сигнала ВТП используется для настройки дефектоскопа на контролируемый материал.

Для этого необходимо установить ВТП на контролируемую

поверхность и нажать клавишу , при этом в информационной строке должна появиться надпись «БАЛАНСИРОВКА».

По окончании компенсации в информационной строке будет выведено сообщение «БАЛАНСИРОВКА ЗАВЕРШЕНА».

Если в информационной строке появилось сообщение «БАЛАНСИРОВКА НЕ УДАЛАСЬ» – необходимо произвести компенсацию заново.

Балансировка также может производиться прикосновением пальцев руки к сенсорному контакту на ВТП.

5.12. Настройка дефектоскопа.

Настройка дефектоскопа заключается в выборе рабочих параметров: амплитуды возбуждения, частоты, режима анализа сигнала, усиления и установке порога срабатывания сигнализации о дефекте.

Настройка производится с помощью СОП с искусственными поверхностными дефектами следующим образом.

5.12.1. Подключить к входу «ВТП» дефектоскопа ВТП типа ПН-6-ТД-С-003.

5.12.2. Установить значение коэффициента возбуждения ВТП в пределах от 150 до 200 ед.

5.12.3. Установить значение коэффициента усиления в пределах от 40 до 60 ед. при настройке по СОП-3.001 из стали или от 240 до 255 ед. – по СОП-3.002 из алюминиевого сплава.

5.12.4. Установить значение рабочей частоты в пределах от 50 до 100 кГц – при настройке по СОП-3.001 из стали или от 150 до 200 кГц – по СОП-3.002 из алюминиевого сплава.

Значения, указанные в пп.5.12.2-5.12.4., приведены для настройки дефектоскопа на обнаружение дефекта глубиной 0,3 мм.

5.12.5. Выбрать режим анализа сигнала по переменной составляющей.

5.12.6. Установить ВТП на бездефектное место стандартного образца и произвести компенсацию начального сигнала.

5.12.7. Просканировать преобразователем поверхность стандартного образца на дефектном участке, убедившись в

надежном выявлении дефекта.

Скорость ручного сканирования должна соответствовать требованиям, указанным в п. 2.1.8.

Сканирование проводить плавно, без рывков, без отрыва ВТП от контролируемой поверхности.

При необходимости изменить полярность сигнала по п.5.7.4.3.

5.12.8. Выбрать наиболее удобный для оператора масштаб отображения сигнала на экране дефектоскопа.

5.12.9. Установить порог срабатывания АСД при надежном выявлении дефекта.

Допускается устанавливать значения частоты, коэффициента возбуждения и усиления, отличающиеся от указанных в пп.5.12.2-5.12.4, но обеспечивающие надежное выявление дефекта.

Для контроля изделий из других материалов необходимо изготовить образцы из контролируемого материала и произвести настройку дефектоскопа на соответствующих образцах.



5.13. Режим калибровки.


Калибровка производится для установки значения глубины дефекта в мм по стандартному образцу.

5.13.1. Настроить дефектоскоп на обнаружение дефекта по п.5.12.

5.13.2. Провести ВТП над дефектом и клавишей  включить режим «заморозки».

5.13.3. Для входа в режим калибровки нажать клавишу .

5.13.4. Клавишами  или  установить числовое значение в соответствии со значением глубины дефекта на стандартном образце.

5.13.5. Для выхода из режима калибровки нажать клавишу . При этом автоматически снимается режим «заморозки».

Для более точной настройки показаний глубины дефекта рекомендуется проделать операции по пп.5.13.2-5.13.5 два – три раза.

Подготовка закончена, дефектоскоп готов к работе.

5.14. Режим работы с преобразователем ПР-4-ТД-Р-001 (Приложение 6)

5.14.1 В режиме работы с преобразователем в левом верхнем углу экрана дефектоскопа появляются дополнительная информация (Рис. 5.15):

- установите ролик (при включении дефектоскопа для дальнейшей балансировки)
- отрыв (ролика нет под ВТП)
- дефект обнаружен (есть дефект на ролике)
- контроль (контроль ролика под ВТП)

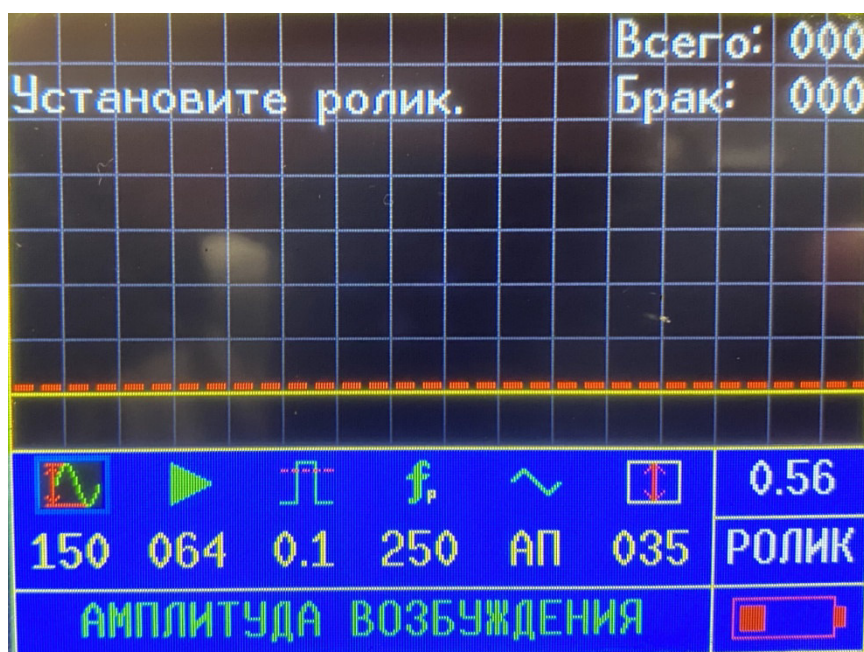


Рис. 5.15

5.14.2 В правом верхнем углу экрана отображается количество проконтролированных и забракованных роликов (Рис. 5.15). При каждом включении дефектоскопа данные обнуляются.

5.14.3 При обнаружении дефекта дефектоскоп сигнализирует об этом звуковым сигналом (при включенном параметре «ЗВУК»), а после выхода ролика из под ВТП на экране отображается временная развертка дефекта, и ролик сбрасывается в лоток брака (Рис. 5.16).

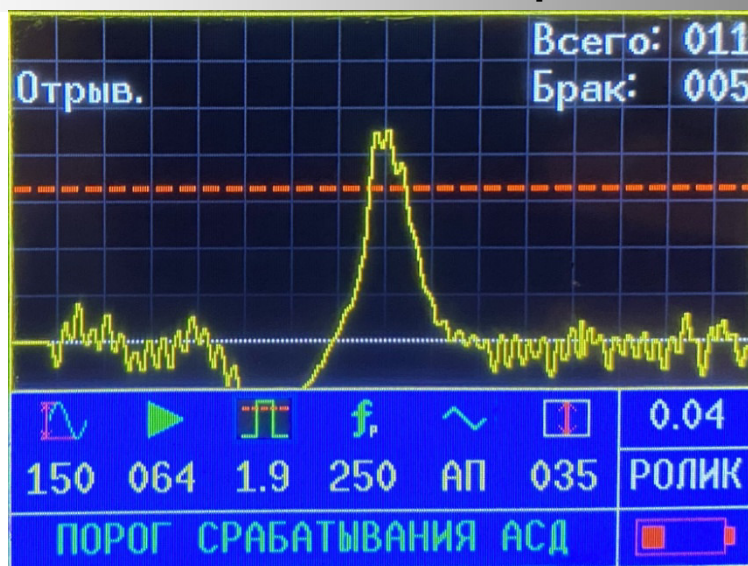


Рис. 5.16

5.14.4 После балансировки дефектоскопа становятся доступны для редактирования параметры: «Амплитуда возбуждения», «Коэффициент усиления», «Порог срабатывания АСД», «Рабочая частота», «Масштаб». После выключения дефектоскопа параметры «Коэффициент усиления» и «Порог срабатывания АСД» запоминаются. При следующем включении прибора значения данных параметров загружаются из памяти, значения остальных параметров устанавливаются в соответствии с заводскими.

6. Порядок работы с дефектоскопом.

6.1. Общие указания.

Дефектоскоп обслуживается одним оператором, имеющим квалификационный уровень по вихретоковому методу контроля и ознакомившимся с настоящим Руководством по эксплуатации.

6.2. Особенности эксплуатации.

6.2.1. На ВТП не допускается воздействие постоянных магнитных полей напряженностью более 40 А/м и электромагнитных полей, действующих на расстоянии менее 1,5 м.

6.2.2. Контролируемое изделие должно быть размагничено, очищено от грязи и неровностей.

6.2.3. При невозможности полной очистки контролируемой поверхности для обеспечения плавности сканирования рекомендуется накрыть контролируемую зону полоской плотной бумаги, пленки и т.п. При этом суммарный зазор должен удовлетворять требованиям п.2.2.3.

6.2.4. Шаг сканирования поверхности изделия ВТП должен быть не более диаметра зоны эффективного контроля согласно п.2.2.3.

6.3. Проведение контроля.

6.3.1. Выбрать необходимый ВТП (из прилагаемой номенклатуры согласно Приложению 2) и подключить его к дефектоскопу.

Выбор типа ВТП для контроля производится исходя из конфигурации изделия, состояния поверхности, наличия защитного диэлектрического покрытия и т.д. с учетом требований п.2.2.3.

Для обнаружения дефектов в изделиях с обработанной и криволинейной поверхностью рекомендуется использовать ВТП типа ПН-6-ТД-С-003 и ПН-6-ТД-В-002.

Контроль пазов, шпоночных канавок и т.д. проводить ВТП типа ПН-6×8-ТД-У-002.

Для контроля изделий со значительной шероховатостью поверхности, большим радиусом кривизны и существенной толщиной защитного покрытия рекомендуется применять ВТП типа ПН-12-ТД-С-003 и ПН-18-ТД-С-003.

Для стабилизации положения ВТП при контроле рекомендуется применять фиксирующие насадки (из прилагаемой номенклатуры согласно Приложению 5).

6.3.2. Включить дефектоскоп.

6.3.3. Установить рабочие параметры дефектоскопа, руководствуясь следующими положениями:

- Выбор амплитуды возбуждения производится в соответствии с указаниями п.5.12, исходя из того, что уменьшение коэффициента возбуждения приводит к уменьшению максимально допустимого рабочего зазора. При большом значении данного параметра возможно ложное срабатывание АСД.

- При выборе рабочей частоты необходимо учитывать характеристики материала, исходя из формулы:

$$\delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \sigma \mu}}, \quad (6.1)$$

где: δ – глубина проникновения вихревых токов;

f – рабочая частота;

σ – удельная электрическая проводимость материала;

μ – магнитная проницаемость.

При этом увеличение рабочей частоты приводит к уменьшению максимально допустимого рабочего зазора.

Для контроля грубых необработанных поверхностей рекомендуется выбирать более низкую частоту.

- Коэффициент усиления выбирается исходя из требуемой чувствительности при выявлении порогового дефекта на стандартном образце.

- Выбор режима анализа сигнала определяется параметрами контролируемой поверхности. Контроль плоских и криволинейных поверхностей с радиусом кривизны не менее 12 мм проводится в режиме анализа сигнала по переменной составляющей. Режим анализа сигнала по постоянной составляющей используется для контроля пазов, шпоночных канавок и т.д., а также для определения местоположения дефекта.

- Порог разбраковки устанавливают по уровню сигнала от требуемого порогового дефекта на стандартном образце. Параметры контроля могут оперативно изменяться для получения

оптимальных режимов, причем уровень сигнала может регулироваться усилением.

6.3.4. Установить ВТП на поверхность контролируемого изделия и произвести компенсацию начального сигнала ВТП в нескольких произвольных точках согласно п.5.11.

При однородности материала компенсация, проведенная в одной точке, в режиме анализа сигнала по постоянной составляющей должна сохраняться в остальных (предполагается отсутствие дефектов в выбранных точках компенсации).

При наличии неоднородности контролируемого материала и других влияющих факторов необходимо включить режим **«АВТОПОДСТРОЙКА»**.

Режим **«АВТОПОДСТРОЙКА»** может использоваться только при анализе сигнала по переменной составляющей.

6.3.5. Просканировать контролируемую поверхность, следя за тем, чтобы скорость перемещения ВТП относительно контролируемого изделия соответствовала требованиям п.2.1.8.

Сканирование проводить плавно, без рывков и отрыва ВТП от контролируемой поверхности.

При обнаружении дефекта должна срабатывать визуальная и звуковая сигнализация.

6.3.6. Для определения местоположения дефекта необходимо выбрать режим анализа сигнала по постоянной составляющей и произвести компенсацию начального сигнала ВТП в окрестности дефектной зоны.





Переместить ВТП в сторону дефекта и по максимальному уровню сигнала определить место его расположения.

6.3.7. Оценка глубины обнаруженного дефекта производится путем сравнения показаний на экране дефектоскопа с аналогичными показаниями на стандартном образце.

6.4. Запись в память, перезапись и вызов из памяти дефектоскопа программ настройки (см. также п.5.7.3).

6.4.1. Дефектоскоп позволяет запоминать до 300 настроек с последующим их вызовом оператором.





6.4.2. Для записи настройки в память необходимо настроить дефектоскоп, затем войти в меню «**НАСТРОЙКА**» и выполнить операции по п.5.7.3.

6.4.3. Быстрая запись осуществляется нажатием и удерживанием клавиши , ,  или , при этом ранее записанная соответствующая настройка автоматически удаляется, в информационной строке будет выведено сообщение «**НАСТРОЙКА П1** (или П2, или П3, или П4) **ЗАДАНА**».

6.4.4. Для перезаписи (редактирования) программы настройки необходимо вызвать требуемую настройку (см. п.6.4.5). Произвести в рабочем режиме необходимые изменения и сохранить новую настройку.

6.4.5. Редактирование имени настройки производится согласно п.5.7.3.

6.4.6. Для вызова настройки из памяти дефектоскопа необходимо войти в меню «**НАСТРОЙКА**» и выполнить операции согласно п.5.7.3.


6.4.7. Быстрая загрузка осуществляется нажатием клавиши , ,  или , если необходимая настройка была записана ранее по п.6.4.3, при этом в информационной строке будет выведено сообщение «**ЗАГРУЖЕНА НАСТРОЙКА П1** (или П2, или П3, или П4)».

6.4.6. Для удаления **ВСЕХ** настроек из памяти дефектоскопа выполнить операции по п.5.7.4.2.

6.5. Запись в память и вызов из памяти дефектоскопа изображений сигнала (см. также п.5.7.2.).

6.5.1. Дефектоскоп позволяет запоминать до 1000 изображений сигнала.




6.5.2. Запись изображений в память дефектоскопа осуществляется двумя способами.

В первом случае запись осуществляется в режиме «заморозки» изображения нажатием клавиши  (см. п.5.10).

Во втором случае необходимо войти в меню «**ФАЙЛ**» и выполнить операции по п.5.7.2.

6.5.3. Для удаления изображения из памяти дефектоскопа выполнить операции по п.5.7.2. Для удаления **ВСЕХ** изображений – выполнить операции по п.5.7.4.

6.5.4. Редактирование имени файла производится согласно п.5.7.2.

6.5.5. Для вызова изображения из памяти дефектоскопа необходимо войти в меню «**ФАЙЛ**», выбрать нужную ячейку и нажать клавишу . Для просмотра изображений сигналов в других ячейках установить курсор на параметр «**ИМЯ**» и нажать клавишу  или .

6.6. Работа с компьютером.

Работа дефектоскопа с компьютером описана в Приложении 4.

7. Техническое обслуживание

7.1. При эксплуатации дефектоскопа необходимо руководствоваться требованиями настоящего Руководства по эксплуатации и технологическими инструкциями по контролю изделий вихретоковыми приборами.

7.2. Установлены следующие виды контрольно-профилактических работ в процессе эксплуатации дефектоскопа:

- удаление грязи, пыли, следов масла на всех поверхностях дефектоскопа, особенно на поверхности соединительных кабелей и ВТП, ежедневно после окончания работы;
- подзарядка аккумуляторов не реже 1 раза в три месяца и при индикации на дисплее дефектоскопа о необходимости зарядки.

7.3. Дефектоскоп поверяется в соответствии с методическими указаниями раздела 4 Паспорта «Дефектоскоп вихретоковый ВД-70. ЛИВЕ.415119.028 ПС».

Периодичность поверки не реже 1 раза в год.


Характерные неисправности и методы их устранения

8. Характерные неисправности и методы их устранения.

Перечень наиболее характерных неисправностей и способов их устранения приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При нажатии клавиши «Сеть» не светится экран дисплея.	1. Отсутствует напряжение питающей сети. 2. Неисправен сетевой кабель. 3. Неисправна или разряжена аккумуляторная батарея.	1. Проверить наличие и величину напряжения питающей сети. 2. Заменить сетевой кабель. 3. Зарядить аккумуляторную батарею.
При проведении контроля отсутствует сигнал на экране дисплея.	1. Оборван соединительный кабель. 2. Неисправен ВТП. 3. Неисправен дефектоскоп.	1. Восстановить контакт. 2. Заменить ВТП. 3. Обратиться в сервисный центр предприятия-изготовителя.

Примечание. При появлении на экране дефектоскопа нестандартных изображений необходимо выключить дефектоскоп при помощи клавиши  и произвести его повторное включение.

Если эти операции не привели к восстановлению нормальной работы дефектоскопа, необходимо передать его предприятию-изготовителю для проведения ремонта и поверки (калибровки).

Комплектность дефектоскопа при его отправке предприятию-изготовителю должна соответствовать комплектности поставки (Паспорт ЛИВЕ.415119.028 ПС, раздел 3).

9. Правила хранения и транспортирования.

9.1. Дефектоскоп в транспортной таре предприятия-изготовителя можно транспортировать любым видом закрытого транспорта на любое расстояние в соответствии с правилами перевозки грузов при температуре окружающей среды от минус 25 до 50°C.

9.2. При перевозке транспортная тара с дефектоскопом должна быть закреплена так, чтобы исключить ее опрокидывание.

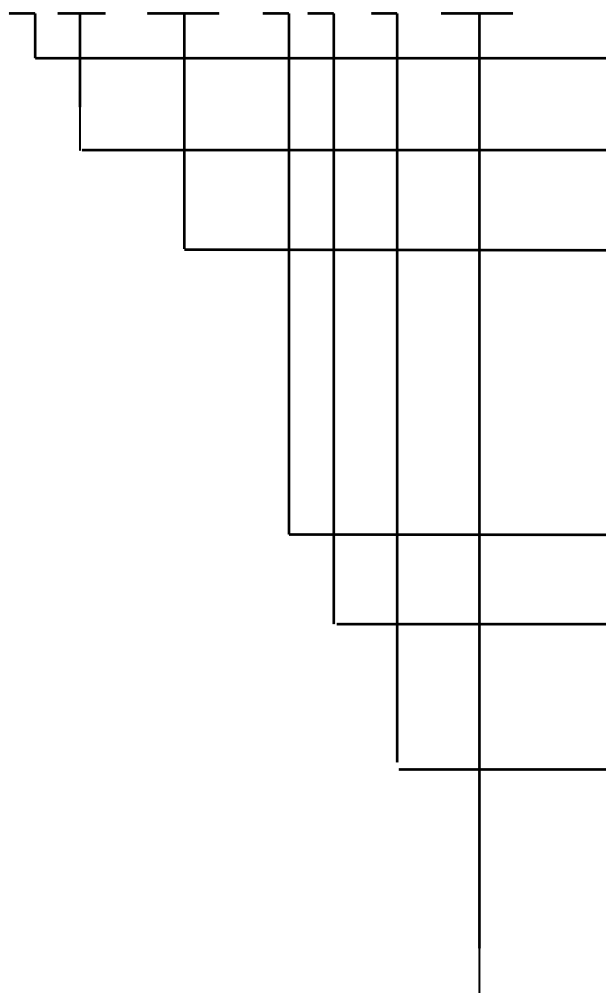
9.3. Погрузку, разгрузку и транспортирование производить, соблюдая требования документации на упаковку дефектоскопа.

9.4. Условия хранения дефектоскопа должны соответствовать категории 1 (легкие) по ГОСТ 15150-69.

9.5. Хранение дефектоскопов в одном помещении с кислотами, реактивами, красками и другими химикатами и материалами, пары которых могут оказать вредное воздействие, не допускается.

Условные обозначения преобразователей

XXX- XXX- XX- X- XXX



Буква П – преобразователь.

Обозначение типа преобразователя:

- **Буква Н** – накладной;
- **Буквы ПН** – проходной наружный;
- **Буквы ПР** – проходной роликовый

Цифры:

- для накладного ВТП – наружный диаметр или размеры поперечного сечения наконечника, мм;
- для проходного ВТП – внутренний диаметр, мм.

Способ преобразования информации:

- **Буква Т** – трансформаторный.

Способ измерения контролируемых параметров:

- **Буква Д** – дифференциальный.

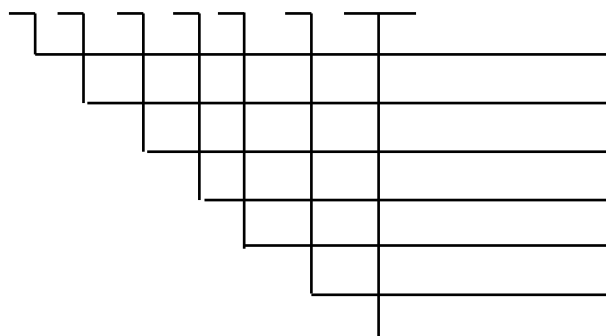
Вариант исполнения:

- **Буква С** – стандартный;
- **Буква У** – угловой;
- **Буква В** – с поворотной головкой;
- **Буква Р** – роликовый

Цифры – порядковый номер модификации

Пример:

ПН – 6 – Т Д – С – 003



Преобразователь

Накладной

Наружный диаметр наконечника 6 мм

Трансформаторный

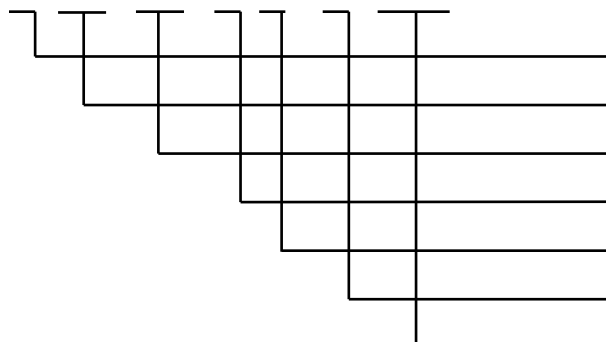
Дифференциальный

Вариант исполнения – стандартный

Порядковый номер модификации – 003

Пример:

П ПН- 20 – Т Д – С – 001



Преобразователь
 Проходной наружный
 Внутренний диаметр 20 мм
 Трансформаторный
 Дифференциальный
 Вариант исполнения – стандартный
 Порядковый номер модификации – 001

Преобразователи вихретоковые для дефектоскопа ВД-70

П.2.1. Преобразователи вихретоковые накладные

Условное обозначение	Сокращенное обозначение	Диапазон изменения рабочего зазора (по стали), мм	Назначение	Габаритные размеры, мм, не более	Примечание
ПН-6-ТД-С-003	ПН-6С	от 0 до 0,5	Общего назначения; контроль изделий с обработанной и криволинейной поверхностью	175×16	Может использоваться вместо преобразователя ПН-6-ТД-С-001 и ПН-6-ТД-С-002
ПН-10-ТД-С-003	ПН-10	от 0 до 3,0	Общего назначения; контроль изделий с грубой необработанной поверхностью	175×16	Может использоваться вместо преобразователя ПН-12-ТД-С-001 и ПН-10-ТД-С-002
ПН-18-ТД-С-003	ПН-18	от 0 до 7,0	Общего назначения; контроль изделий со значительной толщиной диэлектрического покрытия	160×18	Может использоваться вместо преобразователя ПН-18-ТД-С-001 и ПН-18-ТД-С-002
ПН-6×8-ТД-У-003	ПН-6У	—	Контроль пазов, шпоночных канавок и т.д.	195×12	
ПН-6-ТД-В-002	ПН-6В	от 0 до 0,5	Контроль изделий с обработанной и криволинейной поверхностью при наличии затрудненного доступа к ней; угол поворота головки до 90°	205×16×55	Может использоваться вместо преобразователя ПН-6-ТД-В-001
ПН-10-ТД-В-002	ПН-10В	от 0 до 3,0	Контроль изделий с грубой необработанной поверхностью при наличии затрудненного доступа к ней; угол поворота головки до 90°	175×16×55	Может использоваться вместо преобразователя ПН-10-ТД-В-001

П.2.2. Преобразователи вихретоковые проходные

Наименование параметра	Преобразователи вихретоковые проходные
Назначение	Общего назначения; ручной контроль протяженных цилиндрических изделий типа прутков, проволоки и т.п.
Выявляемый дефект	Поперечный, продольный локальный

Преобразователи вихретоковые проходные изготавливаются под конкретное изделие по индивидуальному заказу.

Примечание. Изготовитель оставляет за собой право изменения номенклатуры преобразователей к дефектоскопу ВД-70.

Набор стандартных образцов из комплекта КСОП

П.3.1. Образцы с искусственными дефектами СОП-3.001, СОП-3.002.

Наименование параметра		Значение
Дефект «0,3»	Глубина дефекта, мм	0,3
	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности значения глубины дефекта, мм	$\pm 0,05$
	Ширина дефекта, мм	от 0,05 до 0,15
	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности значения ширины дефекта, мм	$\pm 0,3X$, где X – действительное значение ширины дефекта, мм
Дефект «0,5»	Глубина дефекта, мм	0,5
	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности значения глубины дефекта, мм	$\pm 0,05$
	Ширина дефекта, мм	от 0,05 до 0,25
	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности значения ширины дефекта, мм	$\pm 0,3X$, где X – действительное значение ширины дефекта, мм
Дефект «1,0»	Глубина дефекта, мм	1,0
	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности значения глубины дефекта, мм	$\pm 0,1$
	Ширина дефекта, мм	от 0,1 до 0,3
	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности значения ширины дефекта, мм	$\pm 0,3X$, где X – действительное значение ширины дефекта, мм
Шероховатость поверхности R_a , мкм, не хуже		2,5
Материал образца		Сталь 45
Габаритные размеры, мм, не более		100×30×7
Масса, г, не более		200

П.3.2. Образец зазора СОП-Т.005.

Наименование параметра	Значение
Толщина образца, мм	0,5
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности значения толщины образца, мм	$\pm 0,05$
Материал образца	Текстолит
Габаритные размеры, мм, не более	100×30×0,5
Масса, г, не более	10

Примечание. Изготовитель оставляет за собой право изменения номенклатуры стандартных образцов к дефектоскопу ВД-70.

Номенклатура стандартных образцов из комплекта КСОП представлена в Паспорте ЛИВЕ.415119.023 ПС.

Работа с компьютером.

П4.1. Назначение.

Данный режим предназначен для копирования данных из памяти дефектоскопа в память компьютера с последующим протоколированием результатов контроля программой «**VD-70**», передачи ранее сохраненных настроек из памяти компьютера в память дефектоскопа, а также для управления режимами работы дефектоскопа с компьютером.

П4.2. Установка программы «**VD-70**» в компьютер.

П4.2.1. Вставить инсталляционный диск с программным обеспечением (входит в комплект поставки) в дисковод компьютера.

П4.2.2. С инсталляционного диска запустить установочную программу «**Setup.exe**».

П4.2.3. Следовать указаниям установочной программы.

П4.2.4. Подключить дефектоскоп к компьютеру с помощью соединительного кабеля, входящего в комплект поставки дефектоскопа.

Подключение дефектоскопа к компьютеру должно производиться только при **ВЫКЛЮЧЕННОМ** дефектоскопе.

П4.2.5. В случае необходимости установить драйверы следующим образом:

- на запрос файлов драйверов указать место расположения этих файлов на инсталляционном диске (папка «**Drivers**»);
- выбрать драйвер, соответствующий операционной системе, установленной на компьютере.

П4.2.6. Включить дефектоскоп.

При работе с программой дефектоскоп должен находиться в рабочем режиме.

П4.2.7. Запустить программу «**VD-70.exe**» из папки «**VD-70**».

Для работы с программой «**VD-70**» требуется разрешение экрана монитора компьютера не менее 1024×768 точек.

Программа «**VD-70**» предназначена для работы с операционными системами **Windows 98/NT/2000/ME/XP**.

П4.2.8. При запуске программы открывается окно, в верхней части которого расположено меню.

Выбор пунктов меню осуществляется нажатием левой кнопки мыши.

В нижней части окна находится информационная строка, в которой отображается информация о подключенном дефектоскопе и его заводском номере.

Если к компьютеру подключено несколько дефектоскопов, перед началом работы необходимо войти в пункт «**УСТРОЙСТВО**» и выбрать необходимый для работы дефектоскоп.

П4.3. Выбор дефектоскопа.

П4.3.1. Выбрать пункт «**УСТРОЙСТВО**» (рис. П4.1).

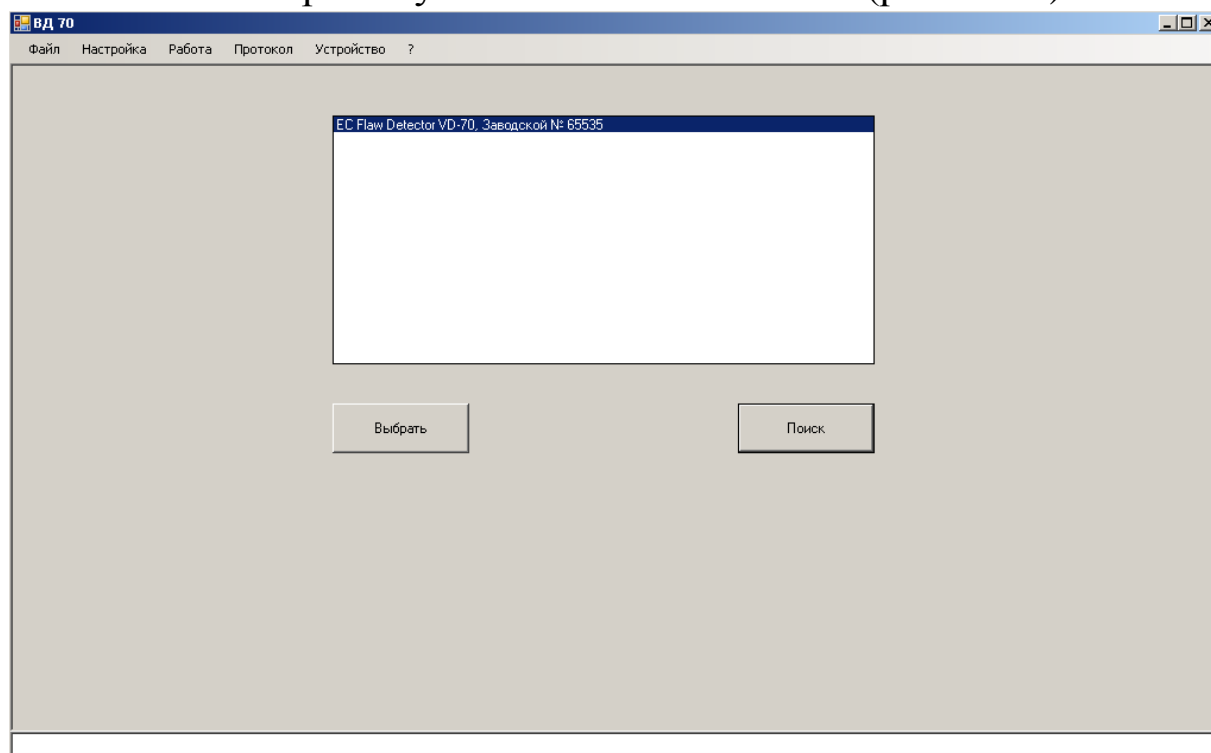


Рис. П4.1.

П4.3.2. Нажать кнопку «**Поиск**». В случае отсутствия дефектоскопа в списке приборов следует проверить правильность подключения дефектоскопа к компьютеру.

П4.3.3. Затем выделить в списке необходимый дефектоскоп и нажать кнопку «**Выбрать**».

П4.4. Работа с файлами.

П4.4.1. Выбрать пункт «ФАЙЛ» (рис. П4.2).

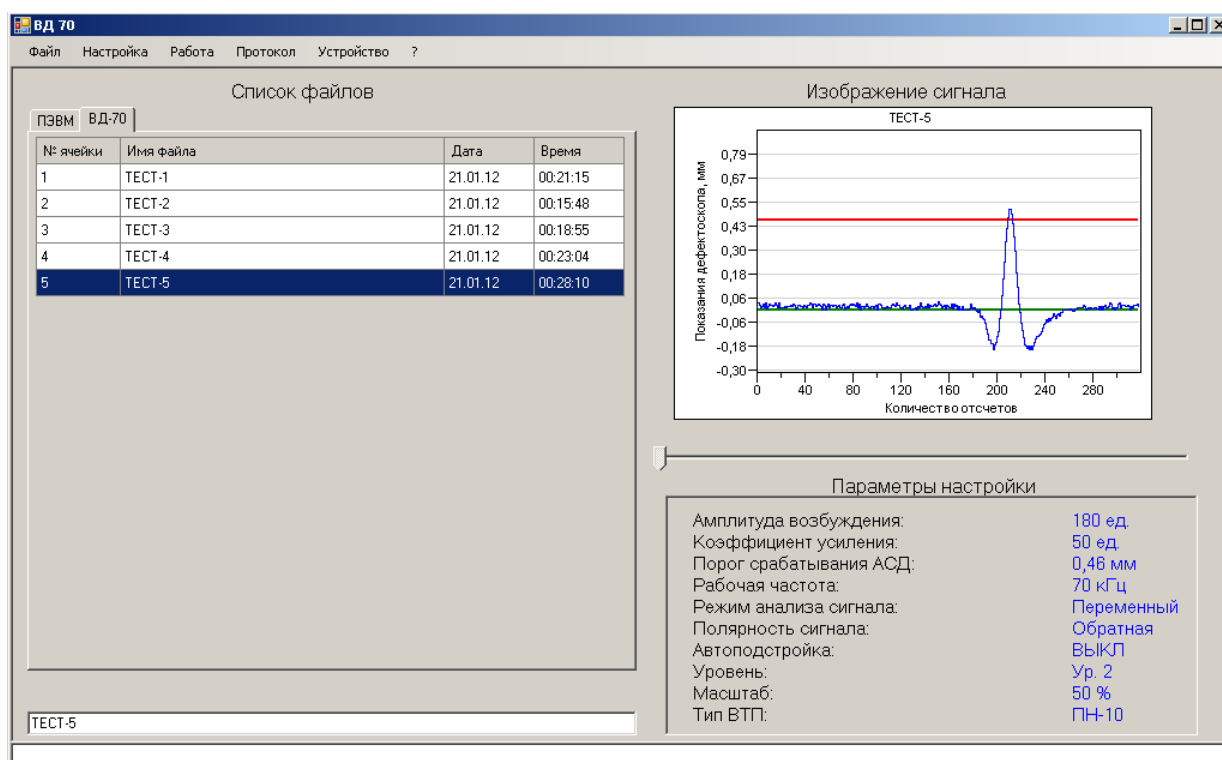


Рис. П4.2.

П4.4.2. Выбрать параметр "Получить". При этом в окне программы появится список файлов, находящихся в памяти дефектоскопа.

П4.4.3. Для копирования файлов в память компьютера выделить в списке нужные файлы и выбрать параметр "Сохранить...". В компьютере к имени скопированных файлов добавляется расширение "*.fdc".

П4.4.4. Параметр «Удалить» предназначен для удаления файлов из памяти дефектоскопа.

П4.4.5. Параметр «Открыть...» служит для просмотра содержимого файлов, находящихся в памяти компьютера.

П4.4.6. Параметр «Передать» предназначен для передачи файлов из памяти компьютера в память дефектоскопа.

П4.5. Работа с настройками.

П4.5.1. Выбрать пункт «НАСТРОЙКА» (рис. П4.3).

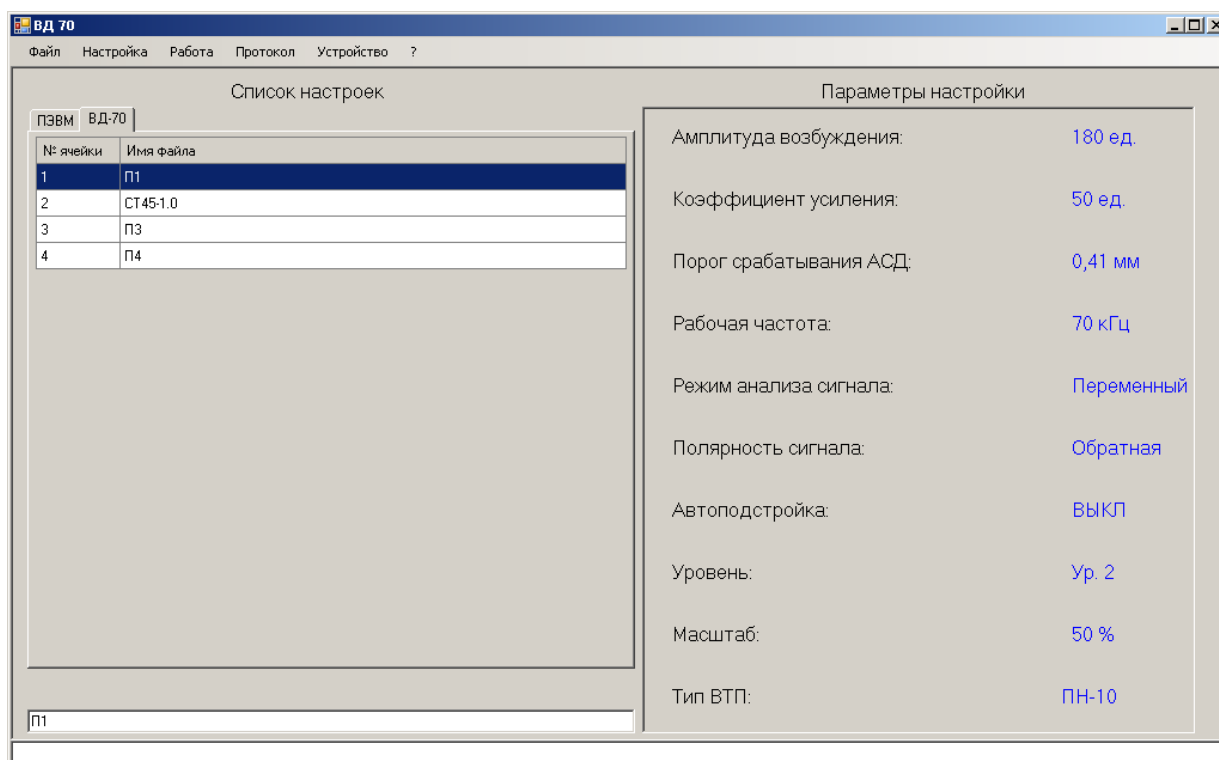


Рис. П4.3.

П4.5.2. Выбрать параметр «Получить». При этом в окне программы появится список настроек, находящихся в памяти дефектоскопа.

П4.5.3. Для копирования настроек в память компьютера выделить в списке нужные настройки и выбрать параметр «Сохранить...». В компьютере к имени скопированных настроек добавляется расширение "*.set".

П4.5.4. Параметр «Удалить» предназначен для удаления настроек из памяти дефектоскопа.

П4.5.5. Параметр «Открыть...» служит для просмотра настроек, находящихся в памяти компьютера.

П4.5.6. Параметр «Передать» предназначен для передачи настроек из памяти компьютера в память дефектоскопа.

П4.6. Распечатка протокола контроля.

П4.6.1. Выбрать пункт «ПРОТОКОЛ» (рис. П4.4).

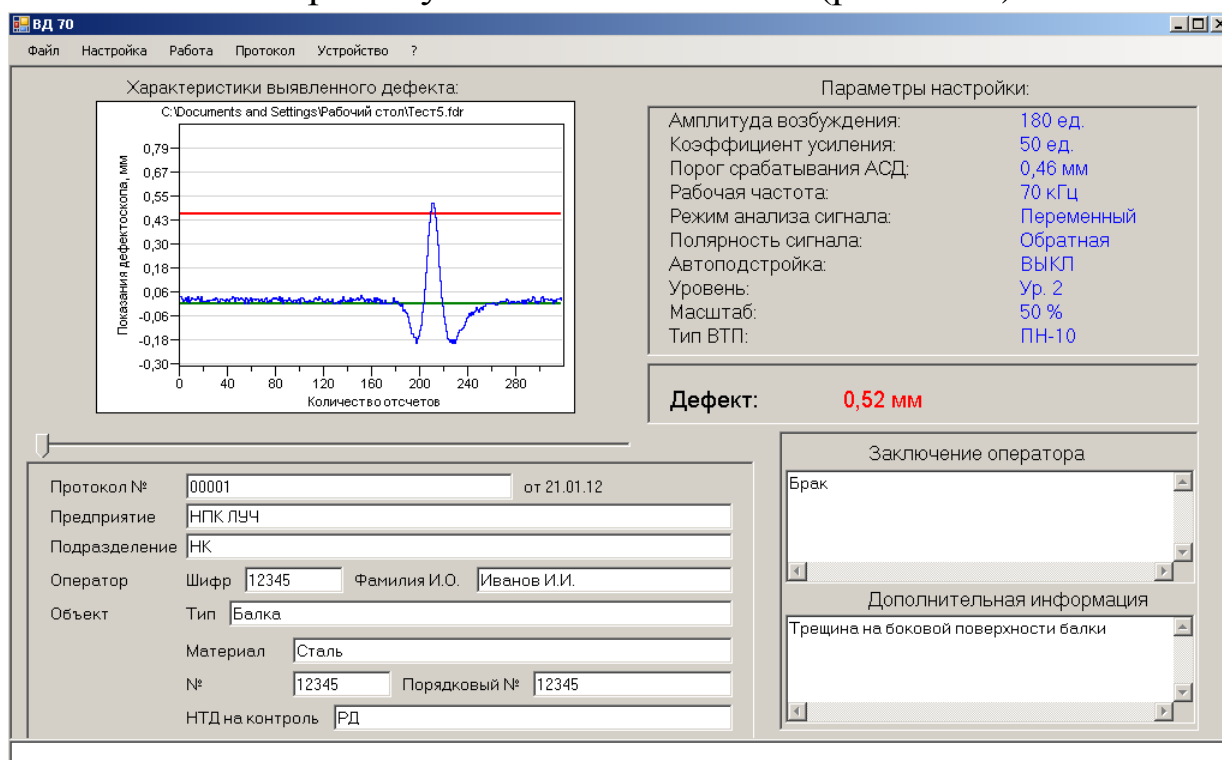


Рис. П4.4.

П4.6.2. Выбрать параметр "Открыть...".

П4.6.3. Загрузить нужный файл с данными контроля или сохраненный ранее протокол.

П4.6.4. Заполнить поля протокола.

Внести изменения в ранее сохраненный протокол невозможно!

П4.6.5. Для распечатки протокола выбрать параметр "Печать...".

П4.6.6. Параметр "Сохранить..." предназначен для сохранения протокола контроля в памяти компьютера.

П4.7. Управление режимами работы дефектоскопа с компьютера.

П4.7.1. Выбрать пункт «РАБОТА» (рис. П4.5).

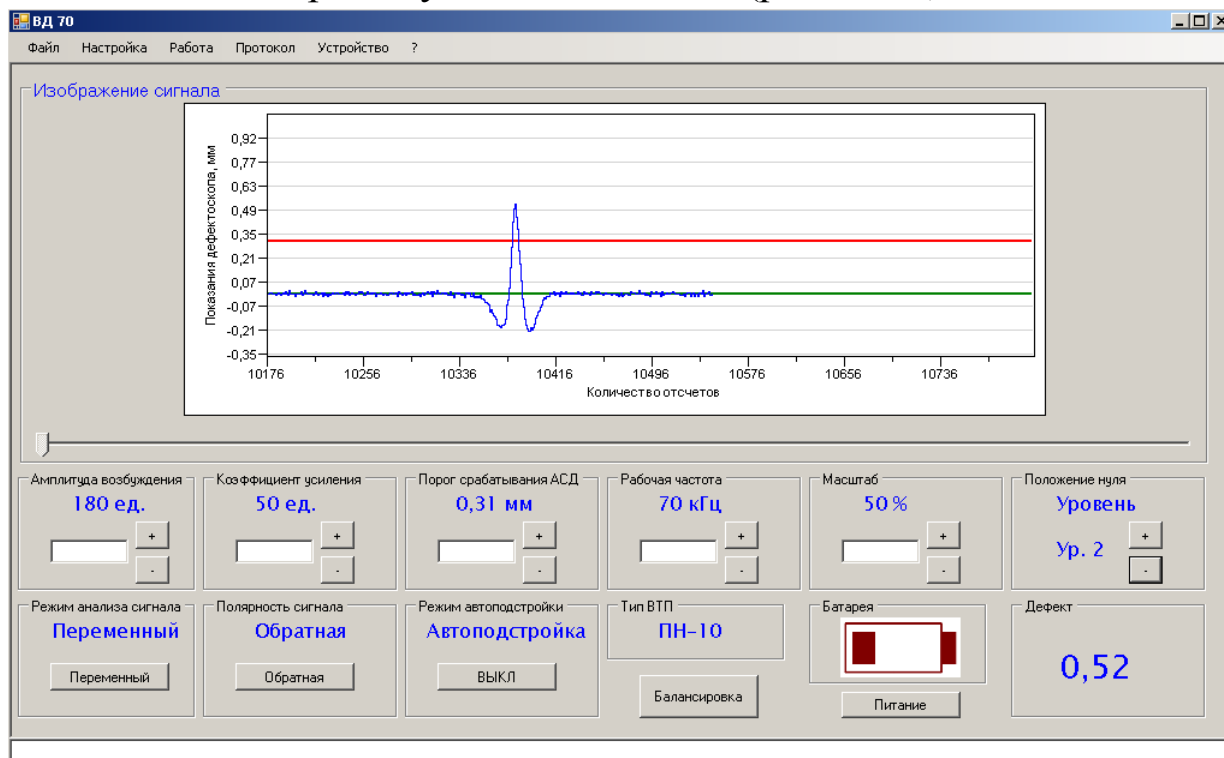


Рис. П4.5.

П4.7.2. Выбрать параметр «Начать». При этом в окне программы появятся параметры и режимы работы, соответствующие текущей настройке дефектоскопа.

П4.7.3. Числовые значения рабочих параметров устанавливаются с помощью кнопок «+» и «-» или вводятся с клавиатуры компьютера.

Изменение режимов работы дефектоскопа осуществляется нажатием на соответствующую кнопку.

П4.7.4. Кнопка «Балансировка» служит для компенсации начального сигнала ВТП.

П4.7.5. Кнопка «Питание» предназначена для выключения питания дефектоскопа.

П4.7.6. Параметр «Сохранить» предназначен для сохранения данных контроля в памяти компьютера.

П4.7.7. Параметр **«Настройка»** предназначен для сохранения текущей настройки дефектоскопа в памяти компьютера и загрузки необходимой настройки из памяти компьютера в память дефектоскопа.

П4.7.8. Параметр **«Пауза»** приостанавливает передачу данных из дефектоскопа в программу **«VD-70»**.

П4.7.9. Для продолжения работы выбрать параметр **«Продолжить»**.

П4.7.10. Параметр **«Сброс»** предназначен для удаления данных контроля за последний цикл работы из окна программы **«VD-70»**.

П4.8. Завершение работы с компьютером.

П4.8.1. Выйти из программы **«VD-70»**, нажав на кнопку **«X»**.

П4.8.2. Выключить дефектоскоп и отсоединить его от компьютера.

Фиксирующие насадки для преобразователей к вихретоковому дефектоскопу ВД-70

П5.1. Фиксирующие насадки для контроля деталей с круглым сечением (рис. П5.1).

Применяются для стабилизации положения ВТП при контроле деталей с круглым сечением типа прутков, валиков, стержней и т.п.

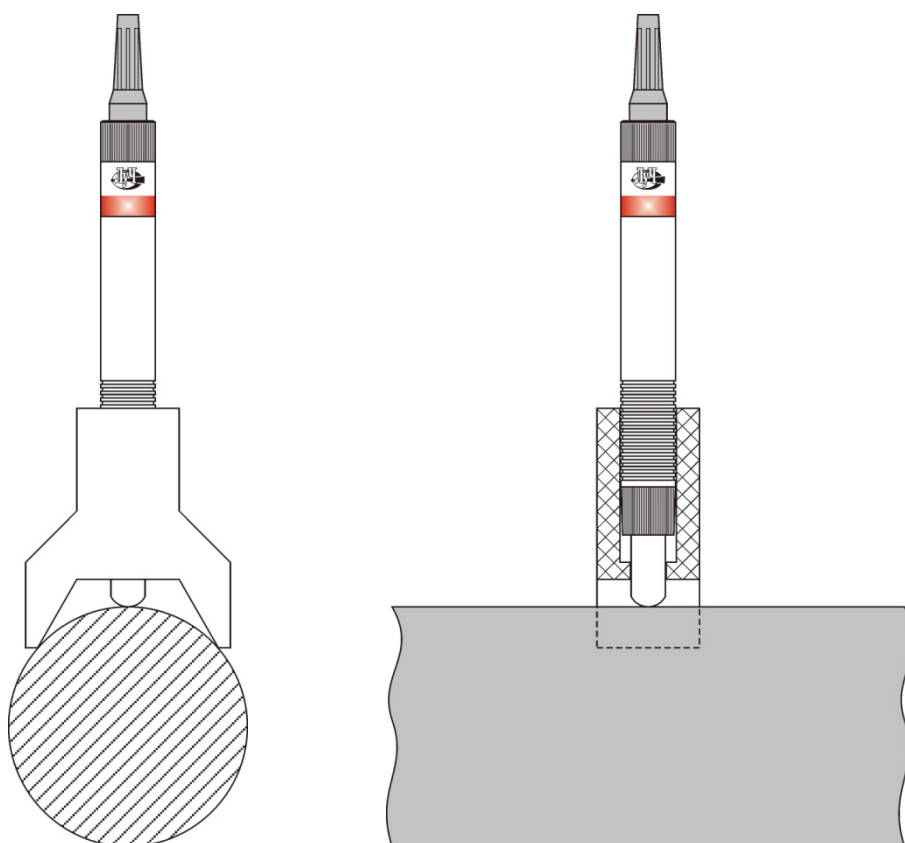


Рис. П5.1.

Обозначение	Диаметр посадочного места, мм
НФ-20-55-С-001	от 20 до 55
НФ-55-100-С-001	от 55 до 100

Для контроля конкретных деталей выбирается фиксирующая насадка с диаметром посадочного места, соответствующим диаметру контролируемой детали.

П5.2. Фиксирующие насадки для контроля внутренних углов (рис. П5.2).

Применяются для стабилизации положения ВТП при контроле деталей в зоне внутренних углов и галтелей.

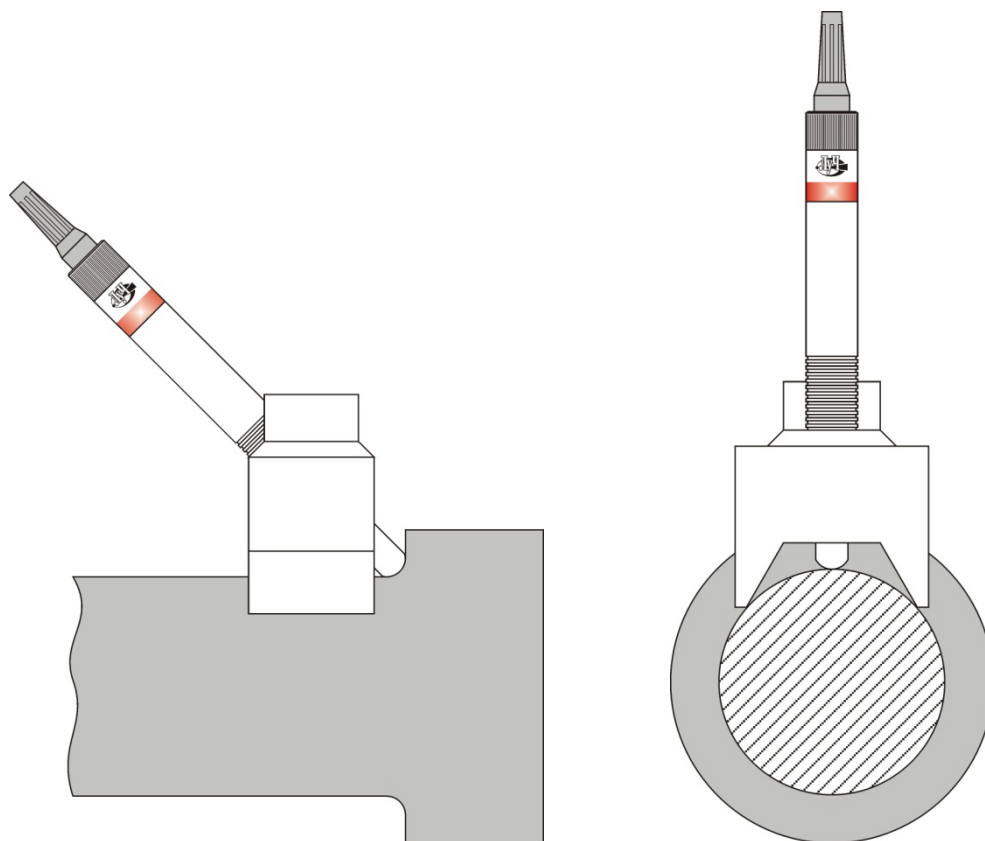


Рис. П5.2.

Обозначение	Диаметр посадочного места, мм
НФ-20-55-У-001	от 20 до 55
НФ-55-100-У-001	от 55 до 100

Для контроля конкретных деталей выбирается фиксирующая насадка с диаметром посадочного места, соответствующим диаметру контролируемой детали.

Примечание. Изготовитель оставляет за собой право изменения номенклатуры фиксирующих насадок для ВТП к дефектоскопу ВД-70.

Преобразователь для контроля роликов ПР-4-ТД-Р-001**П6.1 Назначение изделия.**

П6.1.1 Преобразователь для контроля роликов ПР-4-ТД-Р-001 (далее преобразователь) применяется для обнаружения поверхностных дефектов типа усталостных трещин на поверхности катания цилиндрических роликов подшипников качения различных узлов вагонного, моторвагонного, тяговоподвижного, специального подвижного состава, в том числе роликов буксовых подшипников, а также роликов с модифицированным контактом в соответствии с требованиями:

- ПКБ ЦТ.06.0073 «Узлы с подшипниками качения железнодорожного тягового подвижного состава. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту»;
- ПКБ ЦТ.25.0163 «Инструкция по вихретоковому контролю деталей и узлов локомотивов»;
- Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар с буксовыми узлами грузовых вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524 мм);
- Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колёсных пар с буксовыми узлами пассажирских вагонов магистральных железных дорог колеи 1520 (1524) мм;
- ПР НК В.2 «Правила неразрушающего контроля деталей и составных частей колёсных пар вагонов при ремонте. Специальные требования»;
- РД 32 150-2000 «Вихретоковый метод неразрушающего контроля деталей вагонов. Руководящий документ»;

П6.1.2 Тип и геометрические размеры выявленных дефектов дефектоскопом не определяются.

П6.1.3 Преобразователь предназначен для использования в цеховых и лабораторных условиях локомотивных, вагонных,

моторвагонных депо, заводов и других предприятий по ремонту железнодорожного подвижного состава.

П6.1.4 Контролю с использованием преобразователя подлежат ролики подшипников, прошедшие визуальный осмотр и признанные годными для дальнейшей эксплуатации по критериям геометрии и состояния рабочей поверхности. Перед загрузкой в преобразователь ролики должны быть очищены от загрязнений без применения средств, способных повредить их рабочую поверхность, обезжирены и насухо протёрты ветошью.

П6.2 Технические характеристики.

П6.2.1 Общие технические характеристики.

6.2.1.1 Основные технические характеристики преобразователя приведены в таблице П6.1.

Таблица П6.1- Основные технические характеристики

Наименование параметра, характеристики	Значение
1. Напряжение питания, В	220
2. Частота напряжения питания, Гц	50 ± 1
3. Потребляемая мощность при номинальном напряжении сети, Вт, не более:	100
4. Размеры контролируемых роликов:	
4.1 Номинальный диаметр, мм	24-80
4.2 Длина, мм	18 - 60
4.3 Отношение длины ролика к диаметру, не менее	0,4
5. Габаритные размеры, Д х Ш х В, мм, не более:	

5.1 В рабочем положении	800x500x250
5.1 В транспортном положении	400x500x250
6. Емкость (длина) входного / выходного лотков, мм, не менее	400
7. Производительность контроля, шт./ч, не менее	250
8. Скорость перемещения ролика относительно преобразователя, мм/с:	
8.1 Окружная, не менее	500
8.2 Поступательная, не более	10
9. Масса преобразователя, кг, не более	20

П6.2.2 Воздействия внешних факторов.

П6.2.2.1 Преобразователь при эксплуатации устойчиво к воздействию следующих факторов:

- температуры окружающего воздуха от минус 10 до 40 °С;
- относительной влажности 80 % при 25 °С;
- атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа.

П6.2.2.2 Вид климатического исполнения преобразователя УХЛ, категория размещения 4.2** по ГОСТ 15150-69.

П6.2.2.3 Преобразователь в упаковке для транспортирования выдерживает воздействия:

- температуры от минус 40 до 50 °С;
- относительной влажности 100% при 25 °С.

П6.2.2.4 Преобразователь при эксплуатации должен быть защищен от воздействий на него атмосферных осадков.

П6.2.2.5 Степень защиты корпуса преобразователя от проникновения твердых тел и воды соответствует IP20 по ГОСТ 14254-96.

П6.2.3 Показатели надежности.

П6.2.3.1 Средняя наработка преобразователя на отказ не менее 1500 ч..

П6.2.3.2 Средний срок службы преобразователя не менее 5 лет.

П6.3 Устройство и принцип работы

П6.3.1 Устройство преобразователя(рис. П6.3.1, П6.3.2)

П6.3.2 Преобразователь комплектуется съёмными входным (2) и выходным лотками (3), которые при транспортировке необходимо снять.

П6.3.3 Несущим элементом преобразователя является корпус, представляющий собой пространственный каркас, состоящий из алюминиевых пластин, соединённых между собой резьбовыми шпильками.

П6.3.4 В нижней части установлены четыре ножки (4). Съёмные входной и выходной лотки удлиняют стационарные лотки преобразователя и соединяются с ними с помощью зацепов. Лотки преобразователя выполнены с уклоном в двух плоскостях. Продольный уклон равен 3,5, а поперечный – 12,5 градусам. Данные значения уклонов обеспечивают качение контролируемых роликов под действием силы тяжести. При этом сохраняется постоянный контакт торца ролика с упорным брусом лотка, благодаря чему достигается устойчивое перемещение роликов по лоткам без остановок и разворотов.

В верхней части корпуса размещена панель управления механизмами преобразователя (5), на которой размещены: кнопка «СТОП» (6), разъем подключения ВД-70(7).

На задней панели размещены разъем питания (8), автомат-выключатель (9).

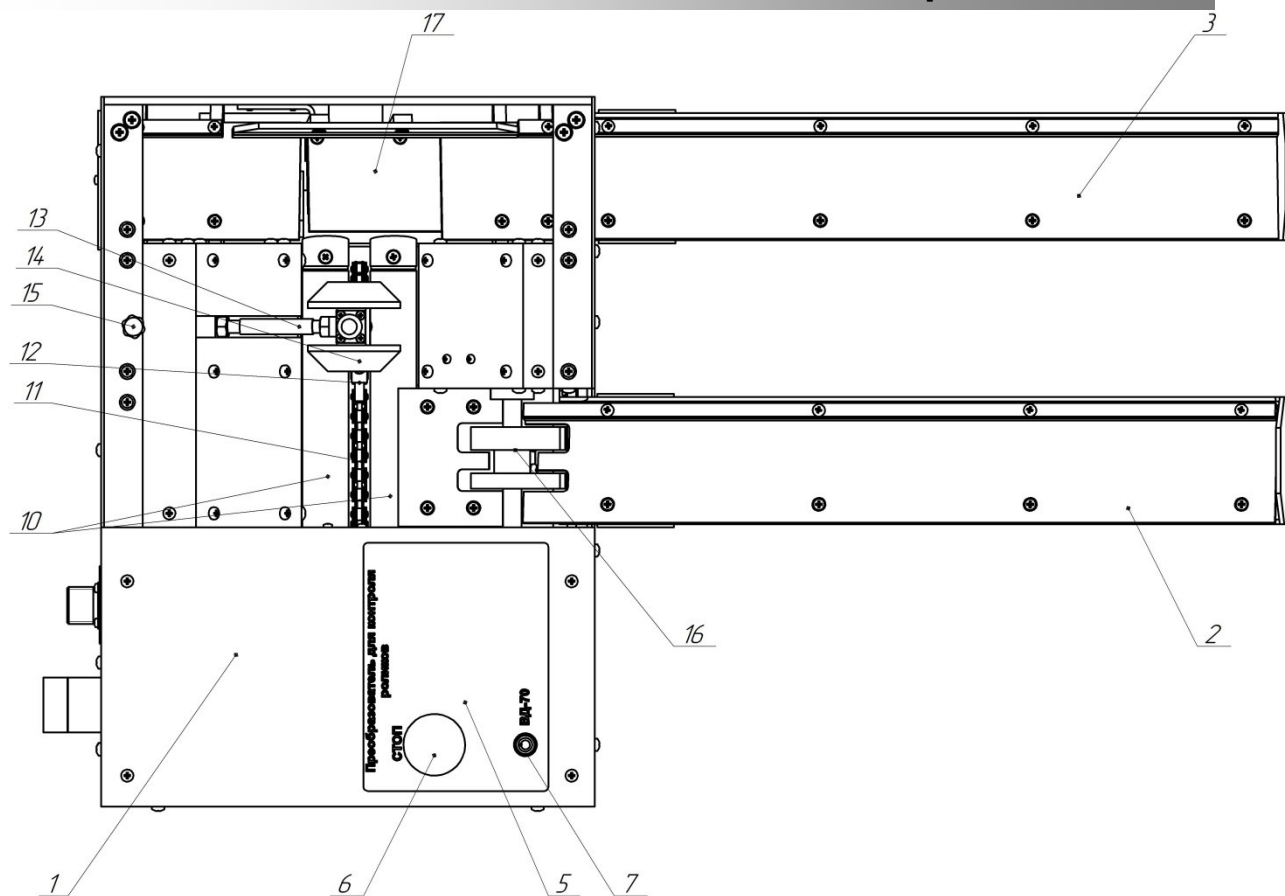


Рисунок П6.3.1

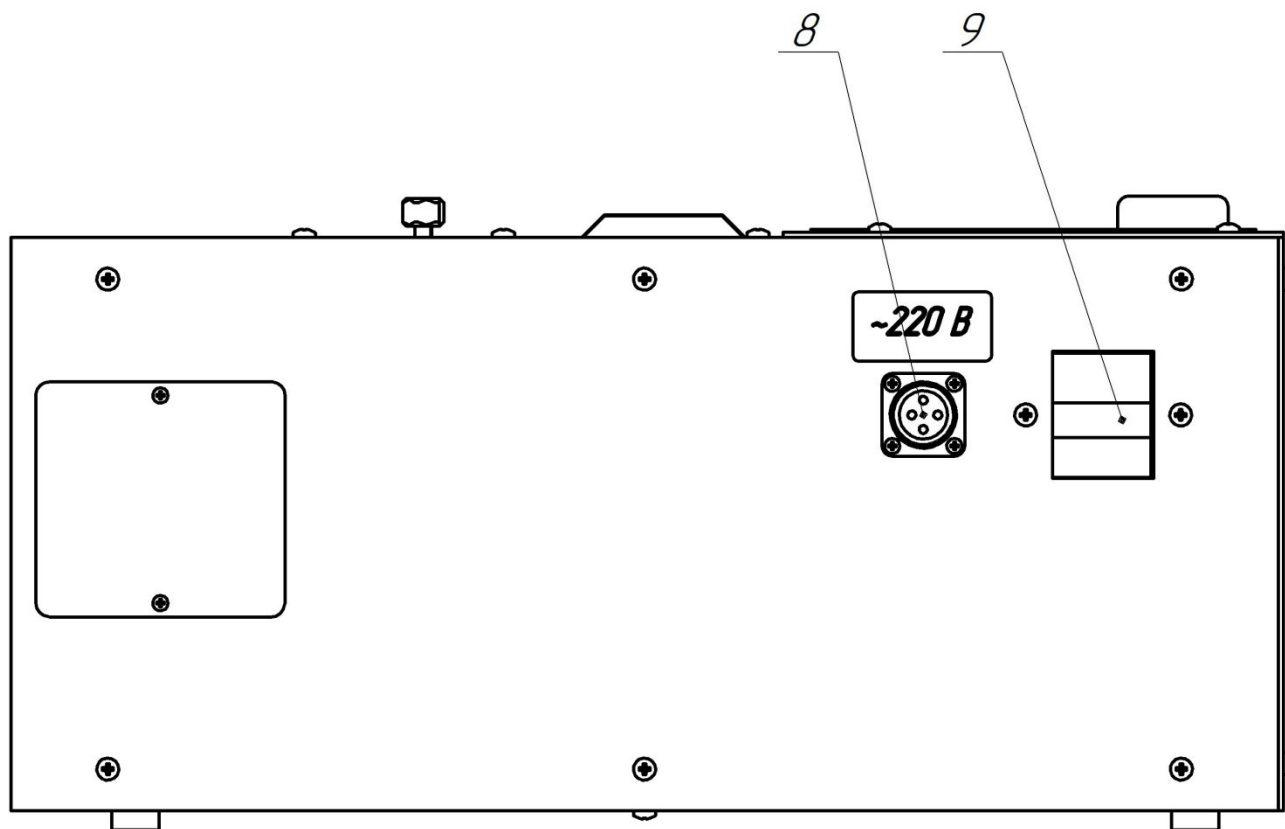


Рисунок П6.3.2

П6.3.5 Вращение контролируемого ролика обеспечивается двумя опорными валиками (10), а его продольное перемещение – цепным транспортёром продольной подачи (11), который своим толкателем (12) воздействует на торец контролируемого ролика. Держатель ВТП (13), выполненный в виде качающегося рычага с прижимными роликами (14), обеспечивает базирование ВТП относительно поверхности контролируемого ролика. Грубая настройка держателя преобразователя на диаметр контролируемого ролика выполняется вручную посредством установочного винта (15).

П6.3.6 Темп контроля задаётся загрузчиком (16), который осуществляет передачу очередного ролика из входного лотка на опорные валики.

Сортировка роликов на годные и бракованные обеспечивается сортировщиком, качалка (17) которого может занимать два фиксированных положения. При отсутствии сигнала «дефект обнаружен» качалка наклонена в сторону выходного лотка преобразователя (2), в котором накапливаются бездефектные ролики. По сигналу «дефект обнаружен» качалка наклоняется в сторону накопителя бракованных роликов (17). Привод качалки – электромагнитный.

П6.4 Указания мер безопасности

П6.4.1 Запрещается эксплуатация преобразователя при отсутствии защитного заземления в сети переменного тока.

П6.4.2 По ГОСТ 12.0.003-2015 преобразователь является опасным по уровню напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

П6.4.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь относится к классу 01 по ГОСТ12.2.007.0-75.

П6.4.4 К работе с преобразователем допускаются лица, ознакомившиеся с его конструкцией и правилами эксплуатации, приведенными в настоящем Приложении.

П6.4.5 Лица, работающие с преобразователем, должны пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности, действующими на объекте его эксплуатации.

П6.4.6 Устройство должно подключаться к сети переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц с автоматом защиты не менее, чем на 25 А.

П6.4.7 Электрическое сопротивление изоляции цепей сетевого питания преобразователя в нормальных условиях по ГОСТ 15150-69, не менее 20 МОм.

П6.5 Подготовка изделия к работе

П6.5.1 Включение / выключение устройства.

Для включения устройства необходимо разъем сетевого кабеля подсоединить к сетевому разъему на задней панели устройства, подключить к сети и включить автомат-выключатель на задней панели блока питания. Устройство готово к работе. Для включения подвижных частей преобразователя необходимо поднять кнопку «СТОП» вверх, для выключения вниз.

Для выключения устройства необходимо отключить автомат-выключатель на задней панели блока питания и отсоединить кабель сетевого питания от сети переменного тока.

П6.5.1 Установить съёмные входной и выходной лотки в рабочее положение в соответствии с рис. П6.3.1.

Примечание – входной лоток отличается от выходного наличием прорезей под загрузчик.

П6.5.2 Проверить и при необходимости, отрегулировать высоту держателя ВТП. Для этого:

- уложить контролируемый ролик на опорные валики перед держателем;
- установить держатель ВТП в положение, при котором опорные кромки его прижимных роликов окажутся в положении на 1...3 мм ниже передней кромки рабочей поверхности ролика.
- включить преобразователь и пропустить через него ролик, контролируя отсутствие касания ВТП кромки ролика при заходе и

сходе прижимных роликов. При необходимости откорректировать их положение.

П6.5.3 Подключение преобразователя к ВД-70: Для этого необходимо подключить кабель, входящий в комплект, в разъем преобразователя и ВД-70.

- включить питание преобразователя и ВД-70. При этом кнопка «СТОП» на преобразователе должна быть в нижнем положении.

- установить ролик на опорные валики преобразователя бездефектным участком к ВТП.

- опустить держатель ВТП на поверхность ролика, и нажать клавишу «Ноль» на дефектоскопе ВД-70. После того как успешно выполнена балансировка, поднять верхнюю кнопку «СТОП» на преобразователе для запуска движения ролика.

- При отсутствии срабатывания сигнала «дефект обнаружен» на ролике с искусственной трещиной необходимо увеличить значение параметра «Коэффициент усиления».

П6.5.3 Загрузку роликов осуществлять как показано на (рис. П6.5.1)

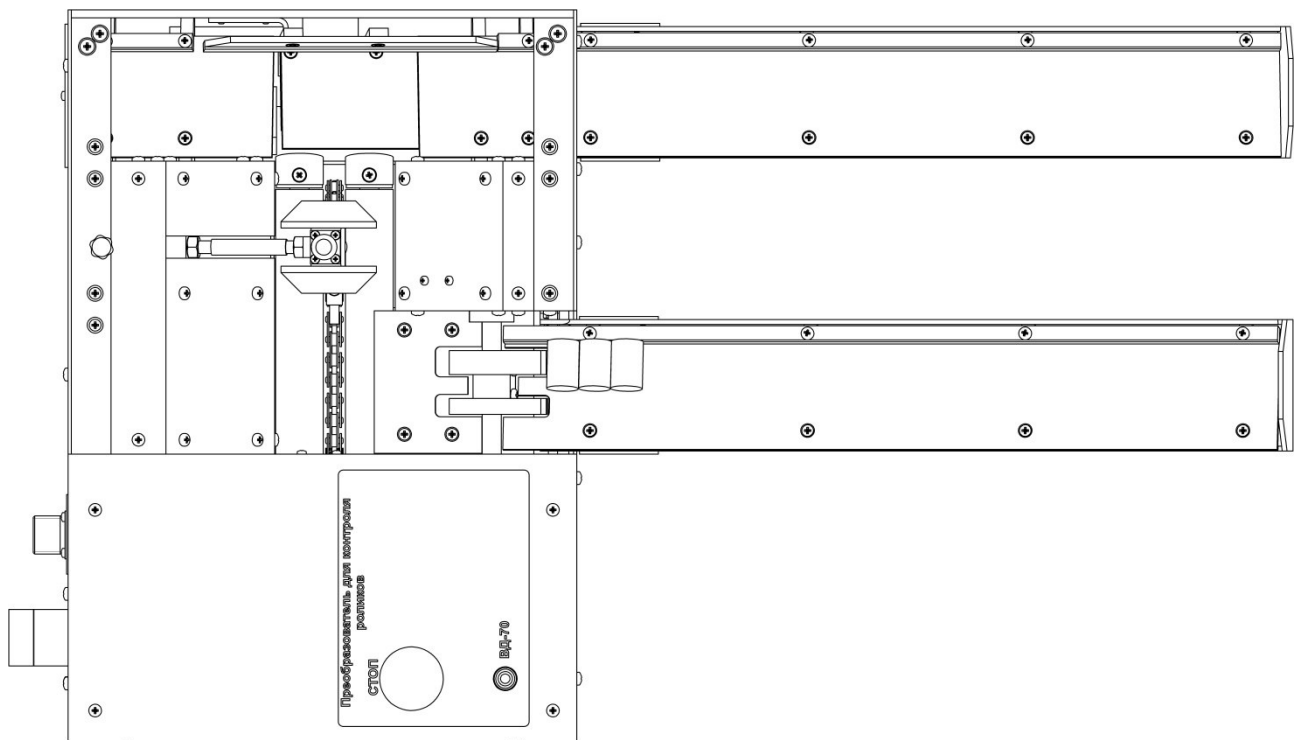


Рисунок П6.5.1

