



ДЕФЕКТОСКОП

**"PELENG" ("ПЕЛЕНГ")
УД2-102ВД**

***Руководство по эксплуатации
ДШЕК.412239.001 РЭ1***

Часть I

**ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
(для путевого хозяйства)**

ВНИМАНИЕ !

При изменении наклона ручки дефектоскопа необходимо имеющиеся на ней кнопки-фиксаторы удерживать в нажатом состоянии.

Для извлечения съемной аккумуляторной батареи из корпуса БЭ необходимо нажать на крышку батарейного отсека на задней панели БЭ, сдвинуть ее по направлению стрелки, извлечь за ремешок аккумуляторную батарею и вынуть штекер из разъема батарейного отсека.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и программное обеспечение дефектоскопа, не ухудшающие его технические и эксплуатационные характеристики

Подг. к печ. октябрь 2013

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	7
1.1 Назначение дефектоскопа	7
1.2 Технические характеристики	8
1.2.1 Общие характеристики дефектоскопа	8
1.2.2 Параметры приемо-возбудителя	8
1.2.3 Параметры панели управления и индикации	10
1.2.4 Параметры устройства обработки	10
1.2.5 Параметры электропитания дефектоскопа	12
1.2.6 Массогабаритные характеристики	12
1.2.7 Временная нестабильность параметров дефектоскопа	12
1.2.8 Устойчивость дефектоскопа к климатическим воздействиям ..	12
1.2.9 Устойчивость дефектоскопа к механическим воздействиям ..	13
1.2.10 Устойчивость дефектоскопа к электромагнитным помехам	13
1.3 Состав дефектоскопа	14
1.4 Структурная схема дефектоскопа	15
1.5 Описание и работа электронного блока	16
1.5.1 Структурная схема электронного блока	16
1.5.2 Устройство обработки	17
1.5.3 Приемо-возбудитель и устройство цифрового интерфейса ..	18
1.5.4 Пульт управления и индикации	20
1.5.5 Преобразователь напряжений	20
1.5.6 Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа, аккумуляторная батарея	21
1.5.7 Программное обеспечение	22
1.5.8 Конструкция электронного блока	22
1.6 Комплект принадлежностей	23
1.7 Маркировка и пломбирование	23
1.7.1 Маркировка дефектоскопа	23
1.7.2 Пломбирование дефектоскопа	24
1.8 Упаковка	24
2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДЕФЕКТΟΣКОПА	25
2.1 Общие указания	25
2.2 Меры безопасности	26
2.3 Порядок технического обслуживания и текущего ремонта	27
2.3.1 Ежемесячное техническое обслуживание	27
2.3.2 Периодическое техническое обслуживание	27
2.3.3 Текущий ремонт	27
2.3.4 Регистрация ремонта и замены узлов	28
2.3.5 Технические требования на текущий ремонт дефектоскопа	28
2.4 Консервация и расконсервация	30

3 ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЕФЕКТΟΣКОПА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	31
4 ХРАНЕНИЕ	34
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	34
6 УТИЛИЗАЦИЯ	34

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, позволяющие обеспечить в полном объеме технические возможности дефектоскопа "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД версии 1.50 (далее – дефектоскоп). РЭ состоит из двух частей в соответствии с таблицей:

Наименование	Обозначение	Краткое описание
Часть I "ОПИСАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ"	ДШЕК.412239.001 РЭ1	Сведения о технических характеристиках, конструкции, принципе действия, составных частях, техническом обслуживании, хранении, транспортировании и утилизации
Часть II "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ"	ДШЕК.412239.001 РЭ2	Сведения и указания для правильной и безопасной эксплуатации (подготовка к работе, проведение ультразвукового и вихретокового контроля), а также методика проведения измерений

Номер версии индицируется на экране при включении дефектоскопа.

Действие настоящего РЭ распространяется на модификации дефектоскопа и его программного обеспечения (ПО) и, при необходимости, дополняются соответствующими приложениями.

Дефектоскоп обслуживается одним оператором.

Рекомендуемый порядок эксплуатации дефектоскопа:

1) к работе с дефектоскопом допускаются лица:

- прошедшие теоретическую и практическую подготовку по ультразвуковому и вихретоковому контролю согласно утвержденной программе;
- прошедшие курс обучения работе с дефектоскопом;
- изучившие настоящее РЭ;
- выдержавшие экзаменационные испытания;
- прошедшие аттестацию (переаттестацию) и имеющие II или III уровень квалификации по акустическим и электромагнитным видам контроля либо I уровень (после производственной стажировки со специалистом II уровня в течение не менее 1 месяца);

2) операторы, имеющие перерыв в работе по ультразвуковому или вихретоковому контролю дефектоскопом свыше 6 месяцев, лишаются права эксплуатации указанного дефектоскопа до сдачи проверочных экзаменов. После двухлетнего перерыва они должны повторно пройти полный курс обучения и успешно выдержать экзаменационные испытания.

При эксплуатации дефектоскопа следует пользоваться отраслевыми нормативными документами на проведение ультразвукового или вихретокового контроля.

При разработке дефектоскопа использованы изобретения, защищенные патентами Российской Федерации: №№ 2131123 и 24149393.

Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД сертифицирован. Получены:

- сертификат об утверждении типа средств измерений RU.C.27.003.A № 30199 (выданный Госстандартом России),
- лицензия на изготовление средств измерений № 000322-ИР (выданная Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии);
- свидетельство о регистрации в отраслевом Реестре средств измере-

ний, допущенных к применению на железнодорожном транспорте № МТ 013.2008.

Авторские права защищены и принадлежат фирме "Алтек".

В РЭ приняты следующие сокращения и условные обозначения:

АРУ – автоматическая регулировка усиления;

АСД – автоматическая сигнализация дефектов;

БЭ – блок электронный;

ВРЧ – временная регулировка чувствительности;

ВТП – вихретоковый преобразователь;

ВС – временная селекция;

ГИВ – генератор импульсов возбуждения;

ЗТМ – зеркально-теневой метод;

КПУ – кнопочная панель управления;

ПВ – приемо-возбудитель;

ПН – преобразователь напряжения;

ПО – программное обеспечение;

ПУИ – пульт управления и индикации;

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;

ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;

РС – раздельно-совмещенный (ПЭП);

САЗУ – сетевой адаптер и зарядное устройство;

УЗК – ультразвуковые колебания;

УО – устройство обработки;

УЦИ – устройство цифрового интерфейса;

ЭЛД – электролюминесцентный дисплей;



– примечание;



– внимание;



– запрещается.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение дефектоскопа

1.1.1 Дефектоскоп специализированной версии 1.50 предназначен для ультразвукового контроля:

- сварных стыков рельсов, выполненных электроконтактным и алюминотермитным способами;
- болтовых стыков, стрелочных переводов и отдельных сечений рельсов, уложенных в пути.

Также дефектоскоп может использоваться для вихретокового контроля конструкций из электропроводящих материалов.

1.1.2 Дефектоскоп применяется для:

- планового контроля рельсов (участков рельсов) в пути, на РСП, стрелочных заводах и других объектах;
- вторичного контроля участков рельсов, в которых по показаниям вагонов-дефектоскопов и дефектоскопов-автоматрис предполагается наличие дефектов.

1.1.3 Дефектоскоп может использоваться на железнодорожном транспорте, в метрополитенах, на предприятиях городского транспорта и других отраслях.

1.1.4 Дефектоскоп обеспечивает выявления дефектов следующих кодов по классификации дефектов рельсов НТД-ЦП-1-93: 20.1-2, 21.1-2, 24, 25.1-2, 26.3, 27.1-2, 30В.1-2, 30Г.1-2, 38.1, 50.1-2, 52.1-2, 53.1-2, 55, 56.3, 60.1-2, 66.3, 69, 70.1-2, 74 и 79, а также по классификации дефектов элементов стрелочных переводов (дополнение к НТД-ЦП-1-93) ДО.20.2, ДО.60.2 и ДО.65.2 с измерением и регистрацией в памяти дефектоскопа характеристик выявленных дефектов (амплитуда отраженного сигнала, координаты и другие) при контроле вручную и (или) с использованием устройств сканирования в соответствии с предварительно созданными и запомненными настройками при проведении ультразвукового контроля. При вихретоковом контроле дефектоскоп обеспечивает выявление подповерхностных дефектов и поверхностных с оценкой их глубины.

1.1.5 В дефектоскопе предусмотрено:

- типовое представление результатов ультразвукового контроля (А-развертка) и визуализация контролируемого сечения изделия (В-развертка);
- представление результатов вихретокового контроля в виде бегущей развертки с автоматической остановкой при удалении преобразователя от объекта контроля;
- проведение контроля с использованием двух зон временной селекции (ВС), временной регулировки чувствительности (ВРЧ), а также режимов "СТОП-КАДР", "ОГИБАЮЩАЯ" и других;
- энергонезависимая память для созданных настроек и записанных результатов контроля (протоколов);

- возможность создания и сохранения в памяти дефектоскопа блоков этапов (для реализации многоэтапного контроля);
- ведение и сохранение в памяти дефектоскопа отчетов о проведении контроля однотипных изделий;
- существенное упрощение процедуры создания настроек, а также повышение их достоверности благодаря наличию типовых вариантов работы;
- возможность подключения дефектоскопа к типовой ПЭВМ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Общие характеристики дефектоскопа

1	Методы ультразвукового контроля, реализуемые дефектоскопом	эхо-, 2 эхо, зеркальный, зеркально-теневой (ЗТМ), теневой
2	Методы вихретокового контроля, реализуемые дефектоскопом.....	фазовый, амплитудный
3	Режимы вихретокового контроля	динамический, статический
4	Количество ультразвуковых каналов	1
5	Количество вихретоковых каналов	1
6	Основной индикатор дефектоскопа	ЭЛД
7	Дополнительные индикаторы дефектоскопа	встроенный звуковой индикатор; светодиод "АСД"
8	Время установления рабочего режима, мин, не более	0,5

1.2.2 Параметры приемо-возбудителя

1.2.2.1 Параметры генератора импульсов возбуждения

1	Параметры зондирующих импульсов на эквивалентной нагрузке [конденсатор емкостью (300±150) пФ для замещения пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП)]:	
	номинальное значение частоты УЗК, МГц.....	2,5
	допускаемое отклонение частоты УЗК от номинального значения, %	±0,25
	амплитуда электрических колебаний зондирующих импульсов, В, не менее в режиме высокой амплитуды	120
	длительность зондирующего импульса, мкс, не более, при двух периодах возбуждения в режиме высокой амплитуды на уровне 0,3	0,8
2	Частота следования зондирующих импульсов, Гц	250

1.2.2.2 Параметры приемного тракта ультразвукового канала дефектоскопа

- 1 Максимальная чувствительность приемного тракта, мкВ, не менее 70
- 2 Динамический диапазон амплитудной характеристики при нелинейности не более 2 дБ, дБ, не менее 18
- 3 Диапазон регулировки усиления (чувствительности), дБ от 0 до 80
- 4 Дискретность регулировки усиления (чувствительности), дБ 1
- 5 Предел допускаемой основной абсолютной погрешности* установки усиления (измерения отношения амплитуд сигналов с использованием регулировки усиления), дБ ±2
- 6 Диапазон зоны контроля для заданных эталонных отражателей, мм в соответствии с таблицей
- 7 Номинальное значение усиления дефектоскопа (номинальное значение условной чувствительности) по глубине залегания заданных эталонных отражателей, дБ .. в соответствии с таблицей

Условное обозначение ПЭП	Условное обозначение образца	Отраженный сигнал	Диапазон зоны контроля по глубине залегания Y_{MIN} / Y_{MAX} , мм	Номинальное значение усиления дефектоскопа, дБ, для	
				Y_{MAX}	Y
П111-2,5	МД4-0-Х-18 МД4-0-Х-19	От отверстия $\varnothing 3,2$ мм	15/180	48	—
П112-2,5	МД4-0-Х-11 МД4-0-Х-13	От отверстия $\varnothing 1,6$ мм	2/30	33	—
П121-2,5-40	МД2-0-Х-1	От отверстия $\varnothing 1,6$ мм	20/50	34	—
П121-2,5-45 (41/49)			10/50	36	—
П121-2,5-50			10/50	36	—
П121-2,5-58 (60)			5/45	42	—
П121-2,5-65			5/45	46	—
П121-2,5-70			5/40	46	—

- 8 Допустимое отклонение усиления дефектоскопа (условной чувствительности) от номинального значения, дБ, не более, для ПЭП:
 - П111-2,5-А-001 10
 - других типов 16
- 9 Запас чувствительности (отношение амплитуды сигнала от эталонного отражателя согласно таблице к половине амплитуды шумов), дБ, не менее, для ПЭП с углом ввода:
 - 0° ±6
 - более 0° ±10

* Здесь и далее символом * обозначены параметры, значения которых определены для нормальных климатических условий по ГОСТ 23667-85 и номинального значения напряжения питания (9,6 В)

- 10 Мертвая зона*, мм, не более, измеренная по образцу СО-3Р при положении порога автоматической сигнализации дефекта (АСД) 50 % для наклонных ПЭП с углом ввода:
- | | |
|--------------------|---|
| от 40 до 50° | 8 |
| от 55 до 60° | 6 |
| от 65 до 70° | 3 |
- 11 Диапазон регулировки компенсированной отсечки, % высоты А-развертки.....от 0 до 25

1.2.2.3 Параметры приемо-возбудителя вихретокового канала

- 1 Параметры задающего генератора
- | | |
|--|------------------------|
| частота вихретокового контроля, кГц..... | от 10 до 100 с шагом 1 |
| размах сигнала задающего генератора, В | 0,8; 1,5; 3,4; 8,3 |
- 2 Диапазон регулировки усиления (чувствительности) приемного тракта, относительные единицы..... от 0 до 63

1.2.2.4 Параметры временной регулировки чувствительности ультразвукового канала

- 1 Пределы изменения зоны временной регулировки чувствительности (ВРЧ) в пределах максимальной длительности развертки
- 2 Регулировка формы ВРЧ, диапазон градаций от минус 20 до +25
- 3 Глубина (амплитуда) ВРЧ, дБ определяется установленным значением усиления, но не более 40

1.2.3 Параметры панели управления и индикации

- 1 Количество кнопок панели управления, шт.21
- 2 Размер кнопок панели управления, мм15x15
- 3 Размеры рабочей части экрана, мм108x57,5
- 4 Количество элементов отображения на экране240x128

1.2.4 Параметры устройства обработки

1.2.4.1 Характеристики центрального процессора

- 1 Тактовая частота, МГц24
- 2 Система командсовместима с IBM PC

1.2.4.2 Параметры отображаемой информации

- 1 Количество градаций регулировки яркости экрана ЭЛД 16
- 2 Типы разверток:
- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| ультразвукового контроля | А-развертка; |
| | В-развертка |
| вихретокового контроля | бегущая развертка |
- 3 Длительность А-развертки, мкс:
- | | |
|--------------------|------------------------|
| текущая | 6; 12n, где n=1,2,3... |
| максимальная | 3048 |

1.2.4.3 Параметры автоматического сигнализатора дефектов

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | Количество зон временной селекции (ВС) | 1 или 2 |
| 2 | Регулировка начала и конца зоны ВС | в пределах максимальной длительности развертки |
| 3 | Дискретность регулировки параметров зоны ВС, мкс, не более | 1 |
| 4 | Частота тона звуковой сигнализации, Гц | 2500±10; 5000±10 |
| 5 | Величина порога АСД на экране, % высоты А-развертки | от 5 до 95 |
| 6 | Быстродействие АСД, количество импульсов (в последовательных периодах возбуждения-приема УЗК), не менее, для методов контроля: | |
| | эхо, 2 эхо и зеркального | 2 |
| | ЗТМ и теневого | 4 |

1.2.4.4 Параметры измеряемых величин при ультразвуковом контроле

- | | | |
|---|--|---------------------------------|
| 1 | Диапазон изменения углов ввода УЗК, град | от 0 до 90 |
| 2 | Допускаемые значения отклонения углов ввода УЗК от номинального значения для ПЭП с углом ввода менее 60°, град | ±2 |
| 3 | Диапазон измерения глубины Y выявленного дефекта в изделиях из стали для ПЭП с углом ввода 0°, мм от 1 до 8850 | |
| 4 | Диапазон изменения скорости распространения УЗК, м/с | от 300 до 9000 |
| 5 | Предел допускаемой основной абсолютной погрешности* измерения координат X и Y выявленного дефекта, мм, не более для ПЭП с углом ввода: | |
| | 0° (при расположении величины Y в диапазоне от 5 до 180 мм) | ±(0,5+0,01 Y) |
| | от 40° до 50° (при расположении величины Y в диапазоне от 5 до 50 мм)..... | ±(1+0,03 X) и ±(1+0,03 Y) |
| 6 | Дискретность измерения величин X и Y в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" при длительности развертки 12 мкс, мм, не более, для ПЭП с углом ввода: | |
| | 0° (Y) | 0,15 |
| | от 40° до 50° | 0,07 |
| 7 | Дискретность измерения отношения N амплитуд сигналов от дефектов, дБ | 1 |
| 8 | Предел допускаемой абсолютной погрешности* измерения величины N относительно порога АСД, дБ .. | ±1 |

1.2.4.5 Параметры измеряемых величин при вихретоковом контроле

- | | | |
|---|---|-----------------|
| 1 | Диапазон измерения глубины трещин, мм | от 0,1 до 9,9 |
| 2 | Предел основной абсолютной погрешности измерения глубины трещины H , мм, не более для частоты 70 кГц..... | ±(0,1+0,3 H) |

1.2.5 Параметры электропитания дефектоскопа

1	Параметры сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ):	
	напряжение питания переменного тока, В	220±22
	номинальное значение выходного напряжения постоянного тока, В	12
	максимальный выходной ток, А	0,7
2	Максимальный потребляемый ток, А, не более	0,7
3	Номинальное значение напряжения аккумуляторной батареи, В	9,6
4	Время автономной работы от аккумуляторной батареи, ч, не менее, при средних значениях яркости экрана.....	6
5	Номинальное значение емкости аккумуляторной батареи, А·ч	1,65
6	Время полного заряда, ч, не более для аккумуляторной батареи	4
7	Число циклов разряда/заряда, не менее, для аккумуляторной батареи:.....	500

1.2.6 Массогабаритные характеристики

1	Масса, кг, не более:	
	блока электронного (БЭ)	1,2
	САЗУ	0,37
2	Габаритные размеры (без ручки для переноски), мм, не более	140×220×42

1.2.7 Временная нестабильность параметров дефектоскопа

1	Временная нестабильность чувствительности за 8 ч работы дефектоскопа, дБ, не более	±0,5
2	Временная нестабильность порога АСД за 8 ч работы дефектоскопа, дБ, не более	0,5

1.2.8 Устойчивость дефектоскопа к климатическим воздействиям

1	Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С	от минус 20 до +50
2	Верхнее значение относительной влажности воздуха, %, при температуре:	
	+40° С и более низких (без конденсации влаги)	93±3
	+35° С	98
3	Отклонение условной чувствительности дефектоскопа относительно значений, установленных при нормальной температуре, дБ, не более, для температуры окружающего воздуха:	
	+50° С	±4
	минус 30° С	±6

- 4 Дополнительная погрешность измерения координат дефектов при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10°C в любом участке рабочих температур, не более 1/2 значения предела основной погрешности

1.2.9 Устойчивость дефектоскопа к механическим воздействиям

- 1 Устойчивость и прочность БЭ дефектоскопа к воздействию синусоидальных вибраций со следующими параметрами:
- диапазон частот, Гцот 10 до 55
 - амплитуда смещения, мм0,15
- 2 Прочность БЭ дефектоскопа к одиночным механическим ударам со следующими параметрами:
- значение пикового ускорения, м/с^2 50
 - предел длительности ударного импульса, мс.....от 0,5 до 30
- 3 Степень защиты БЭ дефектоскопа и ПЭП от проникновения внутрь твердых тел (пыли) и воды (по ГОСТ 14254-80)IP53

1.2.10 Устойчивость дефектоскопа к электромагнитным помехам

- 1 Сохранение работоспособности БЭ дефектоскопа при воздействии на него гармонических помех магнитного поля со следующими параметрами:
- диапазон частот, кГцот 0,03 до 50
 - предельное значение напряженности поля, дБот 130 до 70
- 2 Сохранение работоспособности БЭ дефектоскопа при воздействии на него гармонических помех внешнего электрического поля со следующими параметрами:
- полоса частот, МГцот 0,15 до 10
 - эффективное значение напряженности поля, дБ120



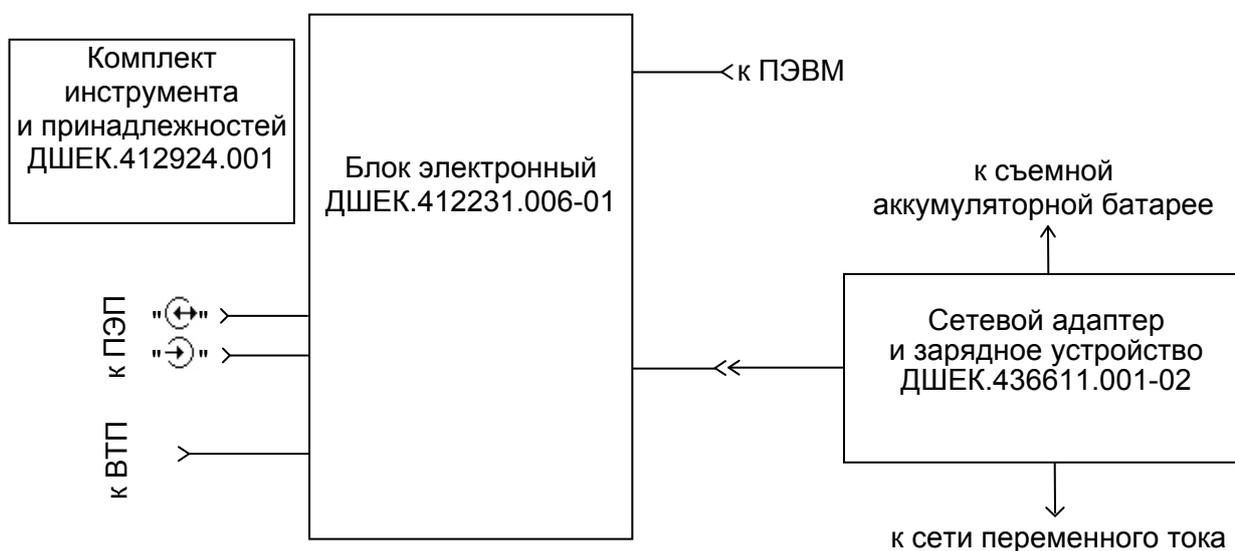
Значения напряженности поля электромагнитных помех выражаются в децибелах относительно 1 мкВ/м для электрического поля и 1 мкА/м для магнитного поля.

1.3 Состав дефектоскопа

<i>Наименование</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
1 Блок электронный	ДШЕК.412231.006-01	1 шт.	
2 Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа (САЗУ)	ДШЕК.436611.001-02	1 шт.	
3 Комплект принадлежностей	ДШЕК.412924.001	1 компл.	Комплект формируется по желанию Заказчика. Перечень входящего в него оборудования приведен в п. 4.2 Формуляре
4 Комплект эксплуатационной документации	ДШЕК.410226.001	1 компл.	Руководство по эксплуатации, Формуляр, Методика поверки (Инструкция по поверке)
5 Чехол		1 шт.	Для БЭ
6 Упаковка		1 шт.	Сумка
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Полный перечень комплекта поставки (предварительно согласованного с Заказчиком) приведен в разделе 4 Формуляра.</i>		

1.4 Структурная схема дефектоскопа

1.4.1 Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД является переносным одноканальным ультразвуковым и вихретоковым дефектоскопом со встроенным микропроцессорным управлением. На структурной схеме дефектоскопа показаны основные составные части.



1.4.2 Необходимые для нормального функционирования ручные ПЭП (ВТП), кабели для подключения ПЭП, программное обеспечение (ПО) для ПЭВМ и др. входят в комплект инструмента и принадлежностей.

1.4.3 БЭ предназначен для генерации импульсных УЗК необходимой частоты (для ультразвукового канала), возбуждения вихревых токов в объекте контроля посредством ВТП (для вихретокового канала), приема и усиления отраженных сигналов, их временной и амплитудной селекции и отображения на экране, а также для измерения характеристик дефектов, управления АСД и сохранения/вызова информации в/из памяти дефектоскопа.

1.4.4 Дефектоскоп может реализовать совмещенный, раздельно-совмещенный и раздельный режимы работы ПЭП, а также статический или динамический режим работы вихретокового канала.

Ручные ПЭП подключаются к соответствующим разъемам "⊕" и "⊖" БЭ. Ручные ВТП подключаются к разъему "ВТП".

1.4.5 В качестве внешней АСД (порогового индикатора) используется звуковая и световая сигнализации. Типовой интерфейс RS232 предназначен для подключения персонального компьютера с принтером.

1.4.6 Внешнее энергообеспечение БЭ осуществляется с помощью СА-ЗУ с возможностью одновременного заряда/подзаряда аккумуляторной батареи. Для увеличения времени автономного питания предусмотрена замена аккумуляторной батареи. Возможен заряд съемной аккумуляторной батареи вне электронного блока.

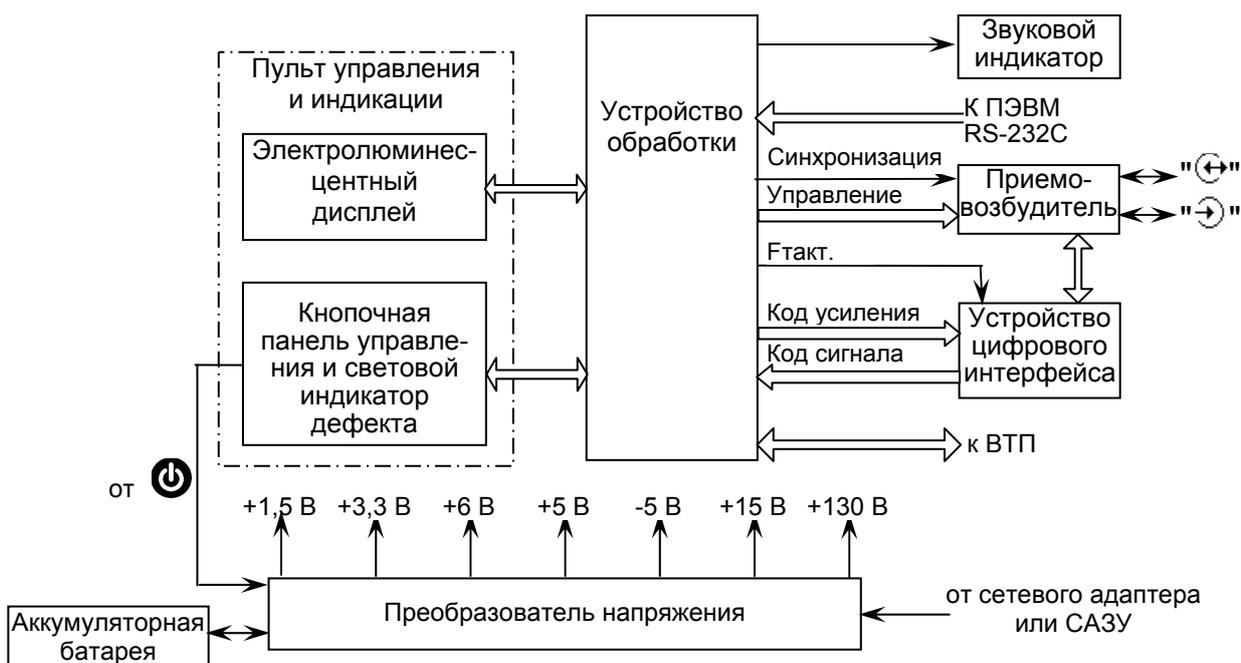
1.5 Описание и работа дефектоскопа

1.5.1 Структурная схема электронного блока

1.5.1.1 БЭ состоит из следующих основных узлов:

- устройство обработки (УО);
- приемо-возбудитель (ПВ);
- пульт управления и индикации (ПУИ);
- преобразователь напряжения (ПН);
- устройство цифрового интерфейса (УЦИ);
- встроенный звуковой и световой индикаторы;
- аккумуляторная батарея.

1.5.1.2 УО управляет работой всех узлов БЭ, устанавливает требуемые режимы работы дефектоскопа и параметры настройки. Сигналы УО, поступающие на ПВ и УЦИ, управляют выходной мощностью генератора импульсов возбуждения, переключают аттенюатор приемника, изменяя его чувствительность, а также задают режим работы ПВ в соответствии со схемой прозвучивания.



1.5.1.3 Отраженные сигналы с выхода ПВ поступают на УЦИ, которое преобразует их в цифровую форму и выдает в УО для вторичной обработки и выдачи на экран – основной индикатор дефектоскопа.

1.5.1.4 Изменение установленных параметров настройки, режимов работы, выводимой на экран информации и др. осуществляется с помощью клавиатуры кнопочной панели управления (КПУ).

1.5.1.5 ПН формирует необходимые напряжения для нормального функционирования всех узлов дефектоскопа.

1.5.2 Устройство обработки

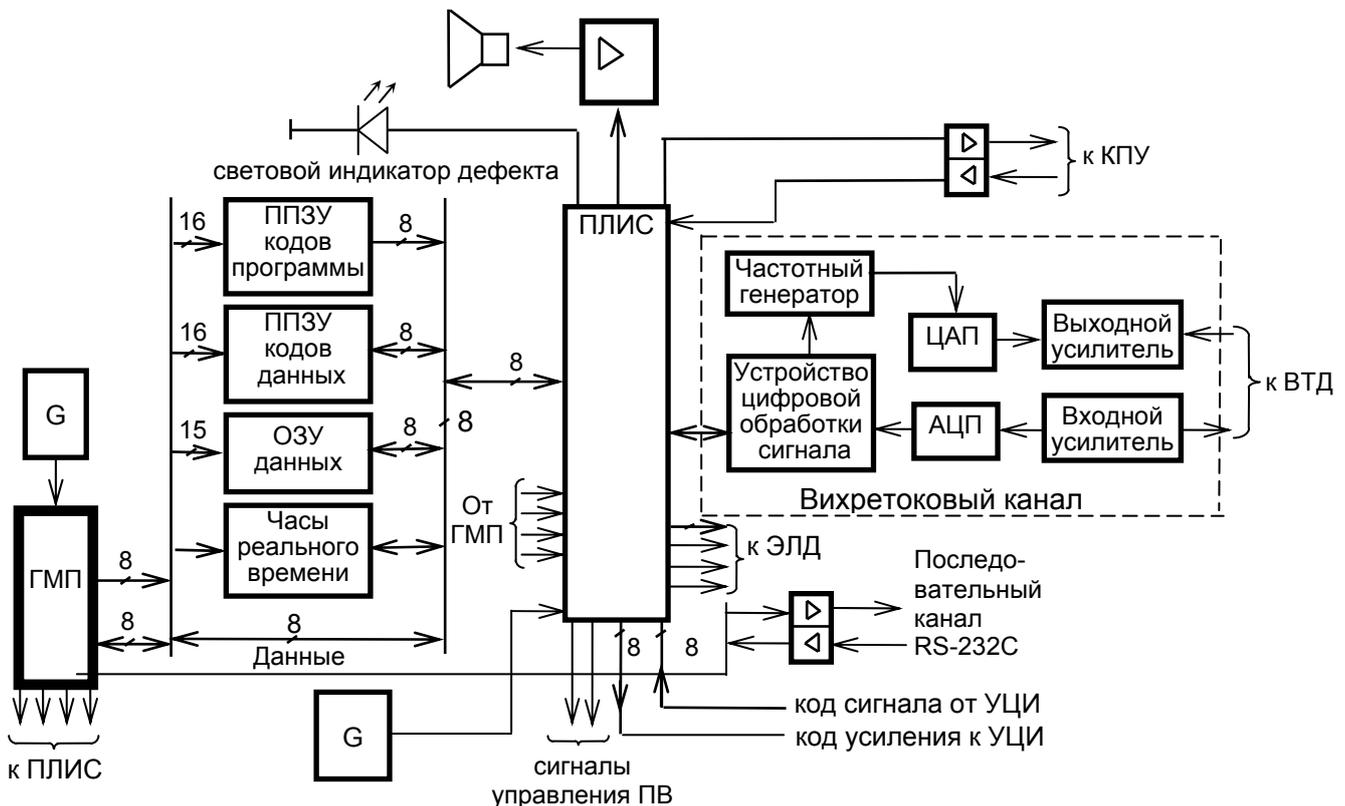
1.5.2.1 УО – микропроцессорная система, служащая для управления дефектоскопом во всех режимах работы. Основные функции УО следующие:

- прием входного сигнала, поступающего в виде восьмиразрядного кода с выхода аналого-цифрового преобразователя (АЦП);
- амплитудная и временная селекция входного сигнала после детектирования, то есть выделение сигналов, превышающих порог (для эхо-метода контроля) или расположенных ниже порога (для ЗТМ и теневого метода). При наличии признака дефекта формируется сигнал для зажигания светодиода индикации наличия признака дефекта, а также с помощью схемы генерации звуковых сигналов УО формируется звуковой сигнал, поступающий через усилитель на звуковые индикаторы;
- управление генерацией зондирующих импульсов;
- отображение сигналов (А- либо В-развертка, развертка вихретокового контроля), меню, измеренных характеристик дефекта и справочной информации на экране в соответствии с режимом работы дефектоскопа;
- опрос кнопок панели управления;
- измерение и запоминание параметров настройки дефектоскопа;
- самоконтроль и тестовая проверка УО при включении питания.

1.5.2.2 На структурной схеме показаны основные микросхемы и тракты передачи данных между ними. Эти микросхемы выполняют обработку, хранение и пересылку данных.

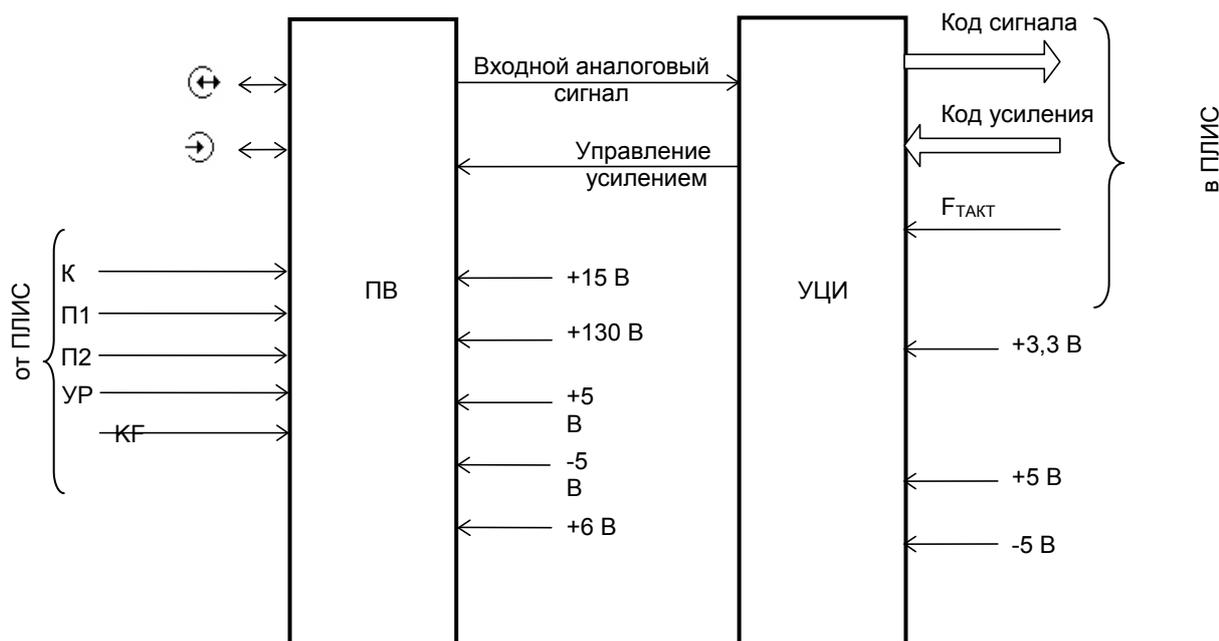
1.5.2.3 УО включает в себя следующие большие микросхемы:

- 1) главный микропроцессор (ГМП);
- 2) энергонезависимая память программы ГМП – перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) кодов программы;



- 3) энергонезависимая память, хранящая параметры настройки дефектоскопа, – ППЗУ кодов данных;
- 4) программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС), выполняющая все функции аппаратной логики УО;
- 5) часы реального времени с энергонезависимым ОЗУ.

1.5.3 Приемо-возбудитель и устройство цифрового интерфейса

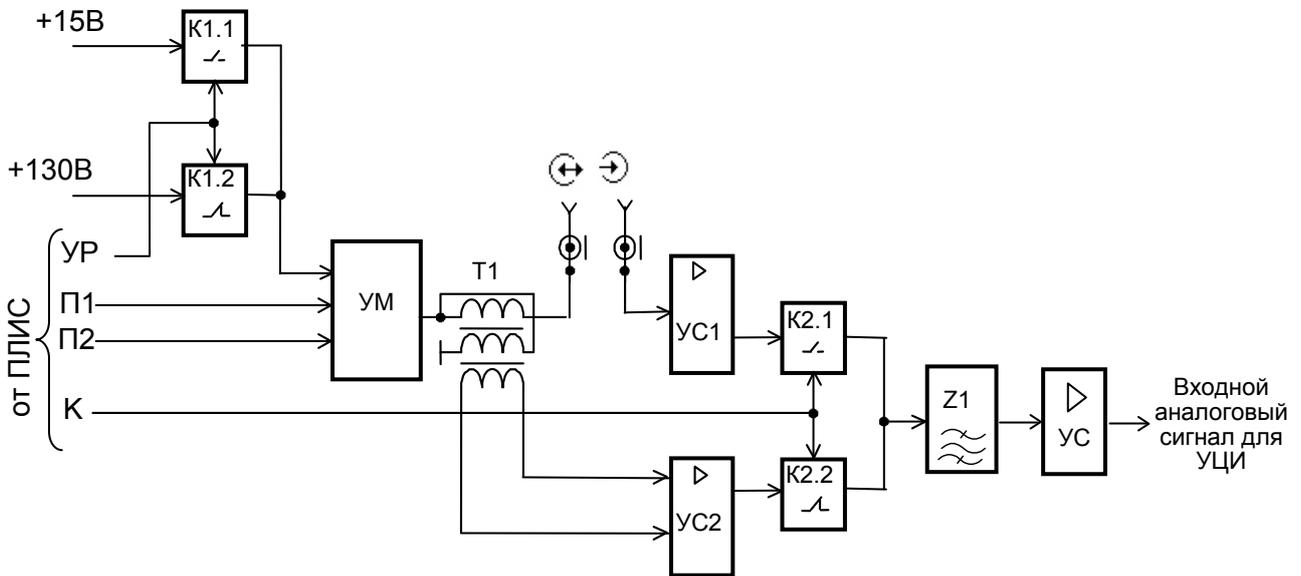


1.5.3.1 *Приемо-возбудитель* предназначен для возбуждения УЗК и предварительного усиления их при приеме. На структурной схеме ПВ показаны:

- К – строб коммутатора;
- К1 – коммутатор уровня мощности;
- К2 – коммутатор отдельного и совмещенного канала;
- П1, П2 – модулирующие импульсы;
- УМ – усилитель мощности;
- Т1 – выходной трансформатор УМ;
- УР – уровень мощности;
- УС1 – усилитель отдельного канала;
- УС2 – усилитель совмещенного канала;
- КФ – код частоты;
- Z1 – переключаемый полосовой фильтр;
- УС – усилитель радиосигнала.

1.5.3.2 УМ работает в ключевом режиме. Входными сигналами УМ являются сигналы управления П1 и П2, поступающие из УО. На выходной обмотке Т1 и соответственно на выходном разъеме совмещенного ПЭП "⊕" генериру-

ются один или несколько периодов двуполярного зондирующего импульса. Сигналом УР переключается коммутатор уровня мощности К1, управляющий амплитудой зондирующих импульсов.



1.5.3.3 Приемная часть ПВ содержит:

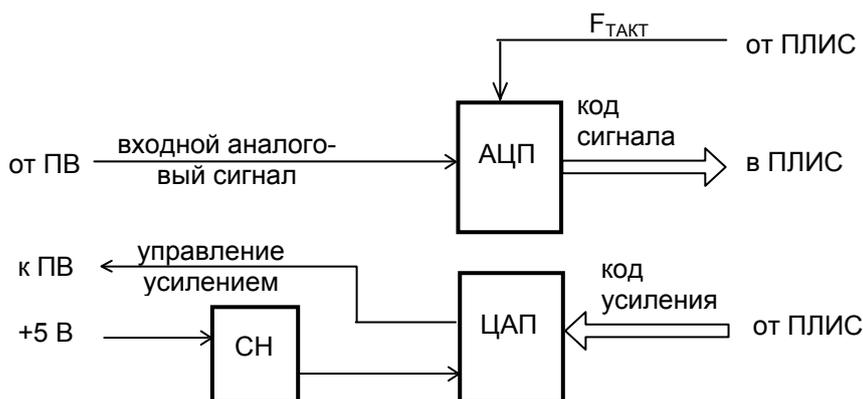
- два усилителя: УС1 – для отдельного канала и УС2 – для совмещенного канала.
- коммутатор выходных сигналов приемника при работе в режимах отдельного и совмещенного ПЭП К2.

1.5.3.4 Устройство цифрового интерфейса предназначено для:

- формирования сигнала управления усилением приемника;
- преобразования отраженного радиосигнала в 8-разрядный код и выдачу его в ПЛИС.

1.5.3.5 На структурной схеме УЦИ показаны:

- АЦП – аналого-цифровой преобразователь;
- ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;
- СН – стабилизатор напряжения;
- $F_{\text{ТАКТ}}$ – тактовая частота;



1.5.3.7 УЦИ состоит из тракта усиления, фильтрации и преобразования радиосигнала в цифровую форму, а также тракта преобразования цифрового сигнала усиления приемника – в аналоговый. Цифровой сигнал усиления в виде 8-разрядного кода поступает из УО.

1.5.3.8 Внутренний СН формирует опорное напряжение ($U_{оп}$) для ЦАП.

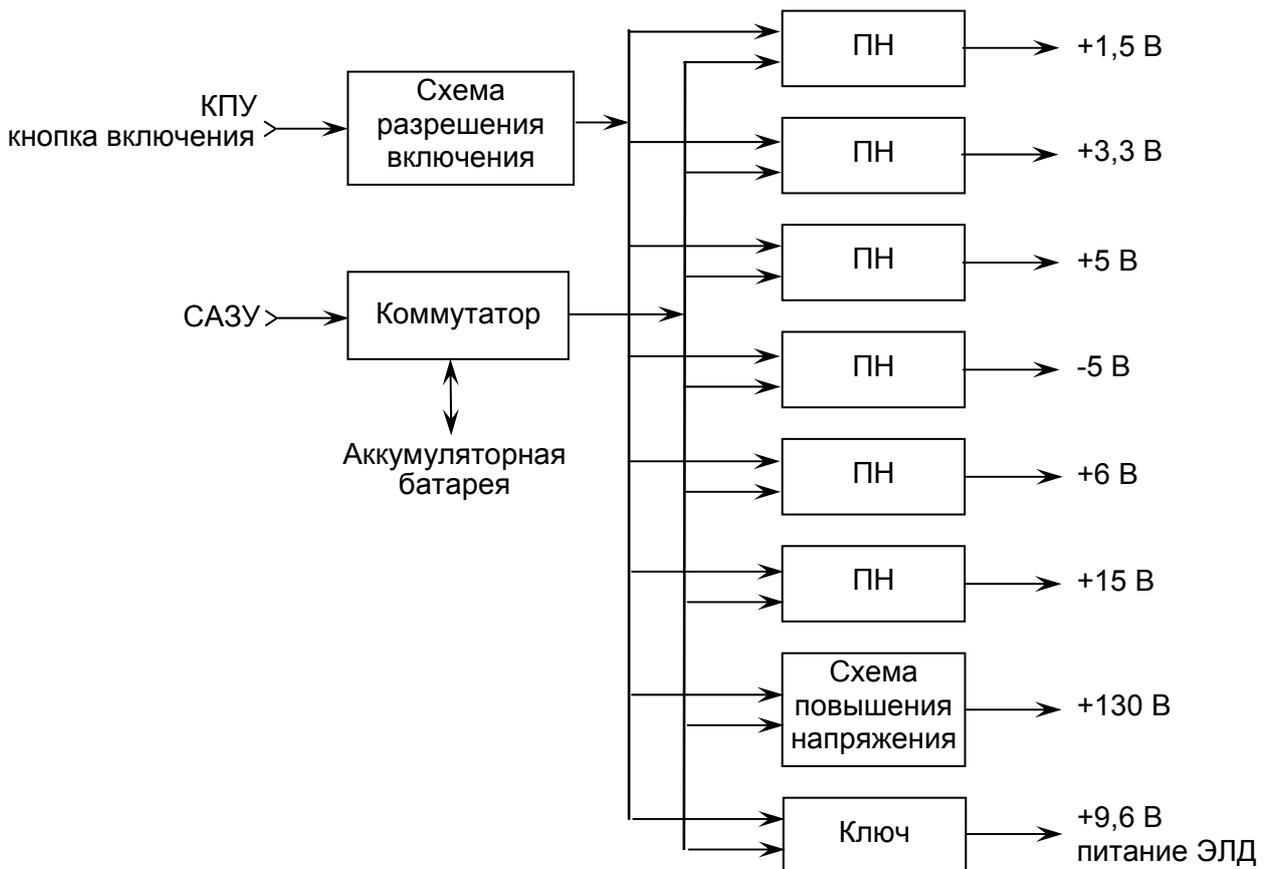
1.5.4 Пульт управления и индикации

ПУИ состоит из следующих конструктивных элементов:

- ЭЛД типа EL240.128.45 (фирмы PLANAR);
- КПУ, выполненной по пленочной технологии;
- светодиодов которые входят в состав КПУ.

1.5.5 Преобразователь напряжений

ПН (структурная схема приведена на рисунке) предназначен для преобразования напряжения аккумуляторной батареи в следующие напряжения:



- +3,3 В(D) – для питания микросхем УО и УЦИ;
- +130 В, минус 5 В(A), +5 В(A), +15 В – для питания ПВ и УЦИ.

1.5.6 Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа, аккумуляторная батарея

1.5.6.1 Съёмная аккумуляторная батарея предназначена для энергоснабжения БЭ в автономном режиме, а сетевой адаптер и зарядное устройство (САЗУ) для обеспечения внешнего энергообеспечения БЭ с возможностью одновременного заряда/подзаряда съёмной аккумуляторной батареи, как внутри БЭ, так и подсоединенной к соответствующему разъёму.

1.5.6.2 При подключении САЗУ к сети переменного напряжения 220 В на его корпусе загорается зелёный светодиод. После подключения разъёма САЗУ к разъёму "12V==0,7A" и нажатия кнопки  питание БЭ осуществляется от САЗУ. Одновременно с этим осуществляется (при необходимости) заряд съёмной аккумуляторной батареи внутри БЭ. При этом левый светодиод на передней панели БЭ постоянно светится.

Для индикации заряда съёмной аккумуляторной батареи внутри БЭ служит жёлтый светодиод на корпусе САЗУ. После окончания заряда съёмная аккумуляторная батарея внутри БЭ переводится в режим "капельного" заряда (жёлтый светодиод гаснет).

Заряд съёмной аккумуляторной батареи внутри БЭ можно проводить и при выключенном БЭ. При этом левый светодиод на передней панели БЭ не светится.

1.5.6.3 С помощью САЗУ можно проводить заряд съёмной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ. Для этого она подключается к соответствующему разъёму под красным светодиодом. Заряд съёмной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ, можно проводить при неподключенном, включенном и выключенном БЭ.

Для индикации заряда съёмной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ, служит красный светодиод на корпусе САЗУ. После окончания заряда съёмная аккумуляторная батарея, извлеченная из БЭ, переводится в режим "капельного" заряда (красный светодиод гаснет). Это означает, что батарея полностью заряжена, и ее можно отключать.



При подключенной запасной съёмной аккумуляторной батарее непосредственно к САЗУ заряд батареи внутри БЭ не производится.

1.5.6.4 Если подключено электропитание от САЗУ, а съёмная аккумуляторная батарея полностью заряжена и время по прошествии ее заряда составляет до 5 мин, САЗУ осуществляет ее заряд в течение 6 мин. Это необходимо для анализа состояния батареи. Если время по прошествии полного заряда съёмной аккумуляторной батареи составляет до 5 ч, САЗУ осуществляет ее заряд в течение 30 мин.

1.5.6.5 В случае автономной работы при снижении напряжения на съёмной аккумуляторной батарее до $(8,8 \pm 0,2)$ В возникает мигание левого светодиода на передней панели БЭ. Дальнейшее уменьшение напряжения на съёмной аккумуляторной батарее до $(8,0 \pm 0,1)$ В приводит к автоматическому отключению дефектоскопа.

1.5.6.6 Для извлечения съемной аккумуляторной батареи из корпуса БЭ необходимо сдвинуть вниз крышку батарейного отсека на задней панели БЭ, извлечь за ремешок съемную аккумуляторную батарею и вынуть штекер из разъема батарейного отсека.

1.5.6.7 Для установки съемной аккумуляторной батареи в корпус БЭ необходимо вставить штекер в разъем батарейного отсека, установить в отсек съемную аккумуляторную батарею и вдвинуть снизу вверх крышку батарейного отсека.

1.5.7 Программное обеспечение

1.5.7.1 ПО дефектоскопа обеспечивает функционирование прибора в целом, интерфейс с оператором и алгоритм прозвучивания контролируемых объектов.

1.5.7.2 При включении питания программа центрального процессора иницирует центральный процессор, загружает программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) (алгоритм работы основных узлов дефектоскопа), тестирует память и другие устройства, устанавливает интерфейсы с экраном и с клавиатурой и переходит в основной цикл опроса клавиатуры и ожидания команд от центрального процессора. После этого программа центрального процессора иницирует режим работы дефектоскопа по умолчанию и переходит в основной цикл обработки событий.

1.5.7.3 Программа центрального процессора построена на основе механизма управления от событий. Основной цикл работы – один раз в 25 мс осуществляется прием из аппаратуры буфера АЦП объемом 240 байт (являющихся кодами амплитуд принятых сигналов в данном отсчете), после чего он отрисовывается на экране. После этого проверяется факт нажатия кнопки. Если "да", то принимается код кнопки, после чего вызывается обработчик событий для данного меню. В меню происходит обработка события и изменение параметров меню или переход в другое меню, после чего меню перерисовывается. При изменении параметров меню происходит автоматический перерасчет схемы прозвучивания. Меню выполнено как ресурс в форме вектора указателей на записи данного пункта меню.

1.5.7.4 Все настройки, протоколы, отчеты и другие запоминаемые параметры сохраняются в энергонезависимой памяти типа FLASH, которая организована как ресурс записей данных. Каждая запись имеет поля типа записи, длины записи, контрольных сумм и собственно данных. Все записи хранятся последовательно в стираемых сегментах FLASH.

1.5.8 Конструкция электронного блока

1.5.8.1 БЭ представляет собой пластиковый ударопрочный корпус. Конструкция БЭ пылевлагозащищенная и рассчитана на эксплуатацию в диапазоне окружающей температуры от минус 20 до +50° С.

1.5.8.2 На корпусе БЭ установлены:

- КПУ с прозрачным окном для ЭЛД;
- разъем для подключения питающего кабеля от САЗУ;
- разъем "RS232" – для подключения дефектоскопа к ПЭВМ;
- кнопка  для включения/отключения дефектоскопа;
- разъемы "" и "" – для подключения ПЭП;
- разъем для подключения ВТП
- светодиодные индикаторы разряда аккумуляторной батареи и наличия признака дефекта;

1.5.8.3 На корпусе закреплена ручка, предназначенная для переноски дефектоскопа и установки его на плоскости. Ручка фиксируется в нескольких положениях и служит дополнительной опорой в настольном варианте работы.

1.6 Комплект принадлежностей

1.6.1 Дефектоскоп содержит комплект принадлежностей. Составные части, входящие в комплект принадлежностей, перечислены в разделе 4.2 Формуляра.

1.6.2 Необходимые для проведения контроля составные части комплекта принадлежностей располагаются в непосредственной близости от БЭ дефектоскопа и упаковке (сумке).

1.7 Маркировка и пломбирование

1.7.1 Маркировка дефектоскопа

1.7.1.1 Маркировка БЭ дефектоскопа содержит:

- на передней панели БЭ:
 - наименование предприятия-изготовителя – "АЛТЕК";
 - условное обозначение дефектоскопа – "PELENG" ("ПЕЛЕНГ");
 - тип дефектоскопа (сокращенно) – "УД2-102ВД";
- на шильдике БЭ:
 - знак утверждения типа средств измерений;
 - тип дефектоскопа (полностью) – "УД2-102ВД"
 - заводской номер, первая цифра которого соответствует последней цифре года изготовления;
 - обозначение степени защиты – "IP53";
 - десятичный номер технических условий – "ДШЕК.412239.001 ТУ".

1.7.1.2 Маркировка преобразователя, нанесенная на верхнюю либо боковую плоскость, содержит:

- условное обозначение преобразователя;
- дата изготовления;
- заводской номер.

1.7.1.3 Маркировка САЗУ, нанесенная на шильдик САЗУ, содержит:

• название устройства – "Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа УД2-102ВД";

- десятичный номер – "ДШЕК.436611.001";
- заводской номер, первая цифра которого соответствует последней цифре года изготовления.

1.7.1.4 Все органы управления БЭ имеют соответствующие обозначения.

1.7.2 Пломбирование дефектоскопа

1.7.2.1 БЭ дефектоскопа опломбирован пломбой на задней панели.

1.7.2.2 САЗУ опломбирован пломбой.

1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковка дефектоскопа производится в сумку, используемую также для переноски дефектоскопа в условиях эксплуатации.

1.8.2 При эксплуатации БЭ должен быть в чехле.

1.8.3 В сумку уложены:

- БЭ (в чехле);
- комплект принадлежностей;
- САЗУ;
- комплект эксплуатационной документации.

2**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДЕФЕКТΟΣКОПА****2.1 Общие указания**

2.1.1 Система технического обслуживания, планового ремонта и поверки (калибровки) дефектоскопа составляет комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на:

- 1) повышение работоспособности и увеличения ресурса работы дефектоскопа;
- 2) своевременное его техническое обслуживание и ремонт;
- 3) снижение стоимости и сокращение сроков проведения ремонтных работ.

2.1.2 Плановая система предусматривает выполнение технического обслуживания и ремонтов в зависимости от отработанного дефектоскопом времени. Виды и периодичность выполнения технического обслуживания приведены в таблице.

<i>Вид обслуживания</i>	<i>Норма эксплуатации</i>	<i>Простой при обслуживании</i>
Ежесменное техническое обслуживание	Ежесменно	
Периодическое техническое обслуживание	1 месяц	1 смена
Текущий ремонт и поверка (калибровка)	12 месяцев	3 смены

2.1.3 При внезапном отказе дефектоскопа выполняется внеплановый ремонт, средняя продолжительность которого 1 смена.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 К работе с дефектоскопом допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с настоящим РЭ.

2.2.2 Дефектоскоп по способу защиты от поражения электрическим током относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.3 При работе с дефектоскопом используется электропитание с параметрами, безопасными для человека согласно ГОСТ 12.2.003-74.

2.2.4 Дефектоскоп безопасен по пиковому значению виброскорости ультразвука в зоне контакта рук оператора с ПЭП согласно ГОСТ 12.1.001-89.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:



- **производить ремонт дефектоскопа в цеховых условиях;**
- **пользоваться открытым огнем вблизи емкостей с контактирующей жидкостью (минеральное масло, спирт этиловый).**

2.2.5 При проведении работ следует обеспечить хранение:

- ветоши (для подготовки поверхности стандартных образцов) – в железном закрываемом ящике. По окончании смены помещение должно быть очищено от промасленной ветоши;
- минерального масла (контактирующей жидкости) в количестве не более суточной потребности – в закрываемых металлических сосудах.

2.2.6 При использовании средств измерений, приборов и других вспомогательных инструментов и устройств необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в РЭ на конкретное изделие.

2.3 Порядок технического обслуживания и текущего ремонта

2.3.1 Ежеменное техническое обслуживание

2.3.1.1 Ежеменное техническое обслуживание выполняют операторы дефектоскопа перед началом работы и при необходимости во время перерывов в работе и после ее окончания.

2.3.1.2 При обслуживании провести следующие работы:

- внешний осмотр, очистку составных частей дефектоскопа от загрязнений;
- проверку исправности кабелей, ПЭП и ВТП;
- проверку рабочего комплекта принадлежностей, наличия инструмента, образцов, журнала для записи результатов контроля;
- проверку состояния аккумуляторных батарей;
- подготовку к работе в соответствии с указаниями части II РЭ, включая проверку чувствительности.

2.3.2 Периодическое техническое обслуживание

2.3.2.1 Периодическое техническое обслуживание дефектоскопа выполняется наладчиком подразделения неразрушающего контроля в соответствии с утвержденным графиком или при внезапном отказе.

2.3.2.2 При обслуживании выполнить все мероприятия, предусмотренные ежеменным техническим обслуживанием, а также провести следующие работы:

- осмотр, проверку и ремонт соединителей, кабелей, отдельных проводов;
- удаление пыли (грязи) с КПУ;
- осмотр и очистку ПЭП и ВТП от влаги и загрязнений;
- очистку корпуса БЭ и САЗУ от загрязнений;
- осмотр и очистка разъемов от влаги и загрязнений.

2.3.3 Текущий ремонт

2.3.3.1 Текущий ремонт заключается в проверке и поддержании эксплуатационных характеристик дефектоскопа в течение межремонтного срока. Текущий ремонт производится специализированными центрами по ремонту и техническому обслуживанию приборов неразрушающего контроля.

2.3.3.2 При текущем ремонте произвести следующие работы:

- проверку параметров дефектоскопа с заменой (при необходимости) вышедших из строя блоков (плат), исчерпавших ресурс аккумуляторных батарей, а также соединителей, переключателей, кабелей, проводов и др.



1 Ремонт и замена вышедших из строя плат БЭ и САЗУ может осуществляться по отдельному договору ремонтной службой предприятия-изготовителя или его представительствами.

2 Ремонт БЭ и САЗУ должен выполняться специалистами высокой квалификации;

- очистку дефектоскопа и САЗУ от загрязнений;
- сборку, настройку и проверку работоспособности дефектоскопа;
- поверку (калибровку) дефектоскопа в соответствии с Методикой поверки (Инструкцией по поверке).

2.3.4 Регистрация ремонта и замены узлов

2.3.4.1 Сведения о произведенном ремонте дефектоскопа заносятся в раздел 12 Формуляра.

2.3.4.2 Сведения об изменениях в конструкции дефектоскопа и его составных частей, произведенных в процессе эксплуатации и ремонта заносятся соответственно в разделы 13 Формуляра. Все изменения в конструкцию дефектоскопа вносятся после их согласования с предприятием-разработчиком.

2.3.5 Технические требования на текущий ремонт дефектоскопа

2.3.5.1 Материалы, из которых изготавливаются детали взамен дефектных, полуфабрикаты, крепежные и комплектующие изделия должны соответствовать стандартам или техническим условиям и иметь необходимые сертификаты.

2.3.5.2 Шайбы и прокладки не должны иметь трещин и отколов, а гайки и головки болтов – смятых или срубленных граней и углов. Не допускается установка винтов, имеющих срыв шлица.

2.3.5.3 При осмотре БЭ должны быть проверены:

- надежность крепления деталей и узлов;
- качество покрытия плат лаком;
- отсутствие в БЭ посторонних предметов, механических повреждений, коротких замыканий деталей между собой и на корпус;
- отсутствие следов подгорания у резисторов, трансформаторов;
- качество монтажных проводов и их изоляции;
- надежность пайки;
- заземление металлической оплетки экранированных проводов и общих точек плат.

2.3.5.4 Номинальное значение и допуск вновь устанавливаемых радиоэлектронных элементов должны быть проверены по маркировке или измерением фактического значения.

2.3.5.5 Вновь устанавливаемые радиоэлектронные элементы не должны иметь нарушений маркировки и должны быть проверены на отсутствие механических повреждений. Замена транзисторов и микросхем на другой тип не допускается. Замена радиоэлектронных элементов на другой тип допускается, если их параметры соответствуют заменяемым.

Замена программируемых микросхем возможна только ремонтной службой предприятия-изготовителя. По указанной причине, а также из-за плотного монтажа радиоэлементов отказавшая цифровая плата БЭ дефектоскопа, как правило, подлежит замене.

При замене радиоэлектронных элементов, время до окончания гарантийного срока хранения этих элементов, должно быть не менее 1/3 общего гарантийного срока на момент установки.

2.3.5.6 Технические требования к разделке проводов и креплению жил должны соответствовать ГОСТ 23587-79 вариант 1.1.

2.3.5.7 Монтаж элементов должен производиться пайкой припоем не ниже ПОС-61 ГОСТ 21931-76. Пайка полупроводниковых элементов должна продолжаться не более 3 с (прогрев одного соединения) с перерывом до следующего прогрева не менее 10 с.

Припой должен покрывать соединение сплошным тонким слоем, поверхность слоя должна быть гладкой. Дополнительная обработка паяных соединений режущим инструментом запрещается.

Расстояние от монтажного соединения до изоляции провода должно быть не более 3 мм.

2.3.5.8 На концы проводов, заканчивающиеся контактными наконечниками или закрепленные на платах и соединителях, должны быть надеты изолирующие полихлорвиниловые трубки ГОСТ 19034-82 соответствующего диаметра и необходимой длины.

2.3.5.9 Покрытие монтажа должно выполняться лаком УР-231 В2.2 ТУ6-21-14-90.

2.3.5.10 Все резьбовые соединения должны быть законтрены шайбами или краской.

2.3.5.11 При работе от САЗУ (вместо аккумуляторной батареи) должны быть проверены величины напряжений в контрольных точках. Если напряжение не соответствует требуемому, должны быть выявлены и устранены влияющие на это неисправности.

2.3.5.12 При проверке электрической схемы под напряжением не должно быть электрических пробоев, перегрева транзисторов и резисторов.

2.3.5.13 Загрязнение дефектоскопа удаляется ватным тампоном, смоченным в этиловом спирте. Допускается удаление грязи ватным тампоном или ветошью, смоченными в теплой мыльной воде с последующей просушкой. Применение других средств для очистки БЭ и САЗУ недопустимо.



Не допускается воздействие на КПУ режущих и колющих предметов.

2.4 Консервация и расконсервация

2.4.1 Перед упаковкой и длительным хранением (более 6 месяцев) должна быть проведена *консервация дефектоскопа*.



При длительном хранении аккумуляторная батарея должна быть заряжена и извлечена из прибора;

2.4.2 Для консервации БЭ и САЗУ поверхности указанных элементов должны быть очищены от загрязнений в соответствии с п. 2.3.6.13 настоящего РЭ. Применение других средств (кроме этилового спирта и воды) для очистки БЭ и САЗУ недопустимо.

2.4.3 Консервацию остальных узлов и деталей дефектоскопа (кроме БЭ и САЗУ) проводить в следующем порядке:

1) промыть разъемы уайт-спиритом с помощью кисти с последующей сушкой сжатым воздухом;

2) удалить загрязненную смазку с ПЭП бензином (уайт-спиритом) и протереть насухо и смазать;

3) удалить загрязненную смазку со стандартных образцов бензином (уайт-спиритом), протереть насухо и смазать смазкой пушечной ГОСТ 19537-83 (смазку наносить кистью, толщина смазки – не менее 0,5 мм);

4) детали комплекта инструмента и принадлежностей уложить в заводскую упаковку (сумку для переноски и транспортирования дефектоскопа).

2.4.4 По завершении консервации сделать необходимые записи в разделе 12 Формуляра на дефектоскоп.

2.4.5 Расконсервацию проводить в следующем порядке:

1) проверить БЭ и САЗУ на наличие пломб и отсутствие повреждений;

2) очистить детали комплекта инструмента и от консервирующей смазки при помощи ветоши, смоченной в бензине или уайт-спирите;

3) зарядить аккумуляторную батарею.

3

ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЕФЕКТОСКОПА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечания
1	2	3	4
1) При подключении САЗУ к сети переменного тока светодиод на нем не загорается	Неисправно САЗУ	САЗУ сдать в ремонт	
2) При включении дефектоскопа отсутствует звуковой сигнал от встроенного динамика. <i>Питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока</i>	Отсутствует электрический контакт в разъеме "12V==0,7A" БЭ или неисправен подсоединяемый к этому разъему кабель	Повторить соединение, проверить контакт в разъеме, проверить целостность кабеля. При наличии неисправности САЗУ или БЭ сдать в ремонт	
3) При включении дефектоскопа отсутствует звуковой сигнал от встроенного динамика. <i>Питание дефектоскопа осуществляется от аккумуляторной батареи</i>	"Глубокий" разряд или неисправность аккумуляторной батареи	Зарядить или заменить аккумуляторную батарею, либо перейти на питание дефектоскопа от сети	
	Срабатывание термозащиты БЭ	Выждать ориентировочно 40 мин, после чего повторно включить дефектоскоп	
4) При включении дефектоскопа раздается звуковой сигнал, изображение на экране бледное либо отсутствует	Неоптимально выставлена яркость экрана	Нажать кнопку  (вход в меню "ИНДИКАТОРЫ") и далее кнопками  и  добиться удовлетворительной яркости экрана	Исходные значения параметров меню "ИНДИКАТОРЫ" могут быть восстановлены путем последовательного нажатия кнопок  и  (сразу после включения дефектоскопа)

Продолжение таблицы

1	2	3	4
5) При появлении признака дефекта срабатывает световая сигнализация, а звуковая сигнализация от встроенного в БЭ динамика отсутствует	Отключена звуковая сигнализация	Нажать кнопку  (убедиться в индикации меню "ПОИСК"), нажать кнопку  (убедиться в индикации состояния "-" правее символа "3") и далее нажать кнопку 	
	Неисправны встроенный динамик, ПВ, УО или электрическая схема БЭ дефектоскопа	БЭ дефектоскопа сдать в ремонт	
6) При последовательном подсоединении к разъему "⊕" БЭ и отсоединении от данного разъема кабеля с совмещенным ПЭП в левой части А-развертки для обоих состояний зондирующий импульс отсутствует, либо не изменяется по длительности. При этом установлены: • совмещенная схема включения ПЭП; • время в ПЭП – не более 10 мкс; • высокая амплитуда зондирующего импульса; • максимальное усиление; • ВРЧ – отключена; • режим "ЛУПА" – отключен	Неисправен ПЭП	Для подтверждения данного факта подключить другой совмещенный ПЭП и убедиться, что указанная неисправность не проявляется	
	Отсутствует электрический контакт в разъемах кабеля, соединяющего БЭ и ПЭП	Проверить контакт в указанных разъемах	
	Неисправен кабель, соединяющий БЭ и ПЭП	Заменить кабель	Имеется в комплекте инструмента и принадлежностей
7) Занижена чувствительность для всех ПЭП или только для РС-ПЭП и ПЭП, реализующих отдельную схему включения. При этом установлены: • высокая амплитуда зондирующего импульса; • максимальное усиление; • ВРЧ – отключена	Неисправны ПВ или электрическая схема	БЭ дефектоскопа сдать в ремонт	

Продолжение таблицы

1	2	3	4
8) Занижена чувствительность только для одного ПЭП	Неисправен ПЭП	Для подтверждения данного факта подключить другой аналогичный ПЭП и убедиться, что указанная неисправность не проявляется	
9) Выполнение каких-либо действий вызывает сбой в работе (появление соответствующих предупреждений либо произвольное "замораживание" или исчезновение изображения с экрана и т.д.) или "зависание" дефектоскопа (не действует ни одна из кнопок БЭ). <i>При заряженной аккумуляторной батарее или работе от сети</i>	Сбой в работе ПО дефектоскопа	Выполнить требование предупреждения. Если предупреждение отсутствует, выключить и повторно включить дефектоскоп, после чего повторить необходимые действия. При последующих проявлениях данного эффекта проконсультироваться с ремонтной службой или предприятием-изготовителем (указывая точную последовательность выполняемых действий)	Эффект сбоя в работе дефектоскопа может быть обусловлен некорректными действиями оператора

4

ХРАНЕНИЕ

4.1 Поставленный предприятием-изготовителем дефектоскоп должен храниться в заводской упаковке в сухом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 15 до +40° С и относительной влажности до 80% при температуре +25° С.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров, кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

4.2 В перерывах между эксплуатацией дефектоскоп может храниться без упаковки (без сумки) в закрытых неотапливаемых помещениях. При этом:

- 1) БЭ дефектоскопа должен быть отключен кнопкой ;
- 2) от БЭ дефектоскопа должен быть отсоединен кабель САЗУ;
- 3) при длительном хранении аккумуляторная батарея должна быть извлечена из дефектоскопа;
- 4) БЭ дефектоскопа должен быть в чехле.



В зимних условиях рекомендуется БЭ дефектоскопа хранить в закрытом отапливаемом помещении.

4.3 При хранении по пп. 4.1 и 4.2 должны быть исключены падения и удары.

5

ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование упакованного дефектоскопа производится в закрытом автомобильном или железнодорожном транспорте при температуре окружающего воздуха от минус 15 до +40° С и верхнем значении относительной влажности 100% при температуре +25° С.

6

УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Дефектоскоп не содержит экологически вредных веществ.

6.2 При окончании срока эксплуатации из БЭ и САЗУ должны быть изъяты в установленном порядке драгоценные металлы, дефектоскоп отправлен на утилизацию.

6.3 Утилизация аккумуляторных батарей должна производиться в установленном порядке.

КОД ОКП 427610

ДЕФЕКТОСКОП

"PELENG" ("ПЕЛЕНГ")

УД2-102ВД

Руководство по эксплуатации

ДШЕК.412239.001 РЭ2

(для путевого хозяйства)

Часть II

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

ВНИМАНИЕ!

Если при включении дефектоскопа на его экране **отсутствует изображение,** необходимо последовательно нажать кнопки  и  (подробнее – п. 3.3.6; см. также п. 3.3.2).

При изменении наклона ручки дефектоскопа необходимо имеющиеся на ней кнопки-фиксаторы удерживать в нажатом состоянии

Для извлечения съемной аккумуляторной батареи из корпуса БЭ необходимо нажать на крышку батарейного отсека на задней панели БЭ сдвинуть ее по направлению стрелки, извлечь за ремешок аккумуляторную батарею и вынуть штекер из разъема батарейного отсека

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТΟΣКОПА	9
1.1 Органы управления электронного блока	9
1.2 Элементы индикации и коммутации сетевого адаптера и зарядного устройства для дефектоскопа УД2-102ВД	15
1.3 Система меню дефектоскопа	16
2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕФЕКТΟΣКОПА	20
2.1 Эксплуатационные ограничения	20
2.2 Меры безопасности при подготовке и работе с дефектоскопом	20
3 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ	22
3.1 Внешний осмотр дефектоскопа	22
3.2 Включение, ввод шифра оператора и выбор режима работы дефектоскопа	23
3.2.1 Включение дефектоскопа при питании его от сети переменного тока	23
3.2.2 Включение дефектоскопа при питании его от съемной аккумуляторной батареи	23
3.2.3 Подтверждение включения дефектоскопа	23
3.2.4 Ввод шифра оператора	24
3.2.5 Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". Выбор режима работы дефектоскопа	25
3.3 Меню "ИНДИКАТОРЫ". Установка режимов индикаторов, встроенных часов и подсказок	27
3.3.1 Вызов меню "ИНДИКАТОРЫ" и обратный переход в исходное меню	27
3.3.2 Настройка изображения на экране дефектоскопа (корректировка яркости)	27
3.3.3 Настройка параметров автоматической сигнализации дефекта	28
3.3.4 Включение/отключение подсказок	28
3.3.5 Проверка (установка) встроенных часов	28
3.3.6 Восстановление исходных значений параметров меню "ИНДИКАТОРЫ"	29
3.3.7 Пункт "Код ВТК" Активация вихретокового канала	30
3.4 Заряд аккумуляторных батарей	31
3.4.1 Заряд съемной аккумуляторной батареи внутри БЭ	31
3.4.2 Заряд съемной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ	31

4 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ НАСТРОЕК ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ	32
4.1 Рекомендации по настройке дефектоскопа	32
4.2 Вызов типового варианта и подключение ПЭП к дефектоскопу	35
4.2.1 <i>Вызов типового варианта</i>	35
4.2.2 <i>Подключение ПЭП к дефектоскопу</i>	36
4.3 Часто используемые операции при настройке дефектоскопа	37
4.3.1 <i>Перемещение меню по экрану дефектоскопа</i>	37
4.3.2 <i>Возврат в текущую настройку</i>	37
4.3.3 <i>Включение/отключение и использование режима "ОГИБАЮЩАЯ"</i>	37
4.3.4 <i>Включение/отключение и использование режима "СТОП-КАДР"</i>	39
5 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: НАСТРОЙКА НА ТРЕБУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ	41
5.1 Настройка чувствительности и зон временной селекции с использованием типовых вариантов	41
5.1.1 <i>Настройка чувствительности и зон временной селекции для контроля прямым ПЭП</i>	41
5.1.2 <i>Настройка чувствительности и зон временной селекции для контроля наклонным ПЭП</i>	46
5.2 Ввод дополнительных параметров	54
5.2.1 <i>Ввод номера ПЭП</i>	54
5.2.2 <i>Ввод блокировки</i>	54
5.3 Дополнительные сведения по настройке дефектоскопа	55
5.3.1 <i>Вызов меню "НАСТРОЙКА"</i>	55
5.3.2 <i>Подключение ПЭП к дефектоскопу. Установка схемы включения ПЭП</i>	56
5.3.3 <i>Меню "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ". Установка общих параметров дефектоскопа</i>	57
5.3.4 <i>Настройка глубиномера</i>	58
5.3.5 <i>Меню "РАЗВ, ЗОНЫ ВС". Настройка параметров развертки, зон временной селекции</i>	61
5.3.6 <i>Настройка чувствительности</i>	66
5.3.7 <i>Меню "ВРЧ". Настройка параметров временной регуляции чувствительности</i>	67
6 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ЗАПИСЬ НАСТРОЕК ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ И СОЗДАНИЕ БЛОКОВ ЭТАПОВ	73
6.1 Запись настройки в память дефектоскопа	73
6.2 Создание блоков этапов	75

7 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА:	
ВЫЗОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ НАСТРОЕК И БЛОКОВ ЭТАПОВ	78
7.1 Установка (проверка) номера отчета	78
7.1.1 Проверка правильности ранее установленного номера отчета	78
7.1.2 Установка номера отчета через меню "РЕЖИМ РАБОТЫ"	78
7.1.3 Установка номера отчета через меню "ПОИСК" (в процессе проведения контроля)	79
7.2 Вызов требуемого блока этапов	80
7.3 Вызов требуемой настройки	81
8 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА:	
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ ..	82
8.1 Рекомендации по проведению контроля	82
8.2 Часто используемые операции при проведении контроля	84
8.2.1 Включение/отключение и использование режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ"	84
8.2.2 Включение/отключение и использование режима "ЛУПА"	85
8.2.3 Включение/отключение звуковой сигнализации	86
8.2.4 Корректировка настроек. Запись откорректированной настройки	87
8.3 Особые способы проведения контроля	88
8.3.1 Использование В-развертки	88
8.4 Способы проведения контроля конкретных элементов пути.....	91
8.4.1 Проведение контроля стыка электроконтактной сварки рельсов (типовые варианты 111 и 112)	91
8.4.2 Проведение контроля стыка алюминиотермитной сварки рельсов (типовые варианты 131-134)	94
8.4.3 Проведение досварочного контроля концевых участков рельсов (типовые варианты 180-186, 189)	99
8.4.4 Проведение вторичного контроля основного металла рельса по показаниям вторичных средств контроля (типовые варианты 310-357)	100
8.4.5 Проведение контроля рельса в зоне болтового стыка (типовые варианты 510, 511, 530, 532)	105
9 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА:	
ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ	108
9.1 Создание и запись протокола контроля в память дефектоскопа	108
9.1.1 Запись протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля из меню "ПОИСК"	110
9.1.2 Запись протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля из блока этапов	111
9.1.3 Запись протоколов В-развертки	112
9.2 Запись строки в отчет о контроле	113
9.2.1 Запись строки в отчет из меню "ПОИСК"	114
9.2.2 Запись строки в отчет из блока этапов	114

10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТΟΣКОПА: ПРОСМОТР И УДАЛЕНИЕ НАСТРОЕК, БЛОКОВ ЭТАПОВ, ПРОТОКОЛОВ И ОТЧЕТОВ	115
10.1 Просмотр и удаление настроек	115
10.2 Просмотр и удаление блоков этапов	117
10.3 Просмотр и удаление протоколов контроля	119
10.4 Просмотр и удаление отчетов о контроле	122
11 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ КОНТРОЛЕ	124
11.1 Общие положения	124
11.2 Выполнение измерений с использованием автоматической измерительной метки	127
11.3 Выполнение измерений с использованием ручной измерительной метки (А-развертка)	128
11.3.1 Изменение длины строба ручной измерительной метки	128
11.3.2 Определение характеристик дефекта с использованием ручной измерительной метки	128
11.4 Определение условных размеров выявленного дефекта (А-развертка)	129
11.5 Выполнение измерений с использованием ручной измерительной метки (В-развертка)	131
12 ОТКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТΟΣКОПА	132
12.1 Кратковременное отключение дефектоскопа	132
12.2 Полное отключение дефектоскопа	132
12.2.1 Отключение при питании дефектоскопа от сети переменного тока	132
12.3.2 Отключение при питании дефектоскопа от аккумуляторной батареи	132
13 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТΟΣКОПА К КОМПЬЮТЕРУ	133
14 НАЗНАЧЕНИЕ, РАБОТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТΟΣКОПА	134
14.1 Назначение вихретокового канала	134
14.2 Подключение ВТП к дефектоскопу	135
14.3 Создание и запись настройки для вихретокового контроля	136
14.4 Настройка вихретокового канала дефектоскопа	137
14.4.1 Установка амплитуды и частоты генератора вихретокового канала	137
14.4.2 Установка режима вихретокового контроля (динамический, статический)	138
14.4.3 Установка метода вихретокового контроля (амплитудный, фазовый)	138
14.4.4 Настройка автоматической остановки бегущей развертки (калибровка на воздух)	139

14.4.5	Настройка нулевого уровня при работе в статическом режиме (калибровка на материал).....	139
14.4.6	Настройка чувствительности вихретокового канала.....	140
14.4.7	Настройка режима оценки глубины выявленной трещины.....	141
14.4.8	Выбор используемого типа ВТП и ввод его номера.....	142
14.5	Вызов настройки и проведение вихретокового контроля	143
14.6	Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля	144
14.7	Просмотр и удаление протоколов и отчетов вихретокового контроля	144
Приложение А	СТРУКТУРА ОСНОВНЫХ МЕНЮ ДЕФЕКТΟΣКОПА	145
Приложение Б	ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НАСТРОЕК ДЕФЕКТΟΣКОПА "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102	148

Во второй части руководства по эксплуатации (РЭ) приняты следующие сокращения и условные обозначения:

- АРУ – автоматическая регулировка усиления;
- АСД – автоматическая сигнализация дефектов;
- БЭ – блок электронный;
- ВРЧ – временная регулировка чувствительности;
- ВС – временная селекция;
- ВТП – вихретоковый преобразователь;
- ГИВ – генератор импульсов возбуждения;
- ЗТМ – зеркально-теневой метод;
- КПУ – кнопочная панель управления;
- НТД – нормативно-техническая документация;
- ПВ – приемо-возбудитель;
- ПН – преобразователь напряжения;
- ПО – программное обеспечение;
- ПУИ – пульт управления и индикации;
- ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;
- ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь;
- РС – раздельно-совмещенный (ПЭП);
- СО – стандартный образец;
- СОП – стандартный образец предприятия;
- УЗК – ультразвуковые колебания;
- ЭЛД – электролюминесцентный дисплей;
-  – примечание;
-  – внимание;
-  – запрещается

1

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА

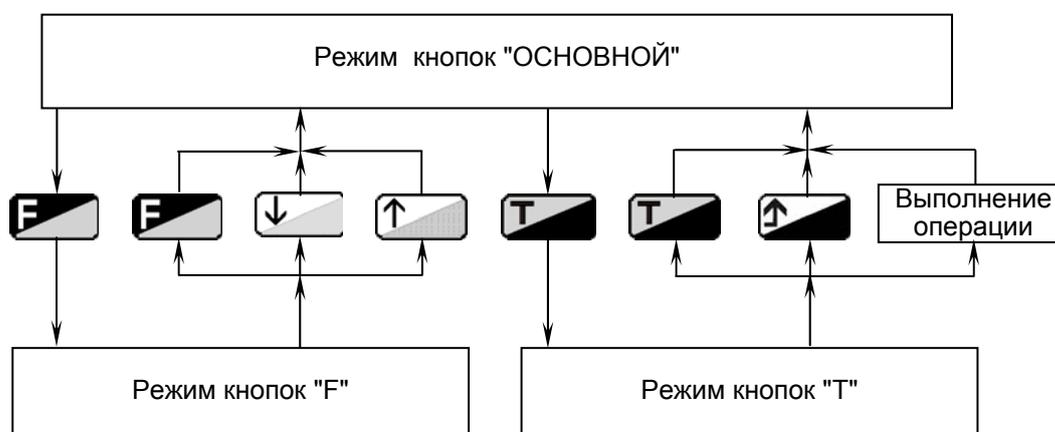
1.1 Органы управления электронного блока

1.1.1 В дефектоскопе предусмотрено три режима работы кнопок, расположенных на передней панели дефектоскопа:

- "ОСНОВНОЙ";
- "F";
- "T".

В связи с этим каждая кнопка имеет несколько назначений.

Режимы работы кнопок дефектоскопа и переходы между ними показаны на рисунке.



1.1.2 В режиме кнопок "ОСНОВНОЙ" используются символьные обозначения кнопок , , , , ,  и другие. Данный режим кнопок устанавливается по умолчанию. В строке-подсказке (над меню) индицируются символы основных действующих кнопок.

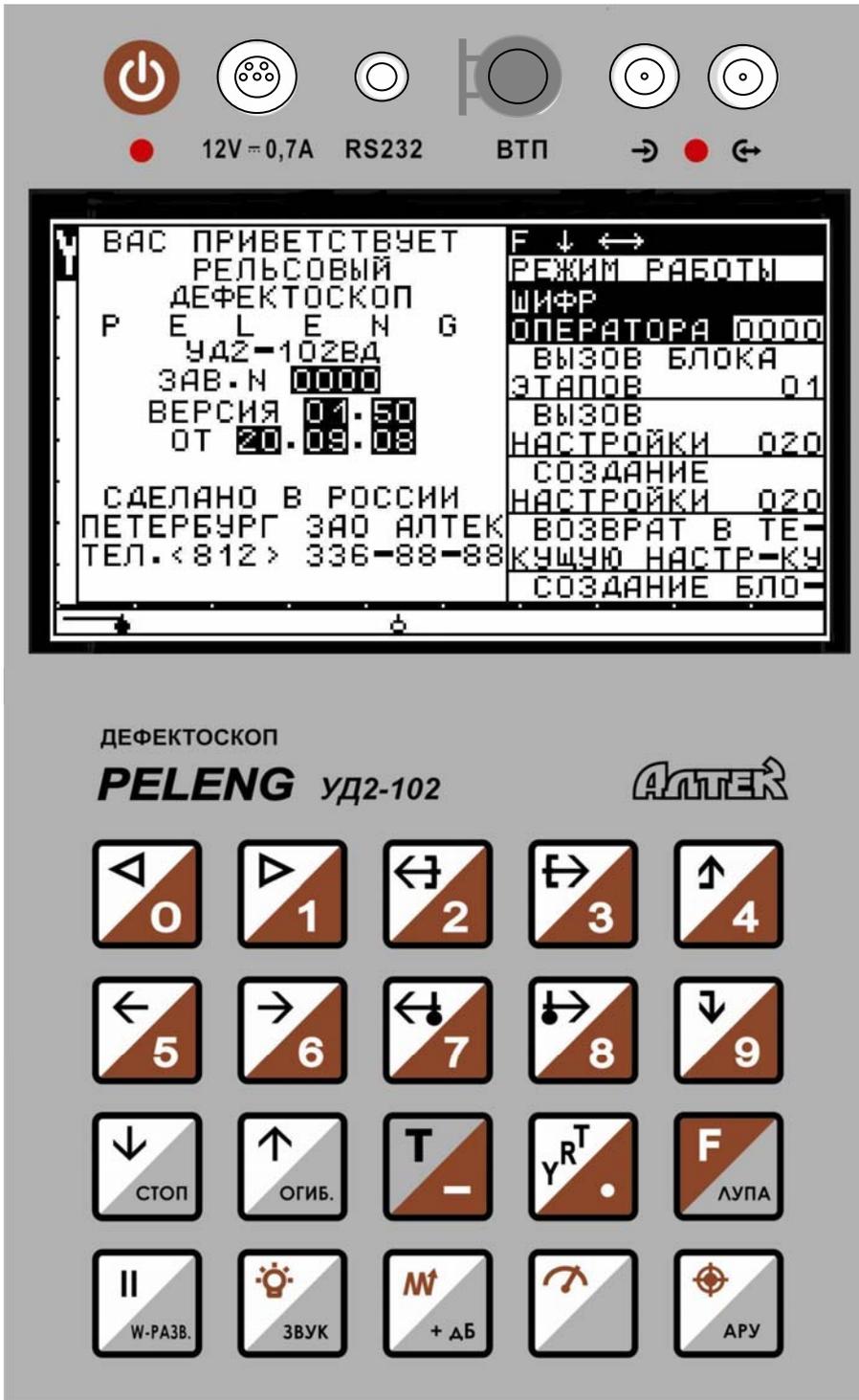
1.1.3 В режиме кнопок "F" используются цифровые обозначения кнопок , , ..., , а также в некоторых случаях  (точка) и  (символ "-"). Реализация данного режима возможна в тех случаях, когда на экране индицируется меню, в выделенном пункте которого допускается изменение параметра с помощью цифровых кнопок. В этом случае в строке-подсказке (над меню) в левой позиции индицируется символ "F". Для режима кнопок "F" в строке-подсказке индицируются символы "F 0123456789".

Возврат в режим кнопок "ОСНОВНОЙ" осуществляется кнопками:

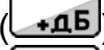
- ;
-  или  с одновременным перемещением соответственно вниз или вверх на один пункт меню.

1.1.4 В режиме кнопок "T" используются текстовые обозначения кнопок , , , ,  Реализация данного режима возможна в тех случаях, когда на экране индицируется меню "НАСТРОЙКА" либо любое его подменю,

меню "ПОИСК" либо его подменю "В-РАЗВЕРТКА", меню "ВИХРЕТОК". В этом случае в строке-подсказке (над меню) слева индицируется символ "Т".



Переход в режим кнопок "Т" осуществляется кнопкой . При выполнении требуемой операции, а также при повторном нажатии кнопки  происходит возврат в режим кнопок "ОСНОВНОЙ". Если требуемая операция дефектоскопом не могла быть выполнена, то сохраняется режим кнопок "Т".

В строке-подсказке над меню имеются выделенные фоном следующие символы "З" (управление кнопкой , "Д" (, "Л" (, "С" (, "О" (, правее которых индицируются состояния "+" (включение) либо "-" (отключение данного режима). Если символ "+" либо "-" выделен фоном, то это значит, что данная функция заблокирована, т.е. ее включение или отключение временно невозможно (несовместимо с другими реализованными функциями).

ванными функциями).

1.1.5 Назначение кнопок, расположенных на передней панели блока электронного (БЭ) дефектоскопа приведено в таблице.

Обозначение	Назначение кнопки в режимах		
	"ОСНОВНОЙ"	"F"	"T"
1	2	3	4
	Включение/отключение дефектоскопа		
 и 	 и  Соответственно уменьшение и увеличение усиления дефектоскопа. <i>Изменение усиления осуществляется "по кругу" (для кнопки  после значения "80" появляется значение "00" и наоборот для кнопки ).</i> <i>Исключение: если настройка сохранена с блокировкой чувствительности, то при ее вызове уменьшение усиления ниже сохраненного значения невозможно.</i> <i>В режиме "ОГИБАЮЩАЯ" вместе с изменением усиления осуществляется перезапуск режима "ОГИБАЮЩАЯ".</i> <i>Кнопки действуют:</i> <ul style="list-style-type: none"> • при индикации А-развертки кроме случаев, когда установлены режимы: "СТОП-КАДР" и "АРУ"; • при установленном состоянии "СБРОС" В-развертки. <i>Кнопки не действуют при вызове протокола с кадром А- или В-развертки</i>	 и  Соответственно ввод цифры "0" и "1"	—
 и 	 и  1) При индикации А-развертки: переход соответственно к предыдущему и следующему этапу контроля (вызов предыдущей и очередной настройки из блока этапов или меню для записи строки в отчет или протокола А-развертки). <i>Переключение этапов контроля осуществляется "по кругу" (для кнопки  после этапа с наибольшим номером вызывается первый этап и наоборот для кнопки );</i> 2) При индикации В-развертки: выполнение соответственно операции "СБРОС" (очистка развертки) и "СТАРТ" (запуск развертки)	 и  Соответственно ввод цифры "2" и "3"	—
	 Переход из текущего меню в предыдущее (ранее индицируемое) меню	 Ввод цифры "4"	 Отмена режима "Т". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"

Продолжение таблицы

1	2	3	4
 и 	 и  Соответственно уменьшение и увеличение параметра, либо включение/отключение режима, либо переключение состояний в выделенном пункте меню. <i>Изменение параметра осуществляется "по кругу"</i> (для кнопки  после максимального значения появляется минимальное и наоборот для кнопки ).	 и  Соответственно ввод цифры "5" и "6"	—
 и 	 и  Для ультразвукового канала: 1) При индикации А-развертки: перемещение строба ручной метки соответственно влево и вправо по развертке; 2) При индикации В-развертки: перемещение ручной метки (линии) соответственно вверх и вниз. Перемещение метки осуществляется "по кругу", переходя от одного края экрана к другому	 и  Соответственно ввод цифры "7" и "8"	—
 и 	 и  Для вихретокового канала:  – калибровка на воздух;  – калибровка на материал в статическом режиме работы вихретокового канала	 и  Соответственно ввод цифры "7" и "8"	
	 1) Переход из текущего меню в подменю (меню нижнего уровня); 2) Выполнение некоторых операций типа "ВВОД"	 Ввод цифры "9"	—
	 Перемещение вниз по пунктам текущего меню	—	 Включение/отключение режима "СТОП-КАДР"
	 Перемещение вверх по пунктам текущего меню	—	 Включение/отключение режима "ОГИБАЮЩАЯ"

Продолжение таблицы

1	2	3	4
	 Переход в режим "Т" – быстрое включение/отключение режимов, выведенных на кнопки с текстовым обозначением. <i>При выполнении требуемой функции режим "Т" автоматически отключается</i>	 Ввод символа "–"	 Отмена режима "Т". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"
	 Переключение измеряемых и индицируемых величин, а также единиц измерения в верхней измерительной строке, меню "НАСТРОЙКА" и его подменю, а также меню "ИЗМЕРЕНИЕ"	 Ввод символа "•"	–
 ЛУПА	 Переход в режим "F" – ввод числовых параметров в пунктах меню непосредственно с помощью цифровых кнопок	 Отмена режима "F". Переход в режим кнопок "ОСНОВНОЙ"	 Включение/отключение режима "ЛУПА". <i>Вид лупы устанавливается в пункте "ЛУПА" меню "ПОИСК"</i>
	 Переход в режим "ПАУЗА" (экономичный режим работы дефектоскопа) <i>Для обратного перехода дефектоскопа из режима "ПАУЗА" в предшествующий режим работы используется любая кнопка</i>	–	–
	 Вызов/удаление с экрана меню "ИНДИКАТОРЫ"	–	 Включение/отключение режима звуковой сигнализации
 + дБ	 Вызов/перемещение/удаление с экрана меню "ПОИСК" и соответствующих подменю	–	 Включение/отключение дополнительного усиления (поисковой чувствительности)
	 Вызов/перемещение/удаление с экрана меню "ИЗМЕРЕНИЕ"	–	–
	 Вызов/перемещение/удаление с экрана меню "НАСТРОЙКА" и соответствующих подменю	–	–

1.1.1.6 Значение светодиодов, расположенных на передней панели дефектоскопа:

- **левый светодиод** – индикация состояния аккумуляторов:
 - светодиод горит красным светом – питание дефектоскопа от сети переменного тока;
 - светодиод начинает мигать красным светом – ориентировочно через 20 мин дефектоскоп отключится (при питании его от аккумуляторной батареи);
 - светодиод не горит – питание дефектоскопа от аккумуляторной батареи;

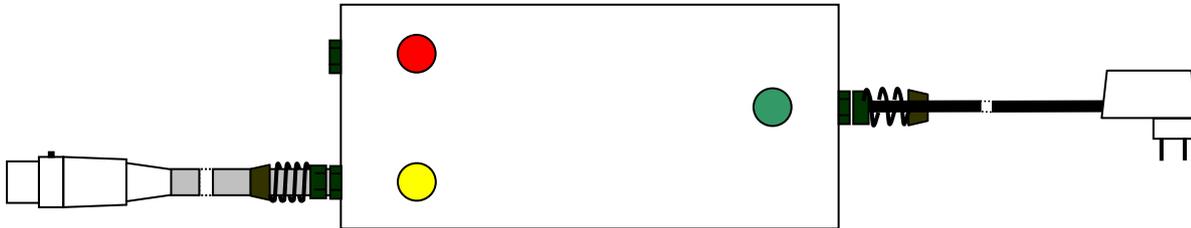
- **правый светодиод** – индикация признака наличия дефекта: постоянное свечение (при отключенном режиме "УДЛИНЕНИЕ АСД") либо мигание (при включенном режиме "УДЛИНЕНИЕ АСД").

1.1.7 Назначение элементов коммутации, расположенных в верхней части передней панели дефектоскопа:

- разъем "**12V==0,7A**" – для подключения питающего кабеля от сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ);
- разъем "**RS232**" – для подключения дефектоскопа к ПЭВМ;
- разъемы " \oplus " и " \ominus " – для подключения ПЭП;
- разъем "**ВТП**" – для подключения ВТП.

1.2 Элементы индикации и коммутации сетевого адаптера и зарядного устройства для дефектоскопа УД2-102ВД

1.2.1 Назначение элементов индикации и коммутации САЗУ



- зеленый светодиод – индикация подключения САЗУ к сети переменного тока;
 - желтый светодиод – заряжается аккумуляторная батарея в дефектоскопе;
 - красный светодиод – заряжается аккумуляторная батарея, подключенная непосредственно к САЗУ;
- кабель с разъемом – для подключения к разъему "12V===0,7A" передней панели БЭ;
- разъем – для подключения непосредственно к аккумуляторной батарее;
- кабель с вилкой – для подключения САЗУ к сети переменного тока 220 В 50 Гц.

1.2.2 Назначение элементов коммутации съемной аккумуляторной батареи:

- разъем – для подключения к САЗУ или к дефектоскопу.

1.3 Система меню дефектоскопа

1.3.1 Вводимые (устанавливаемые) параметры настройки дефектоскопа отображаются на экране дефектоскопа в виде меню.

1.2.2 В общем случае меню состоит из трех частей:

- строки-подсказки;
- заголовка (названия) меню;
- пунктов меню.

В меню "ИЗМЕРЕНИЕ" отсутствуют строка-подсказка и пункты меню.

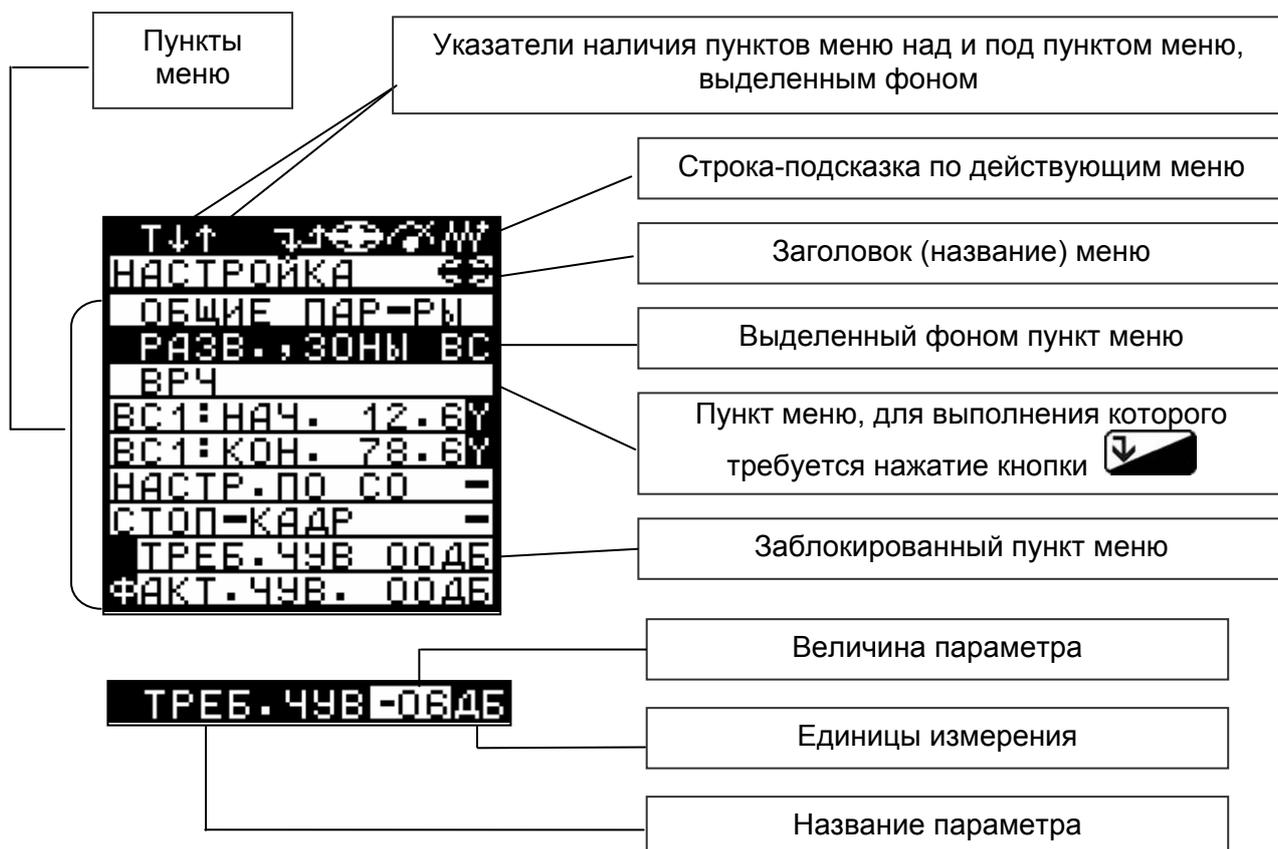
При вызове *заблокированной настройки* вместо меню "НАСТРОЙКА" индицируется справочное меню с указанием номера настройки, в котором заголовков и пункты меню отсутствуют.

При вызове *блока этапов* вместо меню "НАСТРОЙКА" индицируется справочное меню, в котором высвечивается информация о блоке этапов и текущем этапе (заголовков и пункты меню отсутствуют).

1.2.3 Строка-подсказка находится в самой верхней части меню и выделена фоном. В ней изображаются символы основных действующих в данный момент кнопок дефектоскопа.

1.2.4 Заголовок меню находится под строкой-подсказкой и отделен от пунктов меню жирной линией. Заголовок состоит из одной-двух строк и в некоторых случаях в правой части содержит символ кнопки, с помощью которой данное меню было вызвано и может быть перемещено или удалено с экрана.

1.2.5 Основная часть меню состоит из пунктов, один из которых выделен фоном.



1.2.6 Перемещение по пунктам меню осуществляется кнопками  (вниз) и  (вверх).

1.2.7 Если имеется большое количество пунктов, то в ряде случаев на экран меню выводится не полностью. Оставшиеся пункты можно увидеть в процессе продвижения по меню с помощью кнопок  и .

О наличии "невидимых" пунктов можно судить по индикации символов "↓" или "↑" в строке-подсказке при установке курсора соответственно в нижний или верхний "видимый" пункт меню.

1.2.8 В выделенном пункте меню фоном отмечены название устанавливаемого параметра (название выполняемой операции) и, если имеются, единицы измерения (в ряде случаев единицы измерения обозначены буквами "Y", "R" или "T"; подробнее – п. 1.3.12). Цифровые значения изменяемого параметра, названия переключаемых состояний, а также состояния режимов "+" (включено) или "-" (отключено) изображены в обычном виде.

1.2.9 Переключение режимов (в том числе фиксированных численных значений параметров) осуществляется кнопками  и .

1.2.10 Изменение состояния "-" на состояние "+" и наоборот осуществляется любой из кнопок  и .

1.2.11 Ввод плавно регулируемых значений параметров возможен кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок , , , , , , , , , . При этом:

- если параметр имеет более четырех разрядов, то его изменение возможно только через режим кнопок "F". Наряду с цифровыми кнопками допускается использовать кнопки  (ввод десятичной точки) и  (ввод тире);

- в режиме кнопок "F" нет необходимости вводить впереди стоящие нули. Например, для ввода номера настройки 065 достаточно нажать кнопки  и .

- если до нажатия кнопки  значение параметра содержало десятичную точку, а после входа в режим "F" десятичная точка отсутствует, то при необходимости ее можно ввести с помощью кнопки .

- если до нажатия кнопки  значение параметра содержало десятичную точку, а после входа в режим "F" десятичная точка остается на том же месте, то ее положение следует учитывать при вводе значения. Кнопку  нажимать не следует;

- если в режиме "F" введено неверное значение, то необходимо нажать кнопку  либо два раза нажать кнопку , после чего с помощью цифровых кнопок ввести требуемое значение;

- если в режиме кнопок "F" введено недопустимое значение, то выдается сообщение "ОШИБКА ВВОДА" с указанием границ диапазона допустимых значений. В этом случае для очистки и повторного ввода значения необходимо использовать кнопку . Если осуществлено нажатие кнопки , то воспроизводится исходное значение параметра.



В ряде случаев происходит автоматическая корректировка введенных значений без выдачи сообщения "ОШИБКА ВВОДА".

1.2.12 В пунктах регулировки временных параметров вместо единиц измерения постоянно выделены фоном буквы "Y", "R" или "T", что означает:

- "Y" – значение параметра указано в миллиметрах по глубине контролируемого изделия. Исключение составляют случаи применения ПЭП с углом ввода 90°, когда временные параметры (характеристики) определяются расстоянием (в миллиметрах) от передней грани ПЭП по поверхности изделия;
- "R" – значение параметра указано в миллиметрах по лучу распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в контролируемом изделии;
- "T" – значение параметра указано в микросекундах.

Переключение единиц измерения в данных пунктах меню осуществляется кнопкой . Данная кнопка используется также для переключения измеряемых параметров в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" и верхней измерительной строке.

1.2.13 Установка требуемого значения временных параметров в пунктах меню осуществляется следующим образом:

Диапазон значений параметра	Вид индикации значения параметра в пункте меню	Шаг изменения значения параметра кнопками  и 
0,0 – 9,9	X.X	0,1
10,0 – 99,9	XX.X	1±0,1
100 – 9999	XXX или XXXX	1

Требуемое значение параметра можно ввести также с использованием режима кнопок "F".

1.2.14 Ввод кода для выполнения некоторых ответственных операций осуществляется только с помощью цифровых кнопок в режиме "F".

1.2.15 Если крайний левый символ пункта меню выделен фоном, то это значит, что данный пункт меню заблокирован и переход к нему невозможен.

Пункт блокируется в том случае, если предварительно осуществлены какие-либо операции, после которых выполнение указанной в заблокированном пункте меню операции (изменение параметра, переключение состояний или включение/отключение режима) невозможно.

Кроме того, в заблокированном пункте меню могут индцироваться справочные и временно неиспользуемые значения, а это значит, что выполнение каких-либо действий в данном пункте меню не требуется.

1.2.16 Если название пункта меню отображается с левым отступом (в один символ), то это значит, что для выполнения данной операции требуется (при необходимости) нажатие кнопки , то есть имеется подменю (которое

в дальнейшем также называется меню) или предусмотрено выполнение операции типа "ВВОД".

1.2.17 Обратный переход к предыдущему меню (в том числе переход к меню верхнего уровня) осуществляется кнопкой .

1.2.18 Структура основных меню дефектоскопа приведена в приложении А.

1.2.19 Практически на всех этапах работы с дефектоскопом по нажатию кнопки  осуществляется переход в меню "ИНДИКАТОРЫ". Второе нажатие кнопки  или нажатие кнопки  гасит данное меню и воспроизводит индикацию предыдущего меню.

1.2.20 В процессе проведения контроля возможен вызов меню "НАСТРОЙКА", "ПОИСК" или "ИЗМЕРЕНИЕ" соответственно кнопками ,  и . При первом нажатии какой-либо кнопки вызываемое меню отображается в правом верхнем углу экрана дефектоскопа, при втором – в левом верхнем углу. Третье нажатие кнопки гасит текущее меню.

В любой момент кнопками ,  и  возможно заменить одно индицируемое меню на другое.



1 Если работа осуществляется с заблокированной настройкой или с блоками этапов, то меню "НАСТРОЙКА" не индицируется. Кнопкой  осуществляется управление справочным меню.

2 При просмотре протоколов с кадром А-развертки кнопка  не действует, и соответствующее меню не вызывается.

3 При индикации В-развертки кнопки  и  не действуют и соответствующие им меню не вызываются.

2

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕФЕКТΟΣКОПА

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Внешнее электропитание дефектоскопа должно осуществляться только с помощью штатного средства – САЗУ

2.1.2 Заряд съемной аккумуляторной батареи должен производиться только с использованием штатного устройства – САЗУ.

2.1.3 Температура окружающего воздуха должна находиться в пределах от минус 20 до +50° С.

2.2 Меры безопасности при подготовке и работе с дефектоскопом

2.2.1 Все виды работ при подготовке и проведении ультразвукового контроля должны проводиться при строгом соблюдении правил техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

2.2.2 К работе с дефектоскопом допускаются лица:

- прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с руководством по эксплуатации (РЭ);
- прошедшие обучение и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

2.2.3 Оборудование участков и рабочих мест ультразвуковыми дефектоскопами, вспомогательными устройствами и механизмами, а также их обслуживание должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, "Правилами устройства электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором 01.06.85 г. и 21.12.84 г. соответственно.

2.2.4 Размещение, хранение, транспортирование и использование дефектоскопических и вспомогательных материалов и отходов производства должно проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров по ГОСТ 12.1.004-85.

2.2.5 Переносные электрические светильники должны иметь напряжение питания не более 36 В.

2.2.6 На участке дефектоскопии должна быть вывешена на видном месте инструкция по технике безопасности и пожарной безопасности, утвержденная главным инженером предприятия.

2.2.7 Дефектоскоп по способу защиты от поражения электрическим током относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.8 При работе с дефектоскопом от аккумуляторной батареи используется электропитание с параметрами, безопасными для человека согласно ГОСТ 12.2.003-74.

2.2.9 Дефектоскоп безопасен по пиковому значению виброскорости ультразвука в зоне контакта рук оператора с ПЭП согласно ГОСТ 12.1.001-89.

2.2.10 При работе на линии оператор (помощник оператора) должен соблюдать требования "Инструкции по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ", "Правил по технике безопасности и производственной санитарии при производстве работ в путевом хозяйстве", "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации", "Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации" и памятки "Осмотр пути", а также местных инструкций по технике безопасности и производственной санитарии.

2.2.11 При проведении работ по ультразвуковому контролю сварных стыков рельсов на рельсосварочном предприятии (РСП) и стрелочном заводе оператор должен руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также "Правилами безопасности и производственной санитарии для РСП (стрелочного завода)".

2.2.12 При проведении работ на РСП и стрелочном заводе следует обеспечить хранение:

- ветоши (для подготовки сварных стыков к контролю) – в железном закрываемом ящике. По окончании смены помещение контрольного поста РСП (стрелочного завода) должно быть очищено от промасленной ветоши;
- минерального масла (контактирующая жидкость) в количестве не более суточной потребности – в закрываемых металлических сосудах.

2.2.13 Использованная ветошь должна собираться в металлический ящик с крышками и отправляться на утилизацию.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:



- при работе в полевых условиях оператору (помощнику оператора) находиться без сигнального жилета;
- производить ремонт дефектоскопа в полевых условиях и на контрольном посту РСП (стрелочного завода);
- пользоваться открытым огнем вблизи емкостей с контактирующей жидкостью (минеральное масло, спирт этиловый).

3**ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ:
ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫПОЛНЕНИЕ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЙ****3.1 Внешний осмотр дефектоскопа****3.1.1 Провести внешний осмотр дефектоскопа:**

- БЭ дефектоскопа;
- необходимого для проведения контроля комплекта ПЭП, ВТП и подходящих к ПЭП кабелей;
- САЗУ и подходящих к нему кабелей;
- устройств сканирования УСКР-1 и УСКР-2 или УСКР-12 (для проведения контроля алюминотермитных сварных стыков).

При необходимости устранить замеченные недостатки.

3.1.2 Проверить наличие комплекта инструмента и принадлежностей дефектоскопа, а также другого оборудования¹⁾:

- СО-ЗР;
- рулетки металлической Р5УЗК (0–5000 мм) по ГОСТ 7502-89;
- металлической линейки длиной не менее 300 мм;
- переносной лампы напряжением 36 В (при проведении работ на РСП и стрелочных заводах) или батарейного фонаря (при проведении работ в пути);
- зеркала;
- лупы (с увеличением не менее х4);
- щетки металлической, шабера или скребка;
- волосяной щетки;
- шлифовальной шкурки;
- обтирочного материала (ветоши) по ТУ 63-178-77-82;
- емкости с контактирующей жидкостью (минеральное или машинное масло, гипоидная смазка по ГОСТ 23652-79, вода, 50-процентный раствор этилового технического спирта по ГОСТ 17299-78, чистый спирт или любые жидкие среды без механических примесей);
- кисти для нанесения контактирующей жидкости;
- мела;
- краски масляной (светлых тонов);
- кисти для нанесения маркировки сварного стыка, дефектных и остродефектных рельсов и др.);
- сигнальных принадлежностей (красный и желтый флажки, духовой рожок и комплект петард) – при проведении работ в пути;
- рабочего журнала.

¹⁾ Данный перечень носит рекомендательный характер и в комплект поставки дефектоскопа входит только по специальному заказу

3.2 Включение, ввод шифра оператора и выбор режима работы дефектоскопа

3.2.1 Включение дефектоскопа при питании его от сети переменного тока

- ❶ подсоединить САЗУ к сети переменного тока 220 В 50 Гц;
- ❷ убедиться, что на корпусе САЗУ загорелся светодиод зеленого цвета;
- ❸ подсоединить кабель от САЗУ к разъему "12V===0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа.



1 Если в дефектоскоп установлена съемная аккумуляторная батарея, то на корпусе САЗУ загорается светодиод желтого цвета, что свидетельствует о начавшемся заряде съемной аккумуляторной батареи.

2 Если съемная аккумуляторная батарея подсоединена непосредственно к САЗУ, то на его корпусе загорается светодиод красного цвета, что свидетельствует о начавшемся заряде этой батареи.

3 Если процесс заряда закончился, то соответствующий светодиод на корпусе САЗУ гаснет;

- ❹ нажать кнопку .



При этом загорается левый светодиод на лицевой панели БЭ, что свидетельствует о питании дефектоскопа от сети.

3.2.2 Включение дефектоскопа при питании его от съемной аккумуляторной батареи

- ❶ открыть крышку батарейного отсека и подсоединить вилку съемной аккумуляторной батареи к разъему, расположенному внутри батарейного отсека;
- ❷ вставить съемную аккумуляторную батарею в батарейный отсек и закрыть крышку;
- ❸ нажать кнопку .

3.2.3 Подтверждение включения дефектоскопа

 убедиться, что в момент включения дефектоскопа раздается звуковой сигнал, после которого на экране индицируется приветствие (с указанием версии, заводского номера дефектоскопа и другой информации), а также меню "РЕЖИМ РАБОТЫ".



1 Если изображение на экране нечеткое (неконтраст-



ное, неяркое) или полностью отсутствует, то необходимо настроить изображение согласно пп. 3.3.1, 3.3.2.1 и 3.3.2.2.

2 Если питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока и при включении отсутствует звуковой сигнал и (или) несмотря на все попытки, экран продолжает оставаться погасшим, то это свидетельствует о неисправности дефектоскопа. Необходимый ремонт выполняется ремонтной организацией.

3.2.4 Ввод шифра оператора

① убедиться, что фоном выделен пункт "ШИФР ОПЕРАТОРА" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ");

② кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок , , ... и  ввести требуемый шифр оператора.



1 Шифр оператора позволяет:

- защитить настройки и блоки этапов от несанкционированных корректировок и удаления другими операторами. Для этого используются все четыре цифры шифра оператора;

- определить оператора, проводившего контроль. С этой целью в компьютерных протоколах и отчетах выводятся две последние цифры шифра оператора.

2 По умолчанию устанавливается шифр оператора "0000".

3.2.5 Меню "РЕЖИМ РАБОТЫ".

Выбор режима работы дефектоскопа

① выбрать требуемый режим работы дефектоскопа в соответствии с таблицей. При необходимости воспользоваться кнопками  и  для перемещения по пунктам меню;

② выполнить операции в соответствии с указанными в таблице пунктами или разделами РЭ.

F ↓ ↔
РЕЖИМ РАБОТЫ
ШИФР
ОПЕРАТОРА 0000
ВЫЗОВ БЛОКА
ЭТАПОВ 01
ВЫЗОВ
НАСТРОЙКИ 001
СОЗДАНИЕ
НАСТРОЙКИ 001
ВОЗВРАТ В ТЕ-
КУЩУЮ НАСТР-КУ
СОЗДАНИЕ БЛО-
КА ЭТАПОВ 01
ПРОСМОТР БЛО-
КА ЭТАПОВ 01
ПРОСМОТР
НАСТРОЕК 001
ПРОСМОТР
ПРОТОКОНОВ 001
ПРОСМ.ПРОТОК.
В-РАЗВЕРТКИ001
ПРОСМ.ОТЧЕТА
О КОНТРОЛЕ 01
ТЕСТ КНОПОК
↑

Пункт меню	Выполняемая функция	
	основная	дополнительная
1	2	3
"ВЫЗОВ БЛОКА ЭТАПОВ"	Вызов одного из ранее созданных и сохраненных блоков этапов для проведения многоэтапного контроля изделия (п. 7.2)	
"ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ"	Вызов одной из ранее созданных и сохраненных настроек для проведения контроля изделия (п. 7.3)	Корректировка вызванной настройки (п. 8.2.4), а также создание и сохранение новых настроек (под другими номерами) на базе вызванной настройки (если вызванная настройка не заблокирована)
"СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ"	Настройка дефектоскопа на требуемые параметры для проведения контроля изделия и запись созданной настройки в памяти дефектоскопа (разд. 5 и п. 6.1)	Создание и сохранение нескольких настроек (под разными номерами), отличающихся значениями некоторых параметров
"ВОЗВРАТ В ТЕКУЩУЮ НАСТР-КУ"	Возвращение в текущую настройку, если при создании настройки или при работе с вызванной из памяти настройкой случайно была нажата кнопка  (в результате чего дефектоскоп из меню "НАСТРОЙКА" перешел в меню верхнего уровня) (п. 4.3.2)	При возвращении в текущую настройку осуществляется ее разблокирование (если ранее настройка была сохранена с блокировкой), то есть появляется доступ к меню "НАСТРОЙКА" и соответствующим подменю, а также возможность изменения усиления во всем диапазоне

Продолжение таблицы

1	2	3
"СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ"	Создание блока этапов для проведения многоэтапного контроля изделия (п. 6.2)	
"ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ"	Просмотр параметров ранее созданных блоков этапов (п. 10.2)	Удаление просматриваемого блока этапов
"ПРОСМОТР НАСТРОЕК"	Просмотр значений параметров ранее созданных и сохраненных настроек (для выбранной настройки – быстрый просмотр значений параметров)	<ul style="list-style-type: none"> • Вызов просматриваемой настройки • Удаление просматриваемой настройки
"ПРОСМ. ПРОТОКОЛОВ"	Просмотр соответственно протоколов А-развертки ультразвукового контроля и протоколов вихретокового контроля (для выбранного протокола – просмотр кадра развертки, параметров дефектоскопа и измеренных характеристик дефекта) (п. 10.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Проведение измерений с использованием ручной метки (разд. 11) • Быстрый просмотр кадров развертки (без значений параметров) (п. 10.3) • Удаление просматриваемого протокола (п. 10.3) • Удаление всех протоколов (п. 10.3); • Быстрое воспроизведение настройки (со значениями параметров, указанными в протоколе) (п. 10.3)
ПРОСМ. ПРОТОКОЛ В-РАЗВЕРТКИ	Просмотр соответственно протоколов В-развертки (для выбранного протокола – просмотр кадра развертки, параметров дефектоскопа и измеренных характеристик дефекта) (п. 10.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Быстрое воспроизведение настройки (со значениями параметров, указанными в протоколе) (п. 10.3)
"ПРОСМОТР ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ"	<ul style="list-style-type: none"> • Установка (проверка) номера используемого отчета (п. 7.1) • Просмотр ранее созданных отчетов (для выбранного отчета – просмотр строк, сохраненных в памяти дефектоскопа, со значениями введенных параметров) (п. 10.4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Удаление просматриваемого отчета (п. 10.4) • Удаление всех отчетов (п. 10.4)
"ТЕСТ КНОПОК"	Тестирование кнопок путем последовательного нажатия требуемых кнопок. Выход из режима кнопкой 	

3.3 Меню "ИНДИКАТОРЫ". Установка режимов индикаторов, встроенных часов и подсказок

Вход в меню "ИНДИКАТОРЫ", а также указанные в этом пункте операции следует выполнять только в случае необходимости.

Работа с подменю "ПОВЕРКА" описана в Методике поверки.

Вход в подменю "СЛУЖЕБНОЕ" – запрещен!

3.3.1 Вызов меню "ИНДИКАТОРЫ" и обратный переход в исходное меню

3.3.1.1 Вызов меню "ИНДИКАТОРЫ"

➡ нажать кнопку . При этом:

- фоном выделен первый пункт меню "ЯРКОСТЬ";

- рядом с меню индицируется дата и время (соответствующее моменту вхождения в меню "ИНДИКАТОРЫ" или выделения указанного пункта меню).

ДАТА	F ↓ ← → ↑	
31.08.07	ИНДИКАТОРЫ	15
ВРЕМЯ	ЯРКОСТЬ	15
11:43:42	ЗВУК СИГНАЛ	-
	УДАЛЕНИЕ АСД	+
	ПОДСКАЗКА	+
	ВРЕМЯ	00
	ПОВЕРКА	255
	КОД ВТК	0000
	СЛУЖЕБНОЕ	00

3.3.1.2 Выход из меню "ИНДИКАТОРЫ" (после проведения требуемых настроек) и переход в исходное меню

➡ нажать кнопку  или .



В момент выхода из меню "ИНДИКАТОРЫ" значения всех установленных в данном меню параметров (кроме параметров поверочных настроек в подменю "ПОВЕРКА" и постоянно изменяющихся значений подменю "ВРЕМЯ") сохраняются в энергонезависимой памяти дефектоскопа.

3.3.2 Настройка изображения на экране дефектоскопа (корректировка яркости)

① если после вызова меню "ИНДИКАТОРЫ" осуществлялись какие-либо перемещения по пунктам меню, то с помощью кнопки  выделить фоном пункт меню "ЯРКОСТЬ";

② кнопками  и  установить требуемую яркость изображения.



1 В пункте меню "ЯРКОСТЬ" значение изменяется в пределах от "00" до "15". Большие значения устанавливаются для работы в условиях высокой освещенности. Однако, следует иметь в виду, что при меньшем значении яркости изображения увеличивается время непрерывной работы дефектоскопа от встроенной аккумуляторной батареи.

2 При необходимости указанным выше способом следует корректировать яркость изображения в дальнейшем, в процессе работы с дефектоскопом.

3 Для защиты экрана при ярком свете рекомендуется использовать тубус (на "липучках"), прикрепленный к чехлу БЭ дефектоскопа.

3.3.3 Настройка параметров автоматической сигнализации дефекта

3.3.3.1 Включение/отключение звуковой сигнализации дефекта

❶ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗВУК СИГНАЛ";

❷ кнопками  и  установить состояние "+" (звуковая сигнализация включена) или "-" (отключена).



При работе с настройками включение/отключение звуковой сигнализации возможно также другими способами, указанными в п. 8.2.3.

3.3.3.2 Включение/отключение режима "УДЛИНЕНИЕ АСД"

❶ кнопками  и  выделить фоном пункт меню "УДЛИНЕНИЕ АСД";

❷ кнопками  и  установить состояние "+" (удлинение автоматической сигнализации дефекта (АСД) включено) или "-" (отключено).



1 При включенном режиме "УДЛИНЕНИЕ АСД" звуковая сигнализация и светодиод "АСД" работают с "удлинением", что повышает надежность выявления дефектов, особенно дефектов с малыми условными размерами.

2 При наличии признака дефекта для включенного состояния "УДЛИНЕНИЕ АСД" звуковая и световая индикации работают в прерывистом режиме; для отключенного состояния "УДЛИНЕНИЕ АСД" – в непрерывном режиме.

3.3.4 Включение/отключение подсказок

❶ кнопками  и  выделить фоном пункт меню "ПОДСКАЗКА";

❷ кнопками  или  установить состояние "+" (подсказки включены) или "-" (отключены).



В подсказках (рядом с меню) индицируется перечень возможных значений параметров, состояний и режимов, реализуемых дефектоскопом.

3.3.5 Проверка (установка) встроенных часов

3.3.5.1 Определение текущего времени (проверка встроенных часов)

❶ если после вызова меню "ИНДИКАТОРЫ" осуществлялись какие-либо перемещения по пунктам меню, то с помощью кнопки  выделить фоном первый пункт меню либо кнопками  и  выделить фоном пункт меню "ВРЕМЯ";

❷ считать текущее время (рядом с меню "ИНДИКАТОРЫ").



Под текущим временем понимается момент выделения требуемого пункта меню. Дальнейший ход встроенных часов оперативно не индицируется.

3.3.5.2 Корректировка встроенных часов

(в частности, если дефектоскоп стал использоваться в другом часовом поясе или осуществлен переход на сезонное время)

- ① кнопками  и  выделить фоном пункт меню "ВРЕМЯ";
- ② нажать кнопку . С помощью цифровых кнопок ввести код входа в

данное подменю "42", после чего нажать кнопки  и . Убедиться, что на экране индицируется меню "ВРЕМЯ";

- ③ кнопками  и 

осуществить перемещение по пунктам меню "ЧИСЛО", "МЕСЯЦ", "ГОД" (две последние цифры года), "ЧАСЫ", "МИНУТЫ" и "СЕКУНДЫ". Требуемые параметры выставить с помощью

кнопок  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок. При этом, если при вводе последнего (перед выходом из данного меню) параметра предварительно нажималась кнопка , то по завершении ввода численного значения необходимо также нажать кнопку .

- ④ для возвращения в меню "ИНДИКАТОРЫ" нажать кнопку .

ДАТА	F ↓ ← → ↑
31.08.07	ИНДИКАТОРЫ
ВРЕМЯ	ЯРКОСТЬ 15
11:43:42	ЗВУК СИГНАЛ -
	ДОЛЖИТЕЛЬНО АСА+
	ПОДСКАЗКА +
	ВРЕМЯ 00
	ПРОВЕРКА 255
	КОД ВТК 0000
	СЛУЖЕБНОЕ 00

ВРЕМЯ	☰
ЧИСЛО	31
МЕСЯЦ	08
ГОД	07
ЧАСЫ	11
МИНУТЫ	43
СЕКУНДЫ	42

3.3.6 Восстановление исходных значений параметров меню "ИНДИКАТОРЫ"

Выполнение данной операции – один из способов восстановления работоспособности дефектоскопа. В отличие от других способов корректировки значений параметров изображения и звуковой индикации, данный способ реализует указанные функции весьма просто и быстро. Восстановление исходных значений параметров меню "ИНДИКАТОРЫ" следует выполнять лишь в том случае, если:

- при включении дефектоскопа на его экране отсутствует изображение либо оно нечеткое (неконтрастное);
- необходимо восстановить работу звуковой индикации и режима подсказок.

➡ нажать последовательно кнопки  и . Убедиться, что на экране восстановилось изображение, если ранее оно отсутствовало.



Реализация данной функции возможна только для выделенного пункта меню "ШИФР ОПЕРАТОРА" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ"). Поэтому, после включения дефектоскопа никакие другие кнопки (кроме указанных) нажиматься не должны. Если все-таки какие-либо кнопки были нажаты, то необходимо перейти к указанному пункту меню (если это возможно благодаря имеющемуся на экране изображению) либо выключить, а затем вновь включить дефектоскоп. Далее выполнить указанные выше действия.



Исходные значения параметров меню "ИНДИКАТОРЫ":

3.3.7 Пункт "Код ВТК". Активация вихретокового канала

Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД имеет ультразвуковой и вихретоковый каналы. Вихретоковый канал по согласованию с Заказчиком в момент поставки дефектоскопа может быть включен или отключен.

Если вихретоковый канал включен, то активировать данную функцию не следует, а пункт "КОД ВТК" (меню "ИНДИКАТОРЫ") заблокирован.

Для активации выключенного вихретокового канала, необходимо получить у организации-разработчика специальный ключ (код) и его ввести.

① кнопками  и  выделить фоном пункт меню "КОД ВТК";

② нажать кнопку  и с помощью цифровых кнопок ввести код, полученный от организации-разработчика, после чего нажать кнопки  и .



1 Если был введен неправильный код, необходимо повторить попытку снова.

2 После успешного ввода кода п. "КОД ВТК" заблокируется, а вихретоковый канал можно будет использовать для работы.

3.4 Заряд аккумуляторной батареи

3.4.1 Заряд съёмной аккумуляторной батареи внутри БЭ

- ❶ подсоединить вилку САЗУ к сети переменного тока 220 В 50 Гц;
 - ❷ убедиться, что на корпусе САЗУ загорелся светодиод зеленого цвета;
 - ❸ выключить дефектоскоп, подсоединить кабель с разъемом от САЗУ к разъему "12V===0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа;
 - ❹ на корпусе САЗУ загорится светодиод желтого цвета, который свидетельствует о заряде аккумуляторной батареи в составе дефектоскопа. По окончании заряда желтый светодиод гаснет.
- Одновременно вместе с зарядом аккумуляторной батареи может осуществляться работа дефектоскопом для чего его следует включить (см. п. 3.2.3);
- ❺ по окончании заряда:
 - если дефектоскоп включен, то выключить его;
 - отсоединить вилку САЗУ от сети переменного тока;
 - отсоединить кабель САЗУ от разъема "12V===0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа.

3.4.2 Заряд съёмной аккумуляторной батареи, извлеченной из БЭ

- ❶ подсоединить вилку САЗУ к сети переменного тока 220 В 50 Гц;
 - ❷ убедиться, что на корпусе САЗУ загорелся светодиод зеленого цвета;
 - ❸ подключить съёмную аккумуляторную батарею к свободному разъему САЗУ под красным светодиодом;
 - ❹ на корпусе САЗУ загорится светодиод красного цвета, который свидетельствует о заряде съёмной аккумуляторной батареи вне дефектоскопа. По окончании заряда красный светодиод гаснет.
- 1 Одновременно вместе с зарядом съёмной аккумуляторной батареи может осуществляться работа дефектоскопом, для чего его следует включить (см. п. 3.2.3).
- 2 Если помимо аккумуляторной батареи, непосредственно подсоединенной к САЗУ, в дефектоскопе имеется другая аккумуляторная батарея, то заряд будет осуществляться только аккумуляторной батарее, непосредственно подключенной к САЗУ;
- ❺ по окончании заряда:
 - отсоединить вилку САЗУ от сети переменного тока;
 - отсоединить съёмную аккумуляторную батарею от САЗУ.

4

**ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ:
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ НАСТРОЕК
ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ****4.1 Рекомендации по настройке дефектоскопа**

4.1.1 Создание требуемых ультразвуковых *настроек*, как правило, осуществляется с использованием имеющихся в дефектоскопе *типовых вариантов* контроля и в основном сводится к *настройке чувствительности* (п. 5.1).

4.1.2 Значения параметров, соответствующих типовому варианту, жестко зашиты в памяти дефектоскопа и изменению не подлежат. Однако, при создании настройки на основе типового варианта, а также в последующем возможна (в случае необходимости) их корректировка (подробнее – п. 5.3). Так, в частности, может произойти при изменении (уточнении) параметров контроля, а также расширении номенклатуры контролируемых изделий: создание настроек на основе имеющихся типовых вариантов для контроля других элементов пути (типовые варианты на которые отсутствуют) или других деталей. Для последнего случая может использоваться также особый типовой вариант 0 "ДРУГОЙ" (см. п. 5.3).

4.1.3 Для каждого типового варианта определены следующие значения:

- схема включения ПЭП;
- угол ввода в контролируемое изделие;
- скорость УЗК;
- двойная задержка УЗК в ПЭП;
- длительность развертки;
- количество (1 или 2) зон временной селекции (ВС);
- начало и конец зоны ВС (для каждой зоны ВС);
- метод ультразвукового контроля (для каждой зоны ВС);
- требуемая (заданная) чувствительность;
- дополнительное усиление;
- параметры ВРЧ и отсечки.

4.1.4 При использовании *прямого ПЭП* наряду с настройкой чувствительности, как правило, необходимо также *откорректировать параметры зон ВС* (п. 5.1), что связано с:

- различной высотой (различным износом) рельсов при контроле с поверхности катания (на всю высоту) – настройка на "ТИП РЕЛЬСА";
- использованием первого донного сигнала для настройки чувствительности (по этой причине для некоторых типовых вариантов на момент настройки чувствительности первый донный сигнал временно располагается в зоне ВС1).

Корректировка параметров зон ВС может быть выполнена вручную (п. 5.3.5.3), однако, в дефектоскопе предусмотрен автоматический способ настройки параметров зон ВС (режим "1-ЫЙ ДОННЫЙ").

4.1.5 В типовом варианте 111 предусмотрено переключение способов контроля "ОТ ПОВЕРХНОСТИ" и "ПО СЛОЯМ".

4.1.6 В ряде типовых вариантов параметры зоны ВС1 могут быть выставлены альтернативным способом, то есть как в ультразвуковых (совмещенных) вагонах дефектоскопах и автомотрисах (режим "ВС1: УЗВД/АМД").

4.1.7 В настройку могут быть введены *дополнительные параметры* (номер используемого ПЭП, а также тип блокировки при вызове настройки; подробнее – п. 5.2).

4.1.8 Все указанные выше операции, а также сохранение настройки в памяти дефектоскопа осуществляются через меню "НАСТРОЙКА" (без использования соответствующих подменю).

4.1.9 Для сохранения созданной настройки необходимо осуществить ее запись в энергонезависимую память дефектоскопа. В противном случае при выполнении некоторых операций созданная настройка может быть потеряна. При отключении дефектоскопа незапомненные параметры настройки аннулируются.

Кроме значений параметров меню "НАСТРОЙКА" и соответствующих подменю *при сохранении настройки* запоминаются установленные состояния (включено/отключено) для некоторых сервисных режимов: "ОГИБАЮЩАЯ" (п. 4.3.3), "ЛУПА" (п. 8.2.2) и "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" (п. 8.2.1). По умолчанию данные режимы отключены.

4.1.10 При необходимости проверки (корректировки) параметров:

<i>Проверяемые (корректируемые) параметры</i>	<i>Номер пункта</i>
Глубиномер: • точка выхода и двойная задержка УЗК в наклонных ПЭП • угол ввода наклонных ПЭП • двойная задержка УЗК в прямых ПЭП • скорость УЗК	5.1.2.1 или 5.3.4.1 5.1.2.2 5.1.1.1 или 5.3.4.2 5.3.4.3
ВРЧ	5.3.7
Отсечка	5.3.3.4
<input checked="" type="checkbox"/> 1 О регулировке других параметрах сказано в п. 5.3; 2 Учитывая широкие возможности дефектоскопа, его настройка может осуществляться различными способами и в последовательности, отличающейся от предложенной в настоящем РЭ	

4.1.11 При замене (на аналогичные) или сильном износе ПЭП ранее созданные настройки должны быть откорректированы.

4.1.12 Следует иметь в виду, что:

❶ в меню "НАСТРОЙКА" имеются подменю, в которых пункты сгруппированы по определенным параметрам (это необходимо учитывать при корректировке параметров);

❷ настройка чувствительности (а также настройка глубиномера) предусматривают установку ПЭП в положение максимума отраженного сигнала от требуемого отражателя. Для отыскания максимума сигнала рекомендуется использовать режим дефектоскопа "ОГИБАЮЩАЯ" (подробнее – в п. 4.3.3);

3 при настройке автоматическим способом чувствительности (а также нуля глубиномера) необходимо использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", либо найденный вручную максимум сигнала должен быть зафиксирован режимом "СТОП-КАДР" (п. 4.3.4). При этом:

- вершина сигнала от требуемого эталонного отражателя, соответствующая максимальной амплитуде, должна быть в пределах от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки. Для изменения усиления следует использовать кнопки  и .

- сигнал от требуемого эталонного отражателя должен располагаться в пределах зоны ВС (как правило, ВС1). В противном случае следует *откорректировать положения начала и конца зоны ВС1* (п. 5.3.5.3);

4 при использовании автоматического способа и успешном выполнении настройки чувствительности (а также нуля глубиномера) происходит отключение режимов "ОГИБАЮЩАЯ" и "СТОП-КАДР".

4.2 Вызов типового варианта и подключение ПЭП к дефектоскопу

4.2.1 Вызов типового варианта

Для контроля различных элементов рельсового пути в дефектоскопе предусмотрены типовые варианты, которые вызываются, как правило, в три этапа (приложение Б).

На первом этапе выбирается контролируемый элемент рельсового пути. На втором этапе выбирается тип сварного стыка, концевые участки, составные части стрелочного перевода или используемый ПЭП и его схема включения. На третьем этапе выбирается контролируемая зона элемента пути и метод контроля. Итоговый номер типового варианта – трехзначный. Первая, вторая и третья цифры относятся соответственно к первому, второму и третьему этапам выбора типового варианта.

Ряд одно-, двух- и трехзначных номеров типовых вариантов пропущен. Это сделано с учетом дальнейшего расширения возможностей дефектоскопа.

① кнопкой  () выделить фоном пункт "СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ");

② кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым настройка в дальнейшем будет записана в память дефектоскопа. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку .



Рядом с меню индицируются номера настроек, причем номера "свободных" настроек отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном;

③ нажать кнопку . На экране появится меню "ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ" с перечнем контролируемых элементов рельсового пути.



Если в меню "ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ" отсутствует необходимый тип ТПС или в последующих меню типовых вариантов отсутствует требуемая деталь или способ контроля, то следует выделить фоном пункт меню "ДРУГОЙ" и далее нажать кнопку . В этом случае на экране появится меню "НАСТРОЙКА", в котором все параметры потребуется выставлять вручную (подробнее – см. п. 5.3);

④ кнопкой  () выделить фоном требуемый пункт, после чего нажать кнопку . На экране появится меню с перечнем типов сварного стыка, концевых участков, составных частей стрелочного перевода или типов используемых ПЭП со схемой включения;

⑤ кнопкой  () выделить фоном требуемый пункт меню, после чего нажать кнопку . На экране появится меню с перечнем контролируемых зон элементов пути и методов контроля;

⑥ кнопкой  () выделить фоном контролируемую зону (деталь), после чего нажать кнопку . На экране появится меню "НАСТРОЙКА", в котором значения всех параметров будут установлены для вызванного типового варианта.

4.2.2 Подключение ПЭП к дефектоскопу

В типовых вариантах предусмотрено использование совмещенной, раздельной и раздельно-совмещенной (РС) схемы включения ПЭП.

Допускается использование различных ПЭП: как входящих в комплект поставки дефектоскопа, так и других производителей.



1 Для отсоединения разъема LEMO 00 (вилка) от разъема LEMO 00 (розетка) необходимо потянуть (без усилия) за корпус вилки. При этом фиксирующие лепестки сжимаются, освобождая вилку из розетки. Тянуть за подходящий к вилке кабель не допускается.

2 При раздельной и РС схемах включения ПЭП запрещается соединять друг с другом разъемы дефектоскопа "⊕" и "⊖".

4.2.2.1 Подключение ПЭП по совмещенной схеме

⊕ подсоединить ПЭП к разъему "⊕" коммутационной панели БЭ.



Разъем "⊖" не используется.

4.2.2.2 Подключение ПЭП по раздельной схеме

① подсоединить излучающий ПЭП к разъему "⊕" коммутационной панели БЭ;

② подсоединить приемный ПЭП к разъему "⊖" коммутационной панели БЭ.



1 К разъему "⊕" БЭ и излучающему ПЭП рекомендуется подключать кабель с красными насадками (на разъемах), а к разъему "⊖" БЭ и приемному ПЭП – кабель с зелеными насадками (на разъемах).

2 В некоторых случаях на момент настройки дефектоскопа предусматривается один из применяемых для контроля ПЭП (или сначала один, а затем – другой ПЭП) включить по совмещенной схеме. При этом раздельная схема устанавливается по окончании настройки дефектоскопа.

4.2.2.3 Подключение ПЭП по раздельно-совмещенной схеме

① подсоединить излучающий пьезоэлемент РС-ПЭП к разъему "⊕" коммутационной панели БЭ;

② подсоединить приемный пьезоэлемент РС-ПЭП к разъему "⊖" коммутационной панели БЭ.



Как правило, разъем излучающего пьезоэлемента РС-ПЭП обозначен красной точкой или буквой "Г". К разъемам "⊕" БЭ и излучающего пьезоэлемента рекомендуется подключать кабель с красными насадками, а к разъемам "⊖" БЭ и приемного пьезоэлемента – кабель с зелеными насадками на разъемах.

4.3 Часто используемые операции при настройке дефектоскопа

4.3.1 Перемещение меню по экрану дефектоскопа

Данный режим используется в том случае, если отраженный сигнал (используемый для настройки или анализируемый при поиске дефектов) "закрыт" меню.

➡ нажать необходимое число раз кнопку  (если используется меню "НАСТРОЙКА" или соответствующее подменю),  (если используется меню "ИЗМЕРЕНИЕ") или  (если используется меню "ПОИСК" или соответствующее подменю). После очередного нажатия кнопки меню будет перемещаться из правого верхнего угла в левый верхний угол, затем удаляться с экрана, после чего процесс будет продолжаться "по кругу".

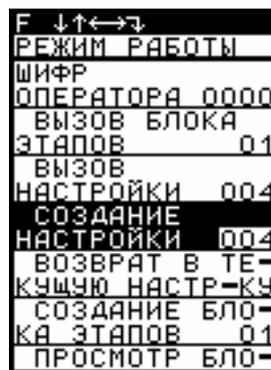
4.3.2 Возврат в текущую настройку

Данная операция выполняется в том случае, если в процессе работы в результате случайного нажатия кнопки  дефектоскоп из меню "НАСТРОЙКА" перешел в меню верхнего уровня – меню для выбора типового варианта (при создании настройки с применением типовых вариантов) или меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (при использовании ранее созданной настройки).

① один или несколько раз нажать кнопку , добиваясь индикации меню "РЕЖИМ РАБОТЫ";

② кнопкой  () выделить фоном пункт "ВОЗВРАТ В ТЕКУЩУЮ НАСТР-КУ" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ");

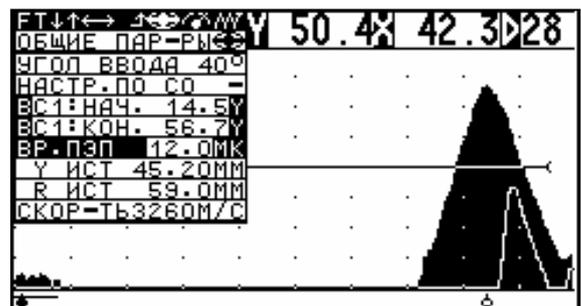
③ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА".



4.3.3 Включение/отключение и использование режима "ОГИБАЮЩАЯ"

В режиме "ОГИБАЮЩАЯ" на А-развертке осуществляется отображение всех полученных сигналов в процессе перемещения ПЭП. При этом текущий сигнал отображается тонкой линией поверх выделенной фоном огибающей отраженных сигналов. Режим "ОГИБАЮЩАЯ" может использоваться для:

- уточнения максимума отраженного сигнала в процессе настройки дефектоскопа и проведения контроля;



- фиксации отраженного от дефекта сигнала при поиске дефектов, что существенно упрощает процедуру поиска дефектов и повышает достоверность контроля. Благодаря тому, что любой в пределах длительности развертки отраженный сигнал сохраняется на экране дефектоскопа, при проведении контроля наблюдение за экраном может быть сведено к минимуму. Кроме того, при анализе сигналов в данном режиме появляется возможность оценки условной высоты ΔY выявленного дефекта.

При использовании режима "ОГИБАЮЩАЯ" следует иметь в виду:

- при уточнении максимума отраженного сигнала возможно использование кнопок  и . При этом вместе с изменением усиления осуществляется автоматический перезапуск режима "ОГИБАЮЩАЯ";

- в данном режиме автоматическая измерительная метка устанавливается против вершины огибающей (а не против вершины текущего сигнала). Благодаря этому при настройке автоматическим способом нуля глубиномера и чувствительности достаточно один или несколько раз переместить ПЭП в зоне эталонного отражателя для получения сигнала огибающей, после чего ПЭП может быть снят с образца (контролируемого изделия);

- изменение длительности развертки (в том числе использование режима "ЛУПА") и параметров зон ВС1, ВС2 и АРУ – заблокировано;

- включение/отключение АРУ – заблокировано;

- применение данного режима может быть осложнено наличием сильного уровня промышленных помех, множеством отражений от конструктивных отражателей или большой шероховатостью поверхности сканирования;

- настройка может быть сохранена в памяти дефектоскопа с включенным режимом "ОГИБАЮЩАЯ";

- полученные в режиме "ОГИБАЮЩАЯ" сигналы могут быть сохранены в протоколе А-развертки.

4.3.3.1 Основной способ включения/отключения режима "ОГИБАЮЩАЯ" (через режим кнопок "Т")

① убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или ;

② нажать кнопку . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "О" индицируется текущее состояние режима "ОГИБАЮЩАЯ": "-" (режим отключен) или "+" (включен);

③ нажать кнопку . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "ОГИБАЮЩАЯ" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").



Если требуется сохранить текущее состояние режима "ОГИБАЮЩАЯ", то вместо кнопки  следует нажать кнопку  либо .

4.3.3.2 Дополнительный способ включения/отключения режима "ОГИБАЮЩАЯ" (через меню "ПОИСК")

① нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

② кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ОГИБАЮЩАЯ";

③ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "-" (режим "ОГИБАЮЩАЯ" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

4.3.4 Включение/отключение и использование режима "СТОП-КАДР"

В режиме "СТОП-КАДР" осуществляется "замораживание" изображения сигналов А-развертки. Данный режим может использоваться:

- для фиксации отраженного сигнала от требуемого отражателя в процессе настройки дефектоскопа;
- для анализа и протоколирования отраженных сигналов при поиске дефектов. При использовании режима "СТОП-КАДР" заблокированы следующие функции и режимы дефектоскопа:

- изменение усиления кнопками  и ;
- изменение длительности развертки (в том числе использование режима "ЛУПА") и параметров зон ВС1, ВС2 и АРУ;
- включение/отключение АРУ;
- включение/отключение режима "ОГИБАЮЩАЯ".

В дефектоскопе предусмотрена возможность "замораживания" сигнала огибающей (то есть сначала может быть включен режим "ОГИБАЮЩАЯ", затем получен требуемый сигнал огибающей, после чего включен режим "СТОП-КАДР").

4.3.4.1 Основной способ включения/отключения режима "СТОП-КАДР" (через режим кнопок "Т")

① убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или ;

② нажать кнопку . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "С" индицируется текущее состояние режима "СТОП-КАДР": "-" (режим отключен) или "+" (включен);

③ нажать кнопку . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "СТОП-КАДР" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").



Если требуется сохранить текущее состояние режима "СТОП-КАДР", то вместо кнопки  следует нажать кнопку  либо .

4.3.4.2 Способ включения/отключения режима "СТОП-КАДР", который может использоваться при настройке чувствительности (через меню "НАСТРОЙКА")

① убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА". В противном случае нажать кнопку  (если индицируется какое-либо подменю меню "НА-

СТРОЙКА") или  (если какое-либо меню отсутствует либо индицируется меню "ПОИСК" или "ИЗМЕРЕНИЕ");

② кнопкой  () выделить фоном пункт меню "СТОП-КАДР";

③ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "-" (режим " СТОП-КАДР" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

5

ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: НАСТРОЙКА НА ТРЕБУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

5.1 Настройка чувствительности и зон временной селекции с использованием типовых вариантов

Настройка чувствительности может производиться:

- **автоматически** – в этом случае оператору нет необходимости запоминать значение усиления, соответствующее настройке;
- **вручную** ("классическим" способом) – подобно тому, как настраивается чувствительность в других дефектоскопах; при такой настройке значения в пунктах меню "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ." индицируются неверно.

Для тех типовых вариантов, в которых используется прямой ПЭП и требуется настройка зон ВС, ниже приводится способ с использованием режима "1-ЫЙ ДОННЫЙ" (ручной способ настройки зон ВС приведен в п. 5.3.5).

Для правильной установки зон временной селекции требуется при использовании прямого ПЭП настроить глубинумер, а при использовании наклонного – проверить положение точки выхода луча на ПЭП, угол ввода ПЭП, значение мертвой зоны и настроить глубинумер.



Предварительно должны быть выполнены следующие операции:

- вызван необходимый типовой вариант (п. 4.2.1);
- требуемый ПЭП подсоединен к дефектоскопу (п. 4.2.2).

5.1.1 Настройка чувствительности и зон временной селекции для контроля прямым ПЭП

Для данного вида контроля:

- угол ввода ПЭП – 0°;
- схема включения ПЭП и требуемая чувствительность – в соответствии с таблицей:

Типовой вариант	Схема включения ПЭП	Метод контроля		Настройка чувствительности		
		ВС1	ВС2	Расположение ПЭП	Значение требуемой, чувствительности, дБ	Опорный сигнал
130	РС	Эхо	–	По оси поверхности катания	–20	Первый донный
180	Совмещ.				–14	
181	РС					
310, 510,	Совмещ.	ЗТМ				
311, 511	РС					
313, 710	Совмещ.	Эхо	ЗТМ			
314, 711	РС					
182	Совмещ.					
183	РС				–14 (в зоне ВС1) и –6 (в зоне ВС2 – за счет ВРЧ)	
184, 316	Совмещ.	–		На боковой грани	–4	
185, 317	РС			головки		
186, 319	РС			На боковой поверхности шейки		



В типовых вариантах, предусматривающих контроль с использованием двух зон ВС, настройка чувствительности во второй зоне ВС осуществляется путем изменения параметра "ПОСЛЕ ВРЧ", меню "ВРЧ" (конец зоны ВРЧ в этих типовых вариантах всегда равен концу зоны ВС1). Так, например, если чувствительность в первой зоне ВС минус 14 дБ, а во второй – минус 6 дБ, то значение параметра "ПОСЛЕ ВРЧ" необходимо установить равным $14-6=8$ дБ. В типовых вариантах 182 и 183 значение "ПОСЛЕ ВРЧ" установлено по умолчанию равным 8 дБ. При изменении длительности зоны ВС1 или использовании режима "1-ЫЙ ДОН-НЫЙ" конец зоны ВРЧ автоматически принимает значение конца зоны ВС1.



В ряде типовых вариантов используется зеркально-теневой метод (ЗТМ). Поэтому, при отсутствии сигнала в соответствующей зоне ВС, превышающего порог АСД, дефектоскопом формируется признак наличия дефекта.

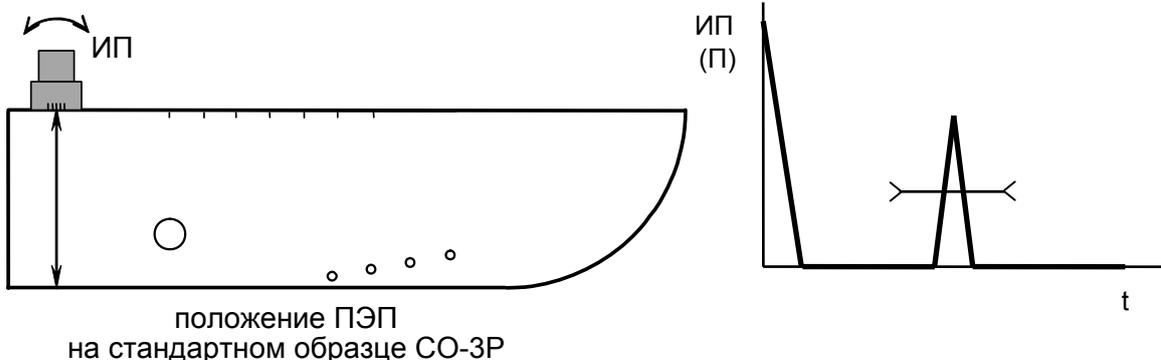
5.1.1.1 Настройка глубиномера для прямых ПЭП по стандартному образцу СО-3Р (СО-2)

❶ установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-2), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. ПЭП должен быть расположен со стороны шкалы " α ". При этом в направлении излучения-приема УЗК не должно быть отверстий. Получить первый донный сигнал;

❷ убедиться, что отраженный сигнал расположен в зоне ВС1. В противном случае необходимо временно изменить значения в пунктах "ВС1: НАЧ." и (или) "ВС1: КОН" так, чтобы опорный сигнал находился в зоне ВС1.



Пп. ❸ и ❹ можно выполнять двумя способами;



❸ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.3.3);

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды первого донного сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка долж-

❸ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды первого донного сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

на располагаться против вершины сигнала огибающей;

④ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.3.4);

⑤ снять ПЭП с образца. Кнопкой  () выделить фоном пункт меню "У ИСТ".



Пункт меню "У ИСТ" заблокирован, если:

- автоматическая измерительная метка расположена против отраженного сигнала, для которого не выполнено требование по амплитуде;
- не включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР";

⑥ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить истинное значение высоты используемого стандартного образца согласно таблице. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку 

Стандартный образец	Высота образца, $Y_{ИСТ}$, мм
СО-2 ("новый"), СО-3Р	59
СО-2 ("старый")	65
V-1(К-1)	100

⑦ нажать кнопку . При успешном выполнении автоматической настройки нуля глубиномера пункт меню заблокируется.



1 Автоматическая настройка нуля глубиномера не осуществится, если для ее реализации требуется значение параметра "ВР. ПЭП" менее 0,2 или более 80 мкс, что исключено.

2 При необходимости убедиться в правильности настройки. Для этого повторно установить ПЭП в положение максимума отраженного сигнала. В верхней части экрана индицируемое значение "У" должно наиболее близко соответствовать истинному значению высоты стандартного образца.

После настройки нуля глубиномера для прямых ПЭП в пункте меню "ВР. ПЭП", как правило, индицируется значение в пределах:

- от 1,5 до 3 мкс – для совмещенного ПЭП;
- от 5 до 15 мкс – для РС-ПЭП.

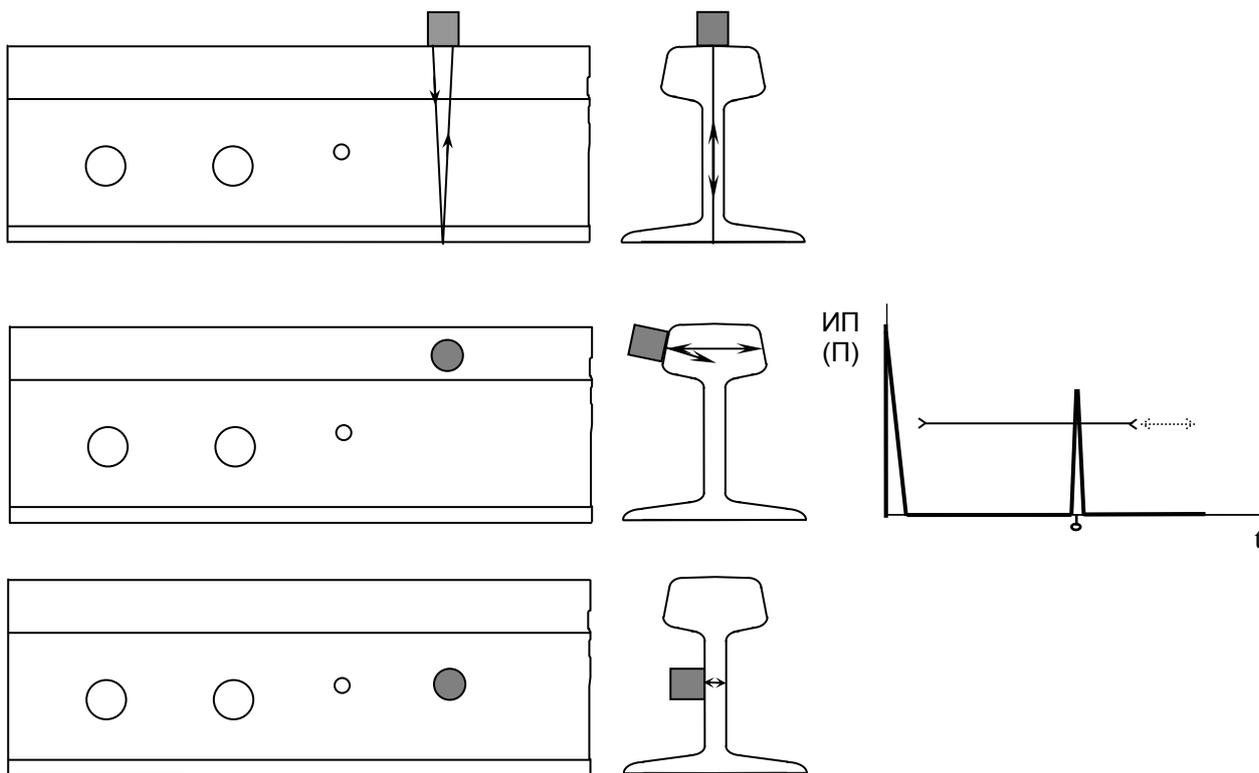
3 Полученное в результате настройки значение параметра "ВР. ПЭП" может быть использовано в дальнейшем для создания других настроек с конкретным ПЭП. Требуемое значение выставляется в данном пункте меню с помощью кнопок  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок (учитывая фиксированное положение десятичной точки). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ,  либо . В этом случае применение стандартного образца не требуется.

5.1.1.2 Автоматическая настройка чувствительности

① установить ПЭП на поверхность рельса, с которой предполагается производить контроль, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. При этом в направлении излучения-приема УЗК не должно быть никаких отверстий. Получить первый донный сигнал.



- 1 Первый донный сигнал должен быть в зоне ВС1.
2 Пп. 2 и 3 можно выполнять двумя способами;



2 включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.3.3);

3 перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды отраженного сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей.

2 перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды от отраженного сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

3 включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.3.4).



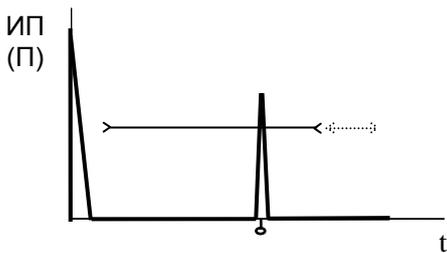
После включения режима "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР" пункт меню "ТРЕБ. ЧУВ." разблокируется (отменится выделение фоном первого символа в данном пункте меню);

4 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ТРЕБ. ЧУВ.", после чего нажать кнопку  и убедиться, что в левой позиции данного пункта меню появится символ "+", а в следующем пункте меню "ФАКТ. ЧУВ." индицируется значение " ", указанное в таблице. Это подтверждает, что дефектоскоп автоматически настроился на требуемую чувствительность по заданному отражателю с точностью ± 1 дБ. При этом режим "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР" автоматически отключается.

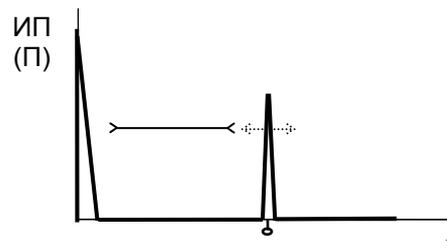


Если условие для амплитуды сигнала не было выполнено или для настройки на требуемую чувствительность необходимо усиление более 80 дБ (что невозможно), то дефектоскоп выдаст сообщение об ошибке. Сообщение об ошибке гаснет при нажатии на одну из кнопок , , ,  и другие. После устранения причины ошибки (установки требуемого положения вершины первого донного сигнала, а при необходимости – замены ПЭП) повторить указанные выше операции;

5 установить ПЭП на поверхность рельса, с которой предполагается проводить контроль, получить 1-й донный сигнал и, выделив фоном пункт "1-ЫЙ ДОННЫЙ" в меню "НАСТРОЙКА" нажать кнопку . Зоны ВС будут автоматически выставлены относительно донного сигнала.



Зона (зоны) ВС до настройки по 1-му донному сигналу



Зона (зоны) ВС после настройки по 1-му донному сигналу



Далее выполнить пп. 5.2 и (или) 6.1.

5.1.1.3 Ручная настройка чувствительности

1 установить ПЭП на поверхность рельса, с которой предполагается производить контроль, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. При этом в направлении излучения-приема УЗК не должно быть никаких отверстий. Получить первый донный сигнал;

2 перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления:

- уточнить максимум амплитуды сигнала;
- установить вершину отраженного сигнала на уровне порога АСД.



Рекомендуется использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ" (см. п. 4.3.3);

3 кнопкой  () увеличить индицируемое в верхней части экрана значение усиления "▷" на указанное в таблице к п. 5.1.2 значение;

4 запомнить (записать в рабочий журнал) значение усиления (показание "▷" в верхней части экрана), равное заданной чувствительности.



Данное значение необходимо для быстрого воспроизведения требуемой чувствительности, если в процессе проведения контроля изделия использовались кнопки  и .

5.1.2 Настройка чувствительности и зон временной селекции для контроля наклонным ПЭП

Для данного вида контроля:

- схема включения ПЭП и требуемая чувствительность – в соответствии с таблицей:
- метод контроля, реализуемый дефектоскопом в зоне ВС1 – эхо, зона ВС2 – отключена.

Типовой вариант	Схема включения ПЭП	Угол ввода, град.	Настройка чувствительности			
			Расположение ПЭП	Значение требуемой чувствительности, дБ	Опорный сигнал	
341	Совмещ.	40	На поверхности стандартного образца СО-ЗР (СО-2)	-14	Сигнал от отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм.	
530				-18		
342, 132		45		-14		
532				-24		
111, 112*		50		-18		
189, 344				-12		
345, 713		58		-10		
347, 715				-14		
131, 348		Раздел.		70		-18
354				58		
357	65					
349	45					
133		На боковой грани головки рельса		Сигнал, прошедший через головку рельса		
134		На поверхности катания рельса		Донный сигнал		
Контроль тяг крестовин стрелочных переводов с непрерывной поверхностью катания						
781	Совмещ.	40	На поверхности стандартного образца предприятия (СОП) №1	0	Сигнал от пропила №1 (H=2,5; риска 1)	
782					Сигнал от пропила №2 (H=15; риска 2(2'))	
783					Сигнал от пропила №2 (H=15; риска 3(3'))	
785			На поверхности СОП №2		Сигнал от пропила №1 (H=2,5; риска 1)	
786					Сигнал от пропила №2 (H=15; риска 1)	
787					Сигнал от пропила №2 (H=15; риска 2(2'))	

* Типовые варианты 111 и 112 различаются тем, что в типовом варианте 112 на экран дефектоскопа выведена вся высота сварного стыка рельса (конец зоны ВС1 – 200 мм, режим "ОТ ПОВЕРХНОСТИ"), а в типовом варианте 111 с помощью кнопок  и  можно переключать режимы "ОТ ПОВЕРХНОСТИ" (конец зоны ВС1 – 100 мм) и "ПО СЛО-ЯМ" (начало зоны ВС1 – 100 мм, конец зоны ВС1 – 200 мм).

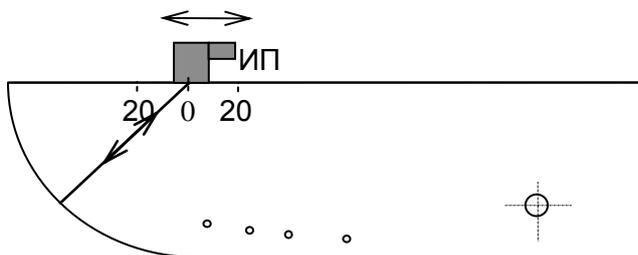
5.1.2.1 Проверка положения точки выхода луча ПЭП и настройка нуля глубиномера¹⁾

❶ установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-ЗР (СО-З), V-1 (К-1) или V-2 (К-2), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. При этом излучение должно осуществляться в сторону цилиндрической (фокусирующей) поверхности, а отмеченная точка выхода луча ПЭП располагаться у отметки "0" (центра полукруга) стандартного образца.

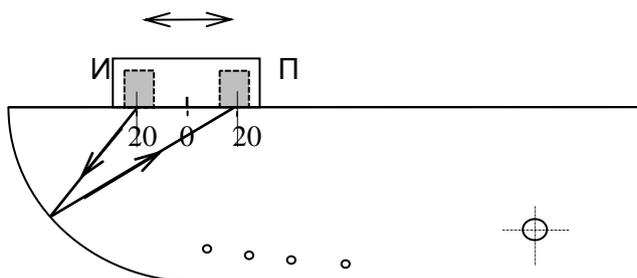
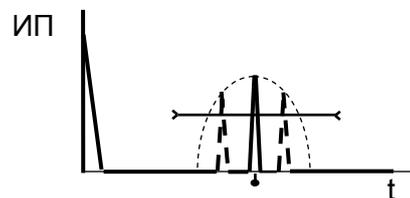


Если точка выхода луча на корпусе ПЭП отсутствует, то около отметки "0" стандартного образца следует располагать центр ПЭП;

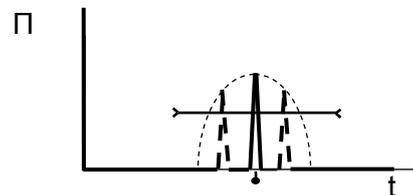
❷ убедиться, что отраженный сигнал расположен в зоне ВС1. В противном случае необходимо временно изменить значения в пунктах "BC1: НАЧ." и (или) "BC1: КОН." так, чтобы опорный сигнал находился в зоне ВС1.



положение совмещенного ПЭП на стандартном образце СО-ЗР



положение комбинированного ПЭП "65+65" на стандартном образце СО-ЗР



Пп. ❸ и ❹ можно выполнять двумя способами;

❸ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.3.3);

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

❸ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❹ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.3.4);

¹⁾ Для комбинированных ПЭП "45+45" и "58+58" данная операция не выполняется

5 не сдвигая ПЭП нанести на его корпус риску против отметки "0" стандартного образца. Данная риска соответствует фактической точке выхода луча ПЭП;

6 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "R ИСТ".



Пункт меню "R ИСТ" заблокирован, если:

- автоматическая измерительная метка расположена против отраженного сигнала, для которого не выполнено требование по амплитуде;
- не включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" либо "СТОП-КАДР";

7 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить истинное значение радиуса используемого стандартного образца согласно таблице. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ;

Стандартный образец	Радиус цилиндрической (фокусирующей) поверхности $R_{ИСТ}$, мм
СО-3Р	59
СО-3 ("новый")	55
СО-3 ("старый")	60
V-1 (К-1)	100
V-2 (К-2)	25 и 50

8 нажать кнопку . При успешном выполнении автоматической настройки нуля глубиномера пункт меню заблокируется.



1 Автоматическая настройка нуля глубиномера не осуществится, если для ее реализации требуется значение параметра "ВР. ПЭП" менее 0,2 или более 80 мкс, что исключено.

2 При необходимости убедиться в правильности настройки. Для этого повторно установить ПЭП в положение максимума отраженного сигнала. В верхней части экрана индицируемое значение "R" должно наиболее близко соответствовать истинному значению радиуса стандартного образца.

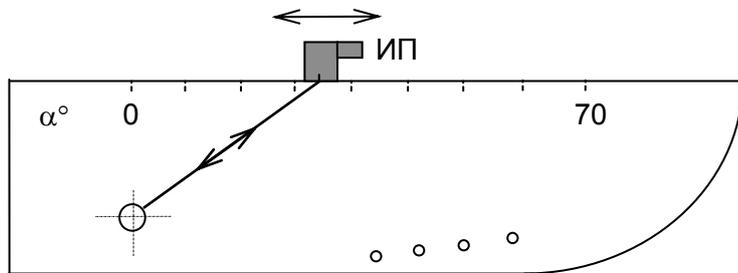
3 После настройки нуля глубиномера для наклонных ПЭП в пункте меню "ВР. ПЭП", как правило, индицируется значение в пределах от 7 до 15 мкс.

4 Полученное в результате настройки значение параметра "ВР. ПЭП" может быть использовано в дальнейшем для создания других настроек с конкретным ПЭП (в этом случае применение стандартного образца не требуется). Требуемое значение выставляется в данном пункте меню с помощью кнопок  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок (учитывая фиксированное положение десятичной точки). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ,  или .

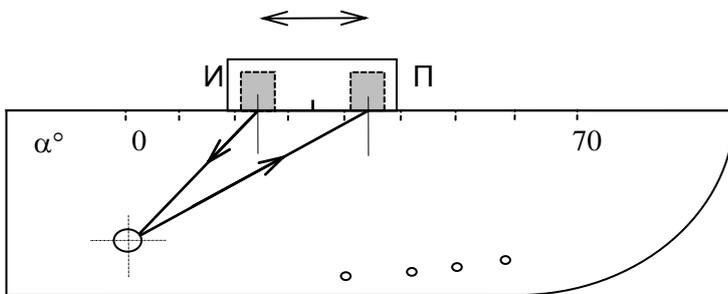
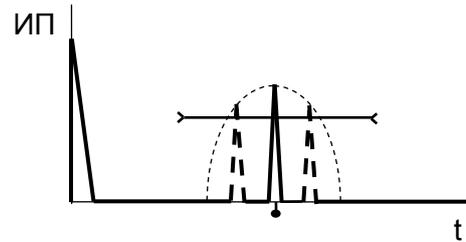
5 Если по условиям контроля должно применяться два ПЭП (включенных по отдельной схеме), то сначала необходимо выполнить все указанные выше операции для первого ПЭП, а затем для второго ПЭП, после чего в пункте меню "ВР. ПЭП" с помощью кнопок  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить среднее арифметическое значение параметра для обоих ПЭП. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ,  или .

5.1.2.2 Проверка угла ввода и установка его значения в дефектоскопе¹⁾

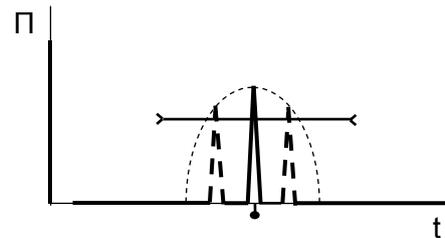
❶ установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-2), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. При этом фактическая точка выхода луча должна оказаться у отметки шкалы " α° ", соответствующей нанесенному на ПЭП значению угла ввода.



положение совмещенного ПЭП на стандартном образце СО-3Р



положение комбинированного ПЭП "65+65" на стандартном образце СО-3Р



Рекомендуется включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.3.3);

❷ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала;

❸ не сдвигая ПЭП, для имеющейся на нем точки выхода луча определить фактическое значение угла ввода луча по шкале " α " стандартного образца. Убедиться, что полученное значение угла ввода отличается от заданного в допустимых пределах ($\pm 2^\circ$ – для углов ввода до 60° и $\pm 3^\circ$ – для углов более 60°);

❹ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "УГОЛ ВВОДА";

❺ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить фактическое значение угла ввода. Если в данном пункте меню использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ,  или .

¹⁾ Для комбинированных ПЭП "45+45" и "58+58" данная операция не выполняется.



- 1 Диапазон изменения значений в пункте меню "УГОЛ ВВОДА" – от 0 до 90°.
- 2 Если ранее был включен режим "ОГИБАЮЩАЯ", то его необходимо отключить (п. 4.2.3).

5.1.2.3 Автоматическая настройка чувствительности

1 установить ПЭП на поверхность образца, по которому настраивается чувствительность, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Перемещая ПЭП, выявить требуемый эталонный отражатель.



- 1 Эхо-сигнал должен быть в зоне ВС1.
- 2 Для настройки чувствительности при контроле с использованием комбинированных ПЭП "45+45" и "58+58" используется одна из пьезопластин ПЭП, подключенная по совмещенной схеме. После проведения настройки необходимо установить раздельно-совмещенную схему включения ПЭП (в соответствии с п. 5.3.2).
- 3 Комбинированный ПЭП "58+58" устанавливается на поверхность СО-ЗР с разворотом 34°.
- 4 Пп. **2** и **3** можно выполнять двумя способами;

2 включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.3.3);

3 перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды отраженного сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей.

2 перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды от отраженного сигнала. При этом:

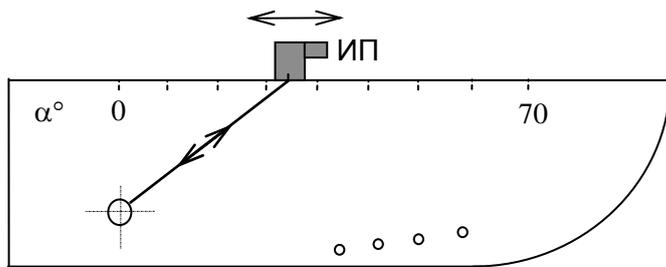
- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

3 включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.3.4).

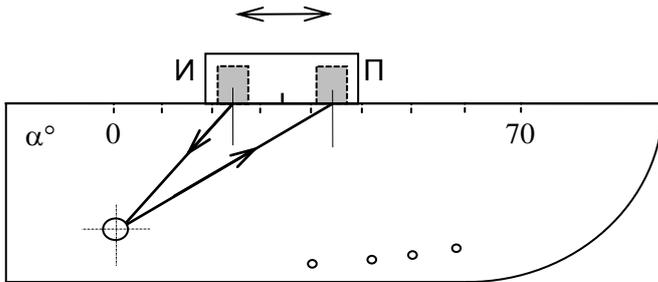
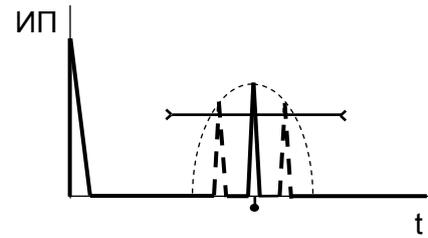


- 1 После включения режима "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР" пункт меню "ТРЕБ. ЧУВ." разблокируется (отменится выделение фоном первого символа в данном пункте меню).
- 2 Используя индицируемое в верхней части экрана значения координаты "Y", проверить правильность выявления требуемого отражателя;

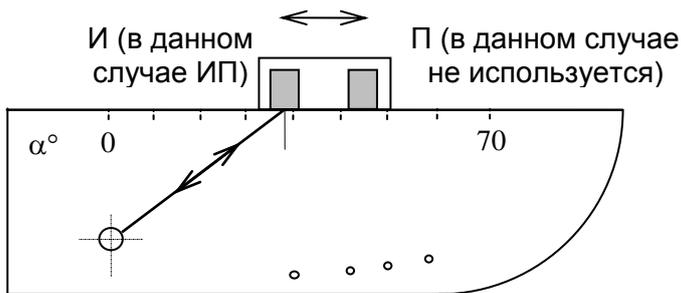
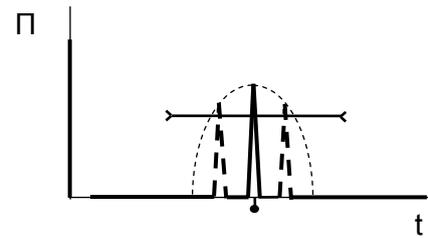
4 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ТРЕБ. ЧУВ", в котором индицируется заданная чувствительность, после чего нажать кнопку  и убедиться, что в левой позиции данного пункта меню появится символ "+", а в следующем пункте меню "ФАКТ. ЧУВ." индицируется значение заданной чувствительности. Это подтверждает, что дефектоскоп автоматически настроился на требуемую чувствительность по заданному отражателю с точностью ±1 дБ. При этом режим "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР" автоматически отключается.



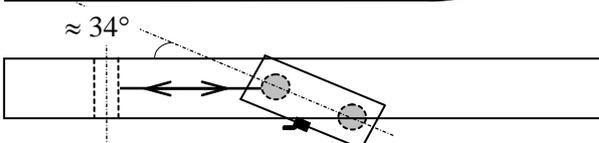
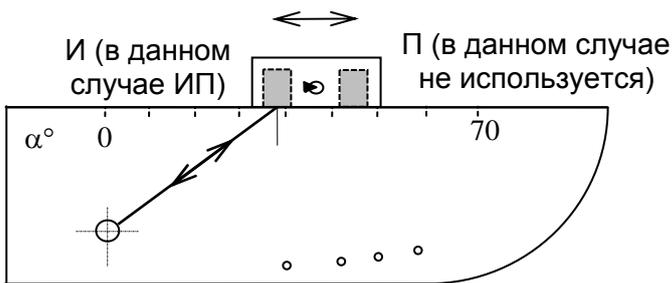
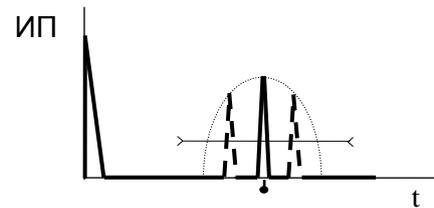
положение совмещенного ПЭП на стандартном образце СО-3Р



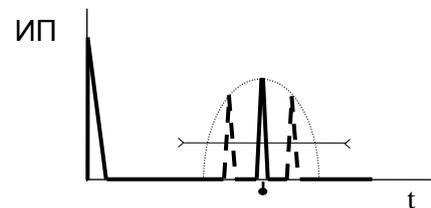
положение комбинированного ПЭП "65+65" на стандартном образце СО-3Р



положение комбинированного ПЭП "65+65" на стандартном образце СО-3Р при настройке чувствительности



положение комбинированного ПЭП "58+58" на стандартном образце СО-3Р при настройке чувствительности



1 Если условие для амплитуды сигнала не было выполнено или для настройки на требуемую чувствительность необходимо усиление более 80 дБ (что невозможно), то дефектоскоп выдаст сообщение об ошибке.

Сообщение об ошибке гаснет при нажатии на одну из кнопок , , ,  и другие. После устранения причины ошибки (установки требуемого положения вершины эхо-сигнала, а при необходимости – замены ПЭП) повторить указанные выше операции.
2 Далее выполнить пп. 5.2 и (или) 6.1.

5.1.2.4 Ручная настройка чувствительности

❶ установить ПЭП на поверхность образца, по которому настраивается чувствительность, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Перемещая ПЭП, выявить требуемый эталонный отражатель.

Эхо-сигнал должен быть в зоне ВС1;

❷ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления:

- уточнить максимум амплитуды сигнала;
- установить вершину отраженного сигнала на уровне порога АСД.

1 Рекомендуется использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ" (см. п. 4.3.3).
2 Используя индицируемые в верхней части экрана значения координаты "Y", проверить правильность выявления требуемого отражателя;

❸ запомнить (записать в рабочий журнал) значение усиления (показание "▷" в верхней части экрана).

1 Данное значение необходимо для быстрого воспроизведения требуемой чувствительности, если в процессе проведения контроля изделия использовались кнопки  и .
2 Далее выполнить пп. 5.2 и (или) 6.1.

5.1.2.5 Проверка значения мертвой зоны¹⁾

❶ в зависимости от угла ввода используемого наклонного ПЭП выбрать из таблицы требуемое значение мертвой зоны. Данное значение определяет глубину расположения отверстия для проверки мертвой зоны в СО-ЗР и соответствует началу зоны ВС1.

При проверке мертвой зоны в некоторых случаях возможно применение СО-2, однако следует иметь в виду, что в СО-2 отверстие на глубине 6 мм отсутствует;

Угол ввода ПЭП, град.	Допустимая величина мертвой зоны, мм
38...52	8
55...61	6
62...73	3

❷ убедиться, что в пункте "ВС1: НАЧ." индицируемое значение начала зоны ВС1 соответствующее значению, указанному в таблице. При необходимости кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить в пункте "ВС1: НАЧ." соответствующее значение. Если в данном пункте меню использовались цифровые кнопки, то после

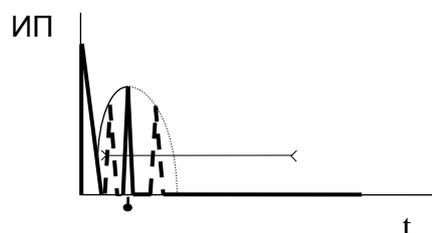
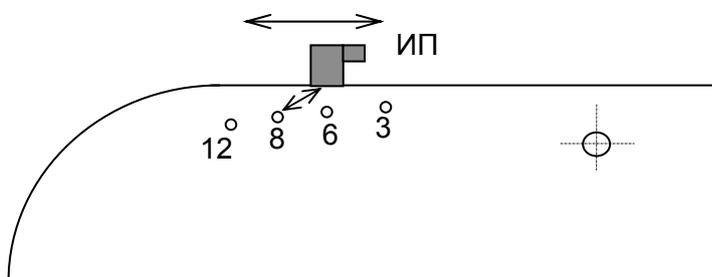
¹⁾ Для комбинированных ПЭП данная операция не выполняется.

окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку  или .



Если для требуемого значения начала зоны ВС1 задний фронт зондирующего импульса "попадает" в зону ВС1 и превышает порог, то необходимо оптимизировать параметры ВРЧ. При большом уровне шумов в зоне зондирующего импульса необходимо заменить ПЭП и повторить всю последовательность действий заново;

③ установить ПЭП на поверхность СО-ЗР со стороны отверстий диаметром 2 мм для проверки мертвой зоны (предварительно смочив его поверхность контактирующей жидкостью). Не изменяя ранее установленную чувствительность, учитывая положение точки выхода луча и угол ввода ПЭП и перемещая ПЭП в небольших пределах, выявить требуемое отверстие для проверки мертвой зоны.



5.2 Ввод дополнительных параметров

5.2.1 Ввод номера ПЭП

Введение номера позволяет однозначно определить принадлежность сохраняемой в памяти дефектоскопа настройки конкретному ПЭП.

- ❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА". В противном случае нажать кнопку  либо .
- ❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "N ПЭП";
- ❸ нажать кнопку  и далее с использованием цифровых кнопок, а также кнопок  (точка) и  (тире) ввести требуемый номер ПЭП, после чего нажать кнопку  ( либо .

5.2.2 Ввод блокировки

Запись созданной настройки с включенной блокировкой позволяет ввести некоторые ограничения при вызове настройки из памяти дефектоскопа.

Если в пункте меню "БЛОКИР." установлено состояние "ПАР-РЫ", то при вызове настройки вход в меню "НАСТРОЙКА" и соответствующие подменю будет исключен. При нажатии кнопки 

будет вызываться, перемещаться и удаляться с экрана справочное меню с указанием номера настройки.

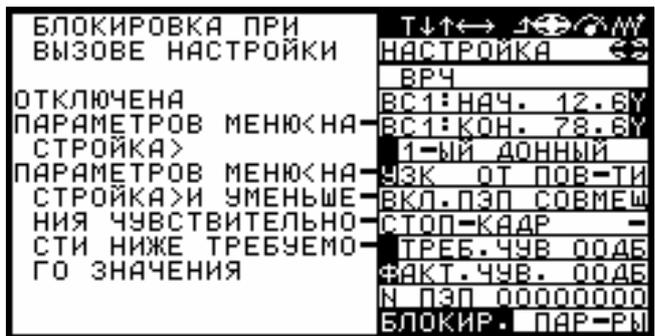
Если в пункте меню "БЛОКИР." установлено состояние "ПАР+ЧУВ", то при вызове настройки в дополнение к сказанному будет исключено изменение чувствительности (усиления) ниже запомненного значения.

Если все же требуется просмотреть или откорректировать какой-либо параметр из меню "НАСТРОЙКА" и соответствующих подменю, а также снять ограничение с уменьшения чувствительности, то следует обратиться к п. 8.2.4.

- ❶ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "БЛОКИР.";
- ❷ кнопками  и  выставить требуемый режим блокировки вызываемых настроек.



По умолчанию устанавливается состояние "ОТКЛ" (отключение блокировки при вызове настройки).



5.3 Дополнительные сведения по настройке дефектоскопа

Приведенные в данном пункте сведения используются в следующих случаях:

- если в меню "ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ" отсутствует необходимый элемент рельсового пути (или в последующих меню типовых вариантов отсутствует требуемый способ или контролируемая зона);
- требуется провести ультразвуковой контроль различных других металлоконструкций.

Указанные случаи соответствуют типовому варианту 0 ("ДРУГОЙ"), что равносильно использованию данной специализированной версии дефектоскопа в качестве ультразвукового дефектоскопа общего назначения.

Здесь также приведены сведения по корректировке параметров контроля, когда настройка дефектоскопа осуществляется на базе типового варианта, но установленные по умолчанию значения одного или нескольких параметров не соответствуют конкретному случаю контроля.

5.3.1 Вызов меню "НАСТРОЙКА"

① с помощью кнопки  () выделить фоном пункт "СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ" (меню "РЕЖИМ РАБОТЫ");

② кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым настройка в дальнейшем будет записана в память дефектоскопа. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку .



1 Рядом с меню индицируются номера настроек, причем номера "свободных" настроек отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном.

2 Рекомендуется настройкам присваивать номера, отражающие способ контроля (используемый ультразвуковой луч и толщина изделия) или тип объекта контроля). Например, настройка № 132 – для контроля однократно отраженным лучом листа толщиной 32 мм;

③ нажать кнопку . На экране появится меню "ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ";

④ выделить фоном пункт меню "ДРУГОЙ";

⑤ нажать кнопку . На экране появится меню "НАСТРОЙКА".



1 Если настройка производится на базе другого какого-либо типового варианта, то вместо пп. ④ и ⑤ следует воспользоваться п. 4.2.1. Однако, следует иметь в виду, что при этом ввод или корректировка значений некоторых параметров могут оказаться заблокированы.

2 Значения основных параметров, устанавливаемых по умолчанию для типового варианта 0 ("ДРУГОЙ"), приведены в таблице. Значения основных параметров, устанавливаемых по умолчанию для других типовых вариантов, приведены в приложении Б.

Меню	Пункт меню	Наименование параметра	Значение параметра
"НАСТРОЙКА"	"ТРЕБ. ЧУВ"	Требуемая (условная, предельная и др.) чувствительность	0 дБ (относительно сигнала от эталонного отражателя)
	"ВКЛ. ПЭП"	Схема включения ПЭП	Совмещенная
	"ВС1: НАЧ."	Начало ВС1	13 мм
	"ВС1: КОН."	Конец зоны ВС1	79 мм
"ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ"	"УГОЛ ВВОДА"	Угол ввода	50°
	"СКОР-ТЬ"	Скорость УЗК в контролируемом изделии	3260 м/с
	"ДОП. УСИЛ."	Превышение чувствительности поиска над чувствительностью оценки	+ 6 дБ
"РАЗВ, ЗОНЫ ВС"	"РАЗВЕРТКА"	Длительность развертки	100%
	"ДЛ.РАЗВ"		88 мм
	"ВС1: НАЧ."	Начало ВС1	13 мм
	"ВС1: КОН."	Конец зоны ВС1	79 мм
	"ВС1: МЕТОД"	Метод контроля в зоне ВС1	Эхо
"ВРЧ"	"РЕЖИМ ВРЧ"	Режим ВРЧ	Отключен
	"ИНДИКАЦИЯ ВРЧ"		Отключена
"ПОИСК"	"СТОП-КАДР"	Режим "СТОП-КАДР"	Отключен
	"ОГИБАЮЩАЯ"	Режим "ОГИБАЮЩАЯ"	Отключен
	"ВКЛ. ЛУПЫ"	Режим "ЛУПА"	Отключен
	"ЛУПА"	Вид лупы	Ручная метка

5.3.2 Подключение ПЭП к дефектоскопу Установка схемы включения ПЭП

В НТД на контроль должна быть приведена схема прозвучивания контролируемого изделия, а также типы и количество применяемых ПЭП. Возможны следующие схемы включения ПЭП (подробнее – в п. 4.2.2):

- совмещенная (встречается наиболее часто) – с использованием одного совмещенного ПЭП;
- раздельная – с использованием пары ПЭП (излучающего и приемного);
- раздельно-совмещенная (РС) – с использованием одного РС-ПЭП.

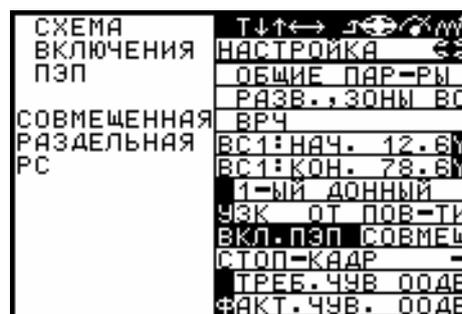
Используемая схема включения ПЭП должна быть установлена в пункте "ВКЛ. ПЭП" меню "НАСТРОЙКА".

Допускается использование различных ПЭП: как входящих в комплект поставки дефектоскопа, так и других производителей (например, ПЭП от дефектоскопа УД2-12).

В зависимости от конструкции ПЭП могут использоваться различные кабели, выпускаемые фирмой "Алтек" (см. таблицу в п. 4.2.2).

❶ кнопками  и  выделить фоновом пункт меню "ВКЛ. ПЭП";

❷ кнопками  и  выбрать тре-



буемую схему включения ПЭП.



- 1 Установленная схема включения ПЭП должна соответствовать п. 4.2.2.
- 2 По умолчанию устанавливается совмещенная схема включения ПЭП.
- 3 Следует иметь в виду, что при установке совмещенной схемы разъем "→" закорочен на корпус БЭ.

5.3.3 Меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ".

Установка общих параметров дефектоскопа

В данном пункте описаны все операции, выполняемые из меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ", за исключением операций по настройке глубиномера. О настройке глубиномера см. п. 5.3.4.

5.3.3.1 Вызов меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ" и обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"

1 для вызова меню "ОБЩИЕ ПАР-РЫ" необходимо:

- убедиться, что фоном выделен пункт "ОБЩИЕ ПАР-РЫ" (меню "НАСТРОЙКА"), либо выделить его фоном кнопкой ;
- нажать кнопку . Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню.



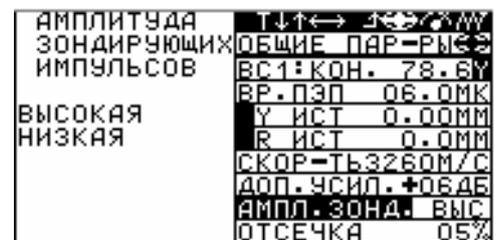
2 для обратного перехода в меню "НАСТРОЙКА" (после установки общих параметров дефектоскопа) необходимо нажать кнопку .

5.3.3.2 Установка амплитуды зондирующих импульсов

- 1 кнопками и выделить фоном пункт меню "АМПЛ.ЗОНД.";
- 2 кнопками и выбрать требуемую амплитуду зондирующих импульсов.



- 1 Разница между амплитудами зондирующих импульсов, соответствующих состояниям "ВЫС" и "НИЗК", составляет (20 ± 3) дБ.
- 2 По умолчанию устанавливается высокая амплитуда. Низкую амплитуду следует применять в случае избытка чувствительности (при контроле изделий малой толщины и/или изделий с малым затуханием).



5.3.3.3 Установка величины дополнительного усиления

(для быстрого перехода от чувствительности оценки к чувствительности поиска)

- 1 кнопками () выделить фоном пункт "ДОП. УСИЛ.";

② кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемое значение дополнительного усиления. Если для ввода использовались цифровые кнопки, то по окончании ввода требуемого значения нажать кнопку ,  или .



Установка величины дополнительного усиления может осуществляться также из меню "ПОИСК" (подробнее см. п. 8.2.1). Там же указана последовательность действий для включения/отключения дополнительного усиления.

5.3.3.4 Установка уровня отсечки

① кнопками  и  выделить фоном пункт меню "ОТСЕЧКА";

② кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение. Если использовались цифровые кнопки, то по окончании ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку  либо .



1 В дефектоскопе используется компенсированная отсечка, то есть отсечка, при которой подавляются шумы, а полезные сигналы (превышающие уровень отсечки) сохраняют свою амплитуду. Уровень отсечки регулируется в процентах высоты А-развертки от ее нижней горизонтали.

2 Диапазон регулировки уровня отсечки – от 0 (отсечка отключена) до 25 %. По умолчанию в пункте меню "ОТСЕЧКА" устанавливается значение параметра 5 % ("слабая" отсечка).

3 Следует иметь в виду, что при больших значениях параметра в пункте меню "ОТСЕЧКА" могут возникать следующие нежелательные последствия:

- *отсутствие изменения шумов в нижней части А-развертки при перемещении ПЭП (флуктуация шумов при отключенной или "слабой" отсечке в некоторой степени свидетельствует о наличии акустического контакта);*
- *отсутствие плавного изменения амплитуды отраженного сигнала при сканировании ПЭП в зоне дефекта (сигнал "резко" появляется и "резко" исчезает, а следовательно, индицируется более короткое время).*

5.3.4 Настройка глубиномера

В данном пункте описаны только те из операций, выполняемых через меню "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ", которые относятся к настройке глубиномера. Об остальных операциях см. п. 5.3.3.

В зависимости от применения тех или иных стандартных образцов, необходимости уточнения точки выхода луча ПЭП и фактического угла ввода, наличия сведений о скорости распространения УЗК в контролируемом изделии и других факторов способы настройки глубиномера могут отличаться друг от друга. В этом пункте приведены основные способы настройки глубиномера (для наклонного и прямого ПЭП), в которых ряд этапов при необходимости может быть заменен другими предлагаемыми способами. При этом первый этап настройки глубиномера (установка нуля) может выполняться:

- **автоматически** – в этом случае при наличии максимума сигнала от требуемого отражателя необходимо ввести истинное значение радиуса $R_{ИСТ}$ используемого образца (для наклонных ПЭП) или толщины $Y_{ИСТ}$ образца, после чего нажать кнопку . Подробнее этот способ описан в настоящем разделе;

- **вручную** – в этом случае при наличии максимума сигнала от требуемого отражателя необходимо вручную корректировать параметр "ВР. ПЭП", добиваясь

наилучшего совпадения индицируемых значений "R", "Y" или "T" истинным $R_{ИСТ}$, $Y_{ИСТ}$ или $T_{ИСТ}$.

Основные способы настройки глубиномера с использованием стандартных образцов приведены:

- для прямых ПЭП – в п. 5.1.1.1;
- для наклонных ПЭП – в пп. 5.1.2.1 и 5.1.2.2.

5.3.4.1 Настройка нуля глубиномера

с использованием углового отражателя (зарубки) в контролируемом изделии (стандартном образце предприятия)

для наклонных ПЭП с углом ввода от 35 до 55°

❶ убедиться, что в пунктах меню "УГОЛ ВВОДА" и "СКОР-ТЬ" индицируются требуемые значения, либо выставить их;

❷ установить ПЭП на поверхность контролируемого изделия (СОП), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от "нижнего" угла ("нижней" зарубки).



Истинная толщина контролируемого изделия (СОП) должна быть известна либо может быть определена с помощью измерительного инструмента;

❸ убедиться, что отраженный сигнал расположен в зоне ВС1. В противном случае необходимо временно изменить значения в пунктах "ВС1: НАЧ." и (или) "ВС1: КОН." в меню "РАЗВ, ЗОНЫ ВС" так, чтобы опорный сигнал находился в зоне ВС1.



Пп. ❹ и ❺ можно выполнять двумя способами;

❹ включить режим "ОГИБАЮЩАЯ" (в соответствии с п. 4.3.3);

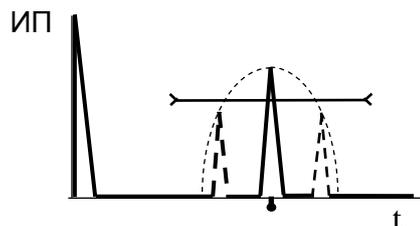
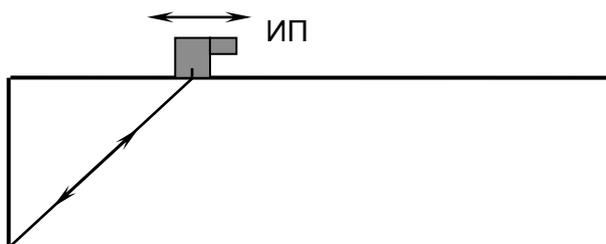
❺ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина сигнала огибающей должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины сигнала огибающей;

❹ перемещая ПЭП в небольших пределах и используя кнопки  и  для изменения усиления, уточнить максимум амплитуды эхо-сигнала. При этом:

- вершина отраженного сигнала должна располагаться между 1,5 и 7,5 клетками по высоте экрана;
- автоматическая метка должна располагаться против вершины отраженного сигнала;

❺ включить режим "СТОП-КАДР" (в соответствии с п. 4.3.4);



❻ кнопкой  () выделите фоном пункт меню "Y ИСТ";

7 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить истинное значение толщины контролируемого изделия (СОП). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ;

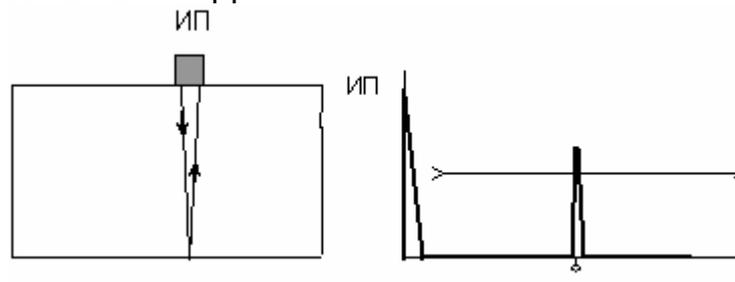
8 нажать кнопку . Убедиться, что при повторной установке ПЭП в положение максимума отраженного сигнала в верхней части экрана индицируется значение "Y" – наиболее близкое к истинному значению толщины контролируемого изделия (СОП).

5.3.4.2 Настройка нуля глубиномера для прямых ПЭП

с использованием контролируемого изделия (стандартного образца предприятия)

1 убедиться, что в пункте меню "УГОЛ ВВОДА" индицируется 0° , а в пункте "СКОР-ТЬ" – требуемое значение (5900 м/с);

2 установить ПЭП на поверхность контролируемого изделия (стандартного образца предприятия), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить в зоне ВС1 максимум первого донного сигнала в пределах от 1,5 до 7,5 клетки по высоте эхо-сигнала. При этом должен быть включен режим "ОГИБАЮЩАЯ" либо "СТОП-КАДР".



Истинная высота контролируемого изделия (стандартного образца предприятия) должна быть известна либо может быть определена с помощью измерительного инструмента;

3 в пункте меню "Y ИСТ" выставить требуемое значение, после чего нажать кнопку .

5.3.4.3 Установка скорости УЗК в контролируемом изделии

Для установленного значения угла ввода в пункте меню "СКОР-ТЬ" индицируется зашитое в память дефектоскопа табличное значение скорости УЗК соответственно продольной или поперечной волны для углеродистой стали. Если выставленное дефектоскопом значение скорости УЗК не устраивает, то в пункте меню "СКОР-ТЬ" имеется возможность откорректировать индицируемое значение.

Диапазон измерения значений в пункте меню "СКОР-ТЬ" – от 300 до 9000 м/с.

1 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "СКОР-ТЬ";

2 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить требуемое значение скорости УЗК. Если в данном пункте меню использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ,  или .

5.3.5 Меню "РАЗВ, ЗОНЫ ВС". Настройка параметров развертки, зон временной селекции

Согласно некоторым методикам установка параметров развертки и зон ВС представляет собой отдельный этап настройки. В других случаях установку параметров развертки и зон ВС совмещают с настройкой глубиномера, чувствительности и (или) ВРЧ. В этом пункте приведены некоторые способы настройки параметров развертки, зон ВС.

По умолчанию временные параметры развертки, зон ВС1, ВС2 и ВРЧ индицируются в миллиметрах глубины ("Y").

При этом названные параметры должны устанавливаться в предположении, что контроль осуществляется только прямым лучом (то есть без учета переотражений луча от донной и контактной поверхностей). Если используется ПЭП с углом ввода 90°, то параметры индицируются в миллиметрах по поверхности контролируемого изделия.

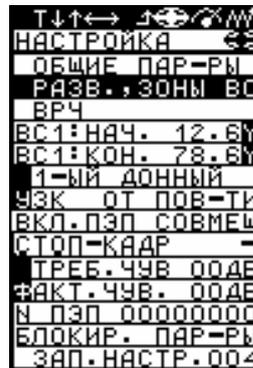
При необходимости указанные параметры могут индицироваться в миллиметрах по лучу ("R") или микросекундах ("T"). Для этого следует воспользоваться кнопкой .

Следует иметь в виду, что во внутреннем представлении программного обеспечения (ПО) дефектоскопа параметры развертки, зон ВС и ВРЧ измеряются в микросекундах. Если данные параметры индицируются в миллиметрах, то на них "оказывают влияние" изменения значений параметров "УГОЛ ВВОДА" и "СКОР-ТЬ". Значения этих параметров должны быть выставлены до ввода значений параметров развертки, зон ВС и ВРЧ.

5.3.5.1 Вызов меню "РАЗВ, ЗОНЫ ВС" и обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"

1 для вызова меню "РАЗВ, ЗОНЫ ВС" необходимо:

- кнопками  и  выделить фоном пункт "РАЗВ, ЗОНЫ ВС" (меню "НАСТРОЙКА");
- нажать кнопку . Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню;



2 для обратного перехода в меню "НАСТРОЙКА" (после выполнения настройки параметров развертки, зон ВС) необходимо нажать кнопку .

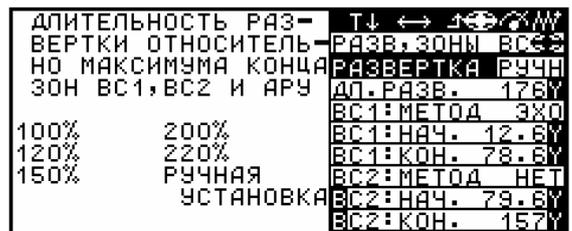
5.3.5.2 Настройка длительности развертки

Длительность развертки может принимать дискретные значения, кратные 12 мкс.

Длительность развертки может устанавливаться:

- **автоматически** – в этом случае оператору нет необходимости заботиться о длительности развертки, так как на экране обеспечивается оптимальное отображение зоны ВС1 (и, если имеется, – зоны ВС2).

В пункте меню "РАЗВЕРТКА" данному режиму соответствует значение "100 %". При необходимости в длительности развертки может быть предусмотрен определенный "запас" (с тем, чтобы наблюдать сигналы, находящиеся за пределами "последней" имеющейся на экране зоны). В зависимости от величины "запаса" длительности развертки в указанном ранее пункте меню может



быть установлено значение "120 %", "150 %", "200 %" либо "220 %". Длительность автоматически установленной развертки в миллиметрах глубины или микросекундах индицируется в заблокированном пункте меню "ДЛ. РАЗВ";

- **вручную** – необходимая длительность развертки устанавливается оператором вручную в пункте меню "ДЛ. РАЗВ" после того, как в пункте меню "РАЗВЕРТКА" выставлено состояние "РУЧН".

Если для проведения контроля требуется **режим задержанной развертки (режим контроля "ПО СЛОЯМ")**, то необходимо воспользоваться меню "ПОИСК", в котором выбрать соответствующий режим "ЛУПА" (подробнее – в п. 8.2.2).

❶ для установки автоматической длительности развертки необходимо:

- убедиться, что фоном выделен пункт меню "РАЗВЕРТКА" либо выделить его фоном кнопкой 

- кнопками  и  выставить требуемое состояние "РУЧН", "120 %", "150 %", "200 %" либо "220 %".



По умолчанию устанавливается состояние "100 %";

❷ для установки ручной длительности развертки необходимо:

- убедиться, что фоном выделен пункт меню "РАЗВЕРТКА" либо выделить его фоном кнопкой 

- убедиться, что установлено значение "РУЧН" либо выставить его кнопками  и 

- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ДЛ. РАЗВ";

- кнопками  и  выставить требуемую длительность развертки.

5.3.5.3 Настройка параметров первой зоны временной селекции

Для первой (основной) зоны ВС в меню "РАЗВ, ЗОНЫ ВС" предусмотрена регулировка начала и конца. При этом пункты "ВС: НАЧ." и "ВС1: КОН." имеются также в меню "НАСТРОЙКА" и "ОБЩИЕ ПАР-РЫ".

Отображение начала и конца зоны ВС зависит от применяемого метода контроля:

- если острия стрелок (по краям зоны ВС) смотрят вовнутрь, то признак дефекта выдается при превышении отраженными сигналами порога АСД, равного 50% от высоты экрана (в пункте "МЕТОД" установлен эхо-метод или метод 2 эхо, обозначенный "ЭХО" или "2ЭХО" соответственно);

- если острия стрелок смотрят изнутри зоны ВС, то это значит, что признак дефекта возникает при принижении отраженными или прошедшими сигналами порога АСД (в пункте меню "МЕТОД" установлен зеркально-теневой либо теневой метод, обозначенные соответственно "ЗТМ" и "ТЕНЬ"). При этом для теневого метода (в отличие от других методов) во всех временных параметрах, а также при расчете координат "Y", "R" и "X" учитывается однократное прохождение УЗК через изделие.

5.3.5.3.1 Установка параметров зоны ВС1 с использованием ранее настроенного глубиномера

❶ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВС1: МЕТОД";

❷ кнопками  и  выставить требуемый метод контроля;

❸ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВС1: НАЧ.";

4 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение начала зоны ВС1;

МЕТОД КОНТРОЛЯ	T↓↑↔ ↵ ⏪ ⏩ ⏴ ⏵
ДЛЯ ЗОНЫ ВРЕМЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ 1 <BC1>	РАЗВ. ЗОНЫ ВС2 3
	РАЗВЕРТКА 100%
	ДЛ. РАЗВ. 88.0У
ЭХО	BC1:МЕТОД ЭХО
ЗТМ	BC1:НАЧ. 12.6У
ТЕНЕВОЙ	BC1:КОН. 78.6У
ЗЕРКАЛЬНЫЙ	BC1:ПОРОГ 50%
2 ЭХО	BC1:УЗВД/АМД -
	BC2:МЕТОД ЭХО

5 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "BC1: КОН.";

6 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение конца зоны ВС1. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ,  либо .

5.3.5.3.2 Установка параметров зоны ВС1 с использованием моделей дефектов при контроле изделий наклонным ПЭП прямым и однократно отраженным лучом по эхо-методу

1 при необходимости кнопкой  () выделить фоном пункт меню "МЕТОД";

2 кнопками  и  выставить состояние "ЭХО";

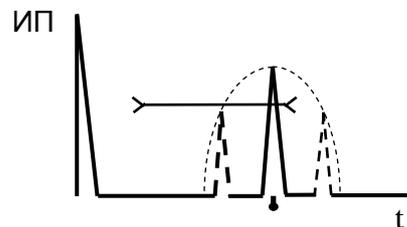
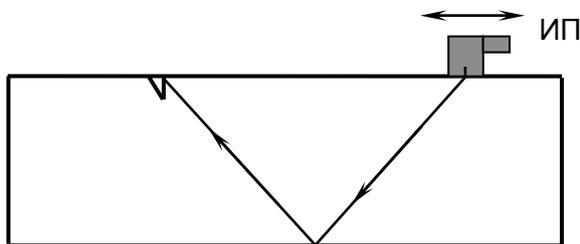
3 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "BC1: НАЧ.";

4 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить начало первой зоны ВС, равное величине мертвой зоны для используемого ПЭП (см. п. 5.3.7.4.2);

5 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "BC1: КОН.";

6 установить ПЭП на поверхность стандартного образца предприятия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от "верхней" модели дефекта (зарубки или угла);

7 перемещая ПЭП в небольших пределах и, при необходимости, нажимая кнопки  и , добиться максимума отраженного сигнала (вершина сигнала должна быть в пределах высоты А-развертки).

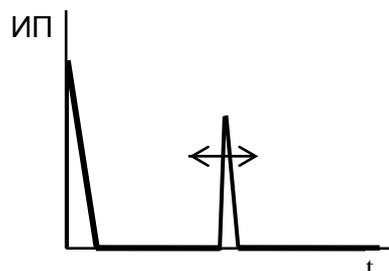
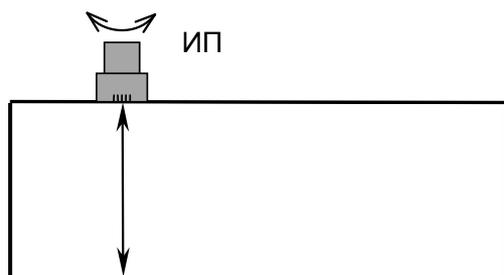


Для уточнения максимума отраженного сигнала целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/оключение которого осуществляется согласно п. 4.3.3;

8 не сдвигая ПЭП, кнопками  и  установить конец зоны ВС1 непосредственно за отраженным сигналом.

5.3.5.3.3 Установка параметров зоны ВС1 с использованием первого донного сигнала при контроле изделий прямым ПЭП по ЗТМ

- 1 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "МЕТОД";
- 2 кнопками  и  выставить состояние "ЗТМ";
- 3 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВС1: НАЧ.";
- 4 установить ПЭП на поверхность заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый донный сигнал;



- 5 притирая ПЭП и, при необходимости, нажимая кнопки  и , добиться максимума отраженного сигнала (вершина сигнала должна быть в пределах высоты А-развертки).



Для уточнения максимума отраженного сигнала целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/отключение которого осуществляется согласно п. 4.3.3;

- 6 не сдвигая ПЭП:

- кнопками  и  выставить начало зоны ВС1 непосредственно перед первым донным сигналом;
- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВС1: КОН.";
- кнопками  и  выставить конец зоны ВС1 непосредственно за первым донным сигналом.



В некоторых типовых вариантах предусмотрена автоматическая установка зоны ВС1 по первому донному сигналу. Для этого необходимо поставить ПЭП на поверхность рельса, с которой предполагается проводить контроль, получить, используя режимы "ОГИБАЮЩАЯ" или "СТОП-КАДР", первый донный сигнал и, выделив фоном пункт "1-ЫЙ ДОННЫЙ" в меню "НАСТРОЙКА" нажать кнопку . Зоной ВС1 автоматически будет выделен донный сигнал.

5.3.5.4 Настройка параметров второй зоны временной селекции

В ряде методик предусмотрено применение двух зон ВС. В дефектоскопе допускается использование зоны ВС2 только в том случае, если зона ВС1 существует (то есть имеет ненулевую длительность) и для нее установлен эхо-метод. При этом в зоне ВС2 может быть введен эхо-метод либо ЗТМ. Поскольку зона ВС1

является основной, то ее начало и конец должны устанавливаться в первую очередь, так как при увеличении значения конца зоны ВС1 могут быть "сбиты" начало и конец зоны ВС2. Это следует учитывать и в дальнейшем, при необходимости корректировки конца зоны ВС1 в процессе контроля.

Зона ВС2 отображается так же, как и зона ВС1 – в зависимости от применяемого метода контроля.

5.3.5.4.1 Установка параметров зоны ВС2 с использованием ранее настроенного глубиномера

❶ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "BC2: МЕТОД";

❷ кнопками  и  выставить требуемый метод контроля.



По умолчанию устанавливается состояние "НЕТ", то есть зона ВС2 – отключена;

МЕТОД КОНТРОЛЯ	↑↓←→ ↵ ⏏
ДЛЯ ЗОНЫ ВРЕМЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ 2 <BC2>	РАЗВ. ЗОНЫ ВС2
ЭХО	РАЗВЕРТКА 100%
ЗТМ	ДЛ. РАЗВ. 88.0%
НЕТ	BC1: МЕТОД ЭХО
	BC1: НАЧ. 12.6%
	BC1: КОН. 78.6%
	BC1: ПОРОГ 50%
	BC1: ЧЗВА/АМА -
	BC2: МЕТОД НЕТ

❸ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "BC2: НАЧ.";

❹ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение начала зоны ВС2;

❺ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "BC2: КОН.";

❻ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение конца зоны ВС2. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку ,  либо .

5.3.5.4.2 Установка параметров начала и конца зон ВС1 и ВС2 с использованием первого донного сигнала при контроле изделий прямым ПЭП одновременно по эхо-методу и ЗТМ

Приводится краткое описание; подробные действия описаны в пп. 5.3.5.3.2, 5.3.5.4.1.

❶ вызвать меню "РАЗВ., ЗОНЫ ВС";

❷ убедиться, что в пункте меню "BC1: МЕТОД" установлено состояние "ЭХО", либо выставить его кнопками  и 

❸ установить ПЭП на поверхность заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый донный сигнал;

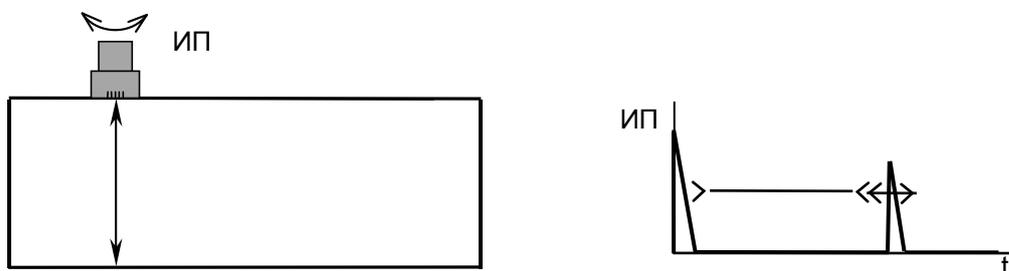
❹ притирая ПЭП и, при необходимости, изменяя усиление, добиться максимума отраженного сигнала (вершина сигнала должна быть в пределах высоты А-развертки).



Для уточнения максимума отраженного сигнала целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ", включение/отключение которого осуществляется согласно п. 4.3.3;

❺ не сдвигая ПЭП:

- выставить начало зоны ВС1 непосредственно за зондирующим импульсом;
- выставить конец зоны ВС1 с некоторым "запасом" перед первым донным сигналом;
- в пункте меню "ВС2: МЕТОД" установить состояние "ЗТМ";
- выставить начало зоны ВС2 непосредственно перед первым донным сигналом (за концом зоны ВС1);
- выставить конец зоны ВС2 непосредственно за первым донным сигналом.



5.3.6 Настройка чувствительности

Настройка чувствительности осуществляется через меню "НАСТРОЙКА". Ее следует производить после установки общих параметров дефектоскопа. Рекомендуется до начала настройки чувствительности произвести настройку глубиномера, параметров развертки, зоны ВС1 и (если это необходимо) зоны ВС2 (см. пп. 5.3.5.2 – 5.3.5.4).

При настройке чувствительности режим ВРЧ должны быть отключен (если в НТД по ультразвуковому контролю нет других указаний).

Настройка чувствительности для контроля по эхо-методу по моделям дефектов в СОП производится таким образом, чтобы модель дефекта (искусственный отражатель) заданного типа (пропил, боковое цилиндрическое отверстие, зарубка, сегмент, плоскодонное отверстие и т.п.) и заданных размеров могла быть выявлена во всем диапазоне глубин залегания, для которых проводится контроль.

Как правило, настройка производится по "дальному" отражателю, расположенному на наибольшей глубине из диапазона. В то же время при контроле изделий толщиной менее 10 мм рекомендуется проверить, не будет ли амплитуда эхо-сигнала от "ближнего" отражателя (расположенного на наименьшей глубине) меньше амплитуды эхо-сигнала от "дального" отражателя. Если такая ситуация имеет место, то чувствительность следует настраивать по "ближнему" отражателю.

Если настройка чувствительности осуществляется по стандартному образцу СО-1, то в НТД на контроль должно быть указано значение условной чувствительности. В данном случае условная чувствительность задается в миллиметрах глубины расположения отверстия диаметром 2 мм в стандартном образце СО-1.

Так же, как и в случае использования моделей дефектов в СОП, настройка чувствительности по стандартному образцу СО-1 сводится к установке такого усиления дефектоскопа, при котором вершина эхо-сигнала от заданного отражателя едва достигает требуемого уровня порога АСД. Таким образом, после выявления заданного отражателя корректировка чувствительности не требуется. Это означает, что при настройке чувствительности автоматическим способом в пункте меню "ТРЕБ. ЧУВ" должно быть установлено 0 дБ.

При настройке чувствительности по опорному сигналу в НТД на контроль изделий по эхо-методу должны быть указаны:

- вид опорного сигнала. Им может быть эхо-сигнал от отверстия в стандартных образцах СО-2, СО-2А, СО-3Р, V-1 (К-1), V-2 (К-2), от фокусирующей поверхности в стандартных образцах СО-3, СО-3Р, V-1 (К-1), V-2 (К-2), от двугранного угла, донный сигнал и т.п.;
- значение условной, предельной и т.д. чувствительности, на которое должно быть откорректировано усиление после выявления заданного отражателя. Данный

параметр называют также коэффициентом выявляемости дефекта, иногда – поправочным коэффициентом или параметром Δ . В дефектоскопе данная величина названа *требуемой чувствительностью*. В ряде случаев конкретное значение требуемой чувствительности в методиках может отсутствовать, но тогда должен быть указан способ ее определения (по таблицам, АРД- и SKH-диаграммам или АРД-шкалам в зависимости от заданной эквивалентной площади и другие).

Таким образом, должно обеспечиваться выявление дефектов, для которых амплитуды эхо-сигналов отличаются от амплитуды опорного сигнала на заданную величину. По принятой системе обозначений:

- как правило, значение требуемой чувствительности – отрицательное. Это означает, что эхо-сигнал от дефекта меньше опорного сигнала, и в процессе настройки чувствительности усиление, как правило, повышается;
- более высокой чувствительности соответствует более отрицательное значение требуемой чувствительности и наоборот.

При настройке чувствительности для контроля **по ЗТМ или теневому методу** соответственно **по донному или прошедшему сигналу** устанавливаемое значение требуемой чувствительности определяет диапазон возможной флуктуации донного (для ЗТМ) или прошедшего (для теневого метода) сигнала. Флуктуация сигнала может происходить из-за нарушения акустического контакта, изменения затухания, взаимного смещения ПЭП (для ЗТМ при использовании пары ПЭП или теневого метода) и по другим причинам. При этом предполагается, что минимальный дефект (подлежащий выявлению) вызовет большее ослабление донного или прошедшего сигнала, чем абсолютное значение требуемой чувствительности.

Для ЗТМ и теневого метода значение требуемой чувствительности всегда отрицательное.

Настройка чувствительности для всех указанных случаев может производиться:

- **автоматически** – в этом случае оператору нет необходимости запоминать значение усиления, соответствующего настройке;
- **вручную** ("классическим" способом) – подобно тому, как настраивается чувствительность в других дефектоскопах; при такой настройке значения в пунктах меню "ТРЕБ. ЧУВ" и "ФАКТ. ЧУВ." индицируются неверно.

Установка заданного значения требуемой чувствительности для автоматического способа настройки осуществляется кнопками  и  в пункте меню "ТРЕБ. ЧУВ".

Способы настройки чувствительности для различных случаев приведены в п. 5.1.

В дефектоскопе предусмотрен режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" для возможности перехода от браковочной (оценочной) к поисковой чувствительности. Соответствующая величина выставляется в пункте "ДОП. УСИЛ" меню "ПОИСК" (подробнее – см. в п. 8.2.1).

5.3.7 Меню "ВРЧ".

Настройка параметров временной регулировки чувствительности

Реализованная в дефектоскопе ВРЧ может применяться для:

- выравнивания чувствительности по толщине контролируемого изделия – с целью компенсации затухания и рассеяния УЗК;
- подавления шумов ПЭП (в зоне действия зондирующего импульса) – с целью обеспечения требуемой мертвой зоны;
- подавления донного сигнала (если при контроле плоскопараллельных изделий одновременно по эхо-методу и ЗТМ вершина донного сигнала находится за пределами верхней горизонтали А-развертки) – для возможности наблюдения его изменения по амплитуде;

- подавления сигналов от конструктивных отражателей;
- обеспечения требуемой чувствительности только в зоне контроля (при подавлении чувствительности за ее пределами).

В пункте меню "РЕЖИМ" могут быть установлены два состояния – "РУЧН. ВРЧ" (ВРЧ включена) и "ВРЧ ОТКЛ" (ВРЧ отключена).

При создании настроек, как правило, по умолчанию устанавливается режим "ВРЧ ОТКЛ".

Следует иметь в виду, что, с одной стороны, ВРЧ является составной частью приемного тракта, а с другой стороны, – динамический диапазон ВРЧ – от 0 до 40 дБ. Поэтому фактически не могут быть более установленного значения усиления, а если усиление более 40 дБ, – то более 40 дБ следующие параметры:

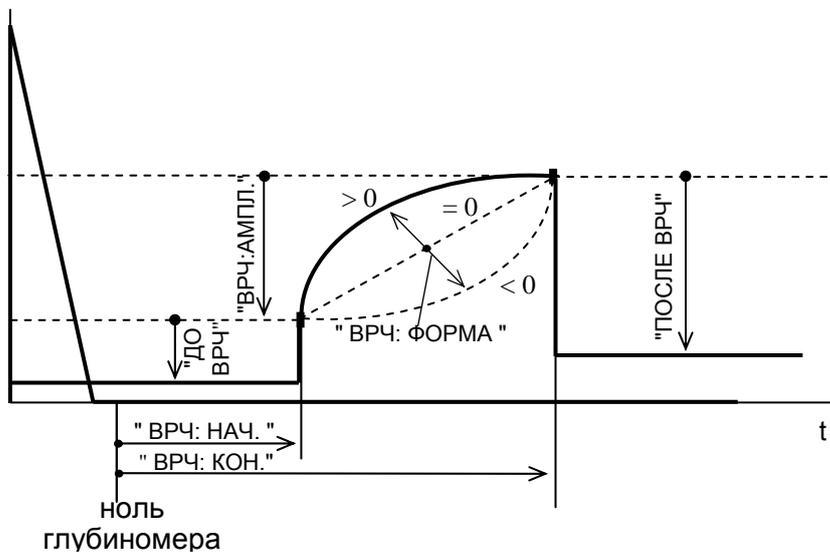
- абсолютное значение параметра "ВРЧ: АМПЛ.>";
- сумма абсолютных значений параметров "ВРЧ: АМПЛ." и "ДО ВРЧ";
- абсолютное значение параметра "ПОСЛЕ ВРЧ".

При малых значениях усиления кривая ВРЧ может быть ограничена снизу. В этом случае в упомянутых пунктах меню будут индцироваться неверные значения.

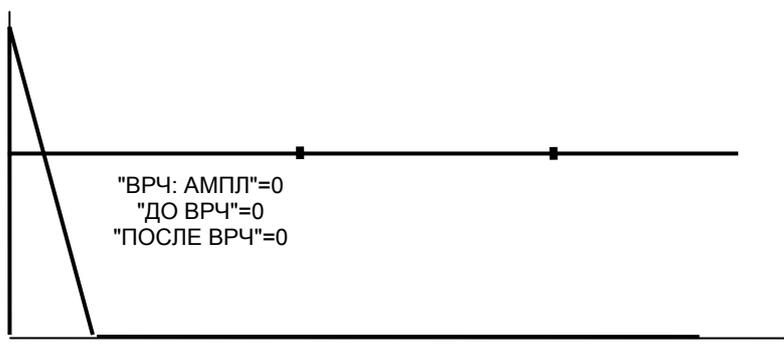
Имеется возможность индикации кривой усиления (закона ВРЧ) путем "наложения" ее на А-развертку. Начало и конец ВРЧ обозначены соответствующими вертикальными черточками на кривой усиления. Вертикальная составляющая кривой усиления отображается в масштабе, линейном в децибелах (10 дБ на одну клетку).

Необходимо учитывать, что при вызове протоколов А-развертки (из памяти дефектоскопа на его экран или в компьютере) кривая усиления (ВРЧ) не индцируется.

По умолчанию параметры "ВРЧ: НАЧ." и "ВРЧ: КОН." индцируются в миллиметрах глубины контролируемого изделия ("Y"). После нажатия кнопки $\overline{Y_{RT}}$ указанные значения будут индцироваться в миллиметрах по лучу "R" или микросекундах ("T").



общий вид усиления в режиме "РУЧНАЯ ВРЧ"



вид усиления при отключенной ВРЧ

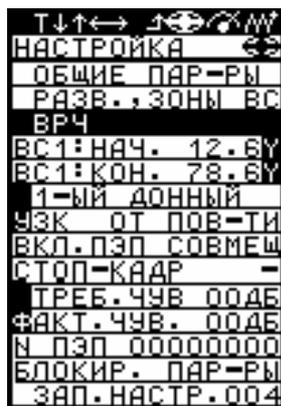
5.3.7.1 Вызов меню "ВРЧ" и обратный переход в меню "НАСТРОЙКА"

❶ для вызова меню "ВРЧ" необходимо:

• используя кнопки  и , выделить фоном пункт "ВРЧ" (меню "НАСТРОЙКА");

• нажать кнопку . Убедиться, что осуществлен переход в требуемое меню.

❷ для обратного перехода в меню "ВРЧ" (после настройки параметров ВРЧ) необходимо нажать кнопку .



5.3.7.2 Включение/отключение индикации ВРЧ (кривой усиления)

❶ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ИНДИКАЦИЯ ВРЧ".

❷ любой из кнопок  или  заменить состояние "-" (индикация ВРЧ отключена) или "+" (включена) на противоположное.



Отключение индикации ВРЧ не означает отключение действия ВРЧ.

5.3.7.3 Включение/отключение ВРЧ

❶ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";

❷ кнопкой  или  установить состояние "РУЧН. ВРЧ" или "ВРЧ ОТКЛ".



Отключение ВРЧ (если сохранение параметров ВРЧ не требуется) можно выполнять другим способом, установив значения параметров "ВРЧ: АМПЛ.", "ДО ВРЧ" и "ПОСЛЕ ВРЧ", равными 0 дБ.

5.3.7.4 Настройка параметров ВРЧ

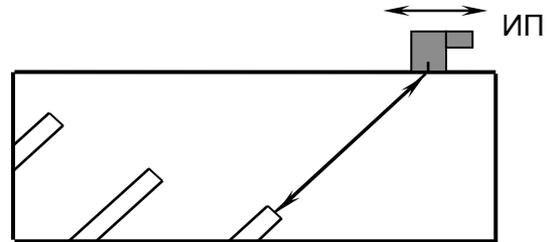
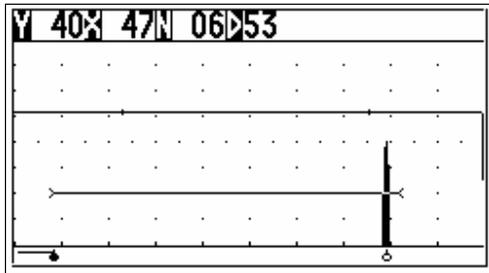
5.3.7.4.1 Использование ВРЧ для выравнивания чувствительности по толщине контролируемого изделия

В этом случае должен использоваться образец, выполненный из материала контролируемого изделия и имеющий три отражателя с одинаковой эквивалентной площадью. "Ближний" отражатель должен быть расположен вблизи контактной поверхности, "средний" отражатель – посередине толщины контролируемого изделия, а "дальний" отражатель – вблизи донной поверхности. В качестве отражателей могут, например, использоваться плоскодонные отражатели одинаковой площади (расположенные перпендикулярно акустической оси ПЭП).

❶ включить ВРЧ (см. п. 5.3.7.3). Рекомендуется также включить индикацию ВРЧ (см. п. 5.3.7.2);

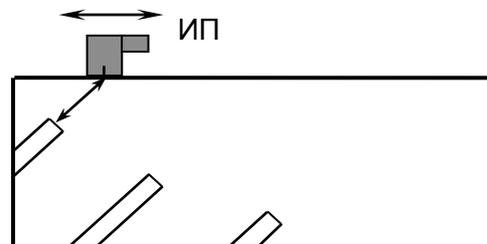
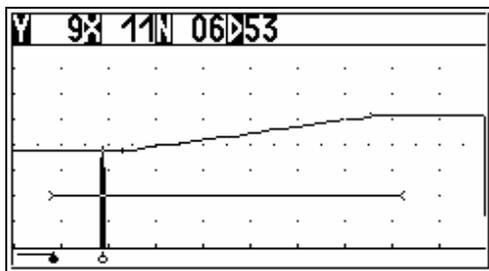
❷ установить ПЭП на поверхность образца, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить максимум эхо-сигнала от "дальнего" отражателя. Не сдвигая ПЭП:

- кнопками  и  добиться, чтобы вершина отраженного сигнала располагалась на каком-либо выбранном уровне, например, на середине экрана;
- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВРЧ: КОН.";
- кнопками  и  установить конец зоны ВРЧ (при включенной индикации ВРЧ он индицируется как правая вертикальная черточка на кривой усиления) непосредственно перед отраженным сигналом.



③ переместить ПЭП и получить максимум эхо-сигнала от "ближнего" отражателя. Не сдвигая ПЭП:

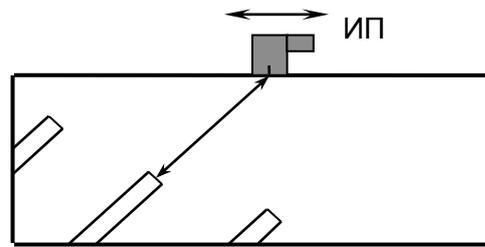
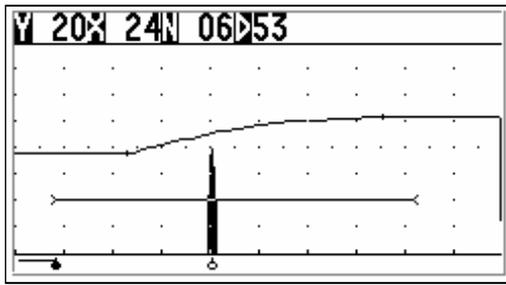
- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВРЧ: НАЧ.";
- кнопками  и  установить начало зоны ВРЧ (левая вертикальная черточка на кривой усиления) непосредственно за отраженным сигналом;
- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВРЧ: АМПЛ.";
- кнопками  и  добиться, чтобы вершина отраженного сигнала располагалась на ранее выбранном уровне.



В пп. ② и ③ указан порядок установки параметров "ВРЧ: КОН." и "ВРЧ: НАЧ." при включенной индикации ВРЧ. Если индикация ВРЧ выключена, то следует вводить непосредственно численные значения этих параметров (кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок);

④ переместить ПЭП и получить максимум эхо-сигнала от "среднего" отражателя. Не сдвигая ПЭП:

- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВРЧ: ФОРМА";
- кнопками  и  добиться, чтобы вершина отраженного сигнала располагалась на ранее выбранном уровне;

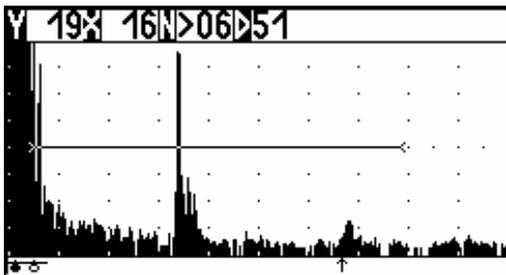


5 убедиться, что при повторной установке ПЭП в положение максимума сигнала от "ближнего", "среднего" и "дальнего" отражателя их амплитуды будут приблизительно одинаковыми.

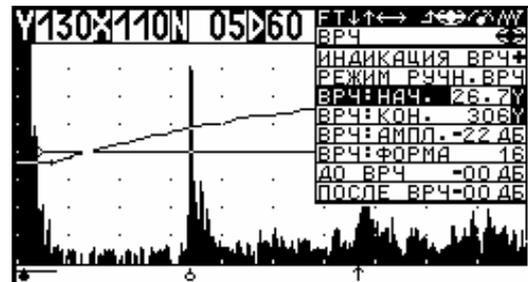
5.3.7.4.2 Использование ВРЧ для подавления шумов ПЭП (в зоне зондирующего импульса)

1 включить ВРЧ (см.п. 5.3.7.3). Рекомендуется также включить индикацию ВРЧ (см. п. 5.3.7.2);

2 кнопками  и  последовательно выделить фоном пункты меню "ВРЧ: НАЧ.", "ВРЧ: КОН.", "ВРЧ: АМПЛ." и "ВРЧ: ФОРМА", в которых кнопками  и  подобрать оптимальный закон ВРЧ (рекомендуется, чтобы шумы в районе зондирующего импульса были ниже порога (50% высоты А-развертки) не менее, чем на 6 дБ).



ВРЧ отключена (в начале развертки большое количество шумов)

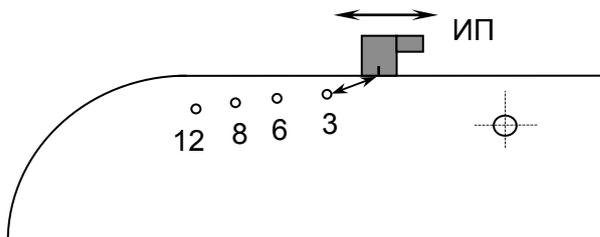


шумы подавлены с помощью ВРЧ

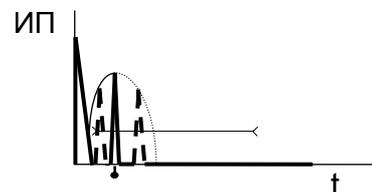


1 После настройки ВРЧ рекомендуется проверить мертвую зону. Например, для ПЭП на частоту 2,5 МГц данную проверку можно выполнять следующим образом:

- установить ПЭП на поверхность стандартного образца СО-3Р (СО-2), предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить сигнал от отверстия диаметром 2 мм на глубине 3 мм (для ПЭП с углом ввода 65°) или 8 мм (для ПЭП с углом ввода 50°) в соответствии с рисунком;
- перемещая ПЭП в небольших пределах, убедиться, что от указанных отражателей в начале развертки имеются четкие эхо-сигналы.

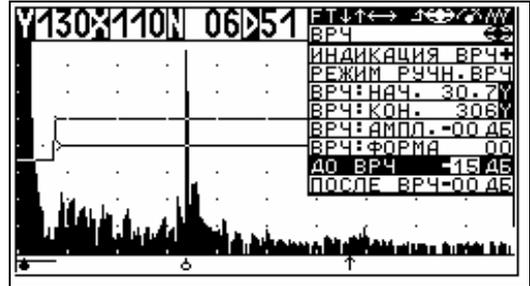


положение ПЭП на стандартном образце СО-3Р



2 В некоторых случаях подавление шумов ПЭП можно выполнять другим способом, с использованием параметра "ДО ВРЧ". Для этого:

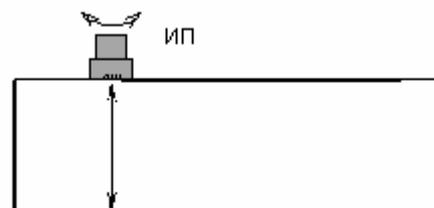
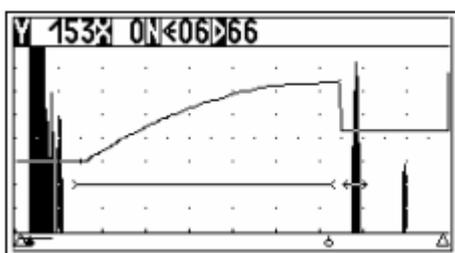
- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";
- кнопками  и  изменить состояние "ВРЧ ОТКЛ" на состояние "РУЧН. ВРЧ";
- кнопками  и  последовательно выделить фоном пункты "ВРЧ: НАЧ." и "ДО ВРЧ", в которых кнопками  и  подобрать оптимальный закон ВРЧ.



5.3.7.4.3 Использование ВРЧ для подавления донного сигнала при контроле плоскопараллельных изделий одновременно по эхо-методу и ЗТМ

Как правило, для эхо-метода требуется высокая чувствительность, из-за чего донный сигнал имеет высокую амплитуду (вершина находится за пределами верхней горизонтальной А-развертки). Это затрудняет контроль по ЗТМ. Применение ВРЧ позволяет наблюдать за изменением донного сигнала.

- 1 предварительно настроить ВРЧ (если требуется) указанными выше способами;
- 2 убедиться, что в пункте меню "РЕЖИМ" установлено состояние "РУЧН. ВРЧ". В противном случае:
 - кнопками  и  выделить фоном пункт меню "РЕЖИМ";
 - кнопками  и  установить состояние "РУЧН. ВРЧ";
- 3 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВРЧ: КОН.";
- 4 установить ПЭП на поверхность заведомо бездефектного контролируемого изделия, предварительно смочив ее контактирующей жидкостью. Получить первый донный сигнал;
- 5 кнопками  и  установить конец зоны ВРЧ (при включенной индикации ВРЧ – правая вертикальная черточка на кривой) непосредственно перед донным сигналом;
- 6 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ПОСЛЕ ВРЧ";
- 7 перемещая ПЭП в небольших пределах и ослабляя донный сигнал с помощью кнопки  () , добиться:
 - максимума отраженного сигнала;
 - положения вершины отраженного сигнала на каком-либо уровне, например, на седьмой клетке снизу;
- 8 в соответствии с пп. 3 и 5 уточнить положение конца зоны ВРЧ.



6

ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ: ЗАПИСЬ НАСТРОЕК ДЛЯ УЛЬТРАВЗУКОВОГО КОНТРОЛЯ И СОЗДАНИЕ БЛОКОВ ЭТАПОВ

6.1 Запись настройки в память дефектоскопа

При сохранении настройки в памяти дефектоскопа происходит запоминание всех значений параметров и состояний, установленных:

- в меню "НАСТРОЙКА" (разд. 5);
- в меню "ПОИСК" (пп. 4.3.3, 8.2.1 и 8.2.2).

Что касается параметров и состояний меню "ПОИСК" (состояния также можно установить через режим кнопок "Т"), то имеется два варианта организации работы дефектоскопа:

- по умолчанию сервисные режимы, используемые на этапе поиска дефектов (например, "ОГИБАЮЩАЯ", "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ", и другие), – отключены. В отключенном состоянии они сохраняются в памяти при записи настройки. В процессе проведения контроля, по мере необходимости, оператор включает/отключает требуемые режимы;

- в процессе создания настройки оператор заранее включил необходимые сервисные режимы и в таком виде сохранил настройку. При вызове настройки требуемые режимы включены. По мере необходимости оператор их отключает и, если требуется, включает.

В настройке не запоминаются:

- состояние (включено/отключено) звуковой сигнализации, так как данное состояние запоминается в меню "ИНДИКАТОРЫ" (при выходе из него);
- включенное состояние режима "СТОП-КАДР", так как перед сохранением настройки данный режим отключается.

Одна настройка ориентировочно занимает 400 байт.



Если при контроле сварных стыков электроконтактной сварки в режиме "ОТ ПОВЕРХНОСТИ/ПО СЛОЯМ" (типовой вариант 111) требуется записывать результаты контроля в память дефектоскопа в виде отчета о контроле или протокола А-развертки, то также целесообразно создать блок этапов, состоящий из двух этапов:

- контроль в режиме "ОТ ПОВЕРХНОСТИ" (0-100 мм);
- контроль в режиме "ПО СЛОЯМ" (100-200 мм).

При этом в заключительном этапе необходимо предусмотреть регистрацию результатов контроля. Настройки для этапов контроля необходимо создавать на основе типового варианта 111. После создания каждой из настроек ей необходимо присвоить номер и записать в память дефектоскопа.

1 кнопкой  выделить фоном пункт "ЗАП. НАСТР." (меню "НАСТРОЙКА");

2 убедиться, что в данном пункте меню индицируется требуемый номер для записи созданной настройки.



По желанию на данном этапе можно изменить номер, под которым созданная настройка будет записана в память дефектоскопа. Для этого следует кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить требуемый (из числа "сво-

бодных") номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после ввода требуемого значения нажать кнопку ;

③ нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) используемый номер стал выделен фоном. Это значит, что созданная настройка записана в память дефектоскопа.



1 При попытке записи настройки под "занятым" номером и несовпадении шифра оператора символ "+" не появится. Это значит, что запись настройки не осуществилась.

2 При выходе из пункта меню "ЗАП. НАСТР." имеющийся в левой позиции символ "+" погаснет.

004	017	030	FT	↑←→↓↻	⊗	⊗	⊗	⊗
005	018	031	НАСТРОЙКА					63
006	019	032	РС1:НАЧ.					12.6У
007	020	033	РС1:КОН.					78.6У
008	021	034	1-НИ					ДОПННЙ
009	022	035	УЗК					ОТ ПОВ-ТИ
010	023	036	ВКЛ.ПЭП					СОВМЕШ
011	024	037	СТОП-КАДР					-
012	025	038	ТРЕБ.ЧУВ					004Б
013	026	039	ФАКТ.ЧУВ.					004Б
014	027	040	Н ПЭП					00000000
015	028	041	БЛОКИР.					ОТКЛ
016	029	042	ЗАП.НАСТР.					004

6.2 Создание блоков этапов

Работа с блоками этапов – следующий шаг по упрощению проведения контроля, особенно в тех случаях, когда контроль осуществляется в несколько этапов. Например, так происходит при контроле алюминотермитных сварных стыков рельсов или концевых участков рельсов (перед сваркой). Создавая блок этапов, дефектоскопист может запрограммировать этапы контроля в любой удобной последовательности.

Блок этапов в себя может включать как ультразвуковые настройки, так и вихретоковые.

Каждый этап в обязательном порядке включает в себя **вызов настройки**, а также может включать в себя подэтап – **регистрация результатов контроля** в виде записи строки в отчет о контроле или записи протокола А-развертки или протокола вихретокового контроля. В общем случае предполагается, что после каждого этапа контроля осуществляется регистрация результатов (хотя это не обязательно).

После вызова ранее созданного и сохраненного в памяти дефектоскопа блока этапов работа с ним будет осуществляться в основном с использованием всего одной кнопки  (не считая кнопок, применяемых для записи результатов контроля). Первое нажатие этой кнопки осуществит переход от вызванной настройки первого этапа к регистрации результатов контроля первого этапа (если на первом этапе предусмотрена регистрация результатов контроля). Последующие нажатия кнопки  осуществят вызов настройки второго этапа и далее переход к регистрации результатов контроля второго этапа (если на втором этапе предусмотрена регистрация результатов контроля). Аналогичным образом осуществляется переход ко всем следующим этапам, определенным ранее в созданном и сохраненном в памяти дефектоскопа блоке этапов, и затем – к вызову настройки первого этапа и так далее (по кругу).

По нажатию кнопки  (используемой существенно реже) осуществляется вызов предшествующей настройки. Это значит, что происходит переход к настройке предыдущего этапа (если до нажатия кнопки  была вызвана настройка) или переход к настройке данного этапа (если предварительно была установлена регистрация результатов контроля).

Количество этапов в блоке не более 20.

Один блок этапов ориентировочно занимает 100 байт.

1 убедитесь, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае один или несколько раз нажать кнопку  до появления на экране требуемого меню. Кнопкой  () выделить фоном пункт "СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ".



1 В имеющемся рядом с меню списке номеров "занятые" блоки этапов выделены фоном, обычное изображение номеров относится к "свободным" блокам этапов.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого блока этапов;

2 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести "свободный" номер, под которым созданный блок этапов будет записан в память дефектоскопа. Если в данном

01	16	31	F ↓↑←→
02	17	32	РЕЖИМ РАБОТЫ
03	18	33	ШИФР
04	19	34	ОПЕРАТОРА 0001
05	20	35	ВЫЗОВ БЛОКА
06	21	36	ЭТАПОВ 01
07	22	37	ВЫЗОВ
08	23	38	НАСТРОЙКИ 004
09	24	39	СОЗДАНИЕ
10	25	40	НАСТРОЙКИ 004
11	26	41	ВОЗВРАТ В ТЕ-
12	27	42	КЧШЧЮ НАСТР-КЧ
13	28	43	СОЗДАНИЕ БЛО-
14	29	44	КА ЭТАПОВ 02
15	30	45	ПРОСМОТР БЛО-

001	008	015	F ↓ ↑ ← →
002	009	016	СОЗДАНИЕ БЛОКА
003	010	017	ЭТАПОВ
004	011	018	НАСТРОЙКА 001
005	012	019	РЕГИСТР. НЕТ
006	013	020	ЗАП. ЭТАПА 01
007	014	021	ЗАП. БЛОКА 02

пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку 

③ нажать кнопку . Убедиться, что на экране индицируется меню "СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ", при этом фоном выделен первый пункт "НАСТРОЙКА";

④ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок, выставить номер настройки, соответствующий первому этапу контроля;

⑤ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "РЕГИСТР.", в котором при необходимости любой кнопкой  или , заменив состояние "НЕТ", установить требуемый вид регистрации результатов контроля: "ОТЧЕТ" (запись строки в отчет об ультразвуковом или вихретоковом контроле) или "ПРОТ. А" (запись результатов контроля в протокол А-развертки или в протокол вихретокового контроля);

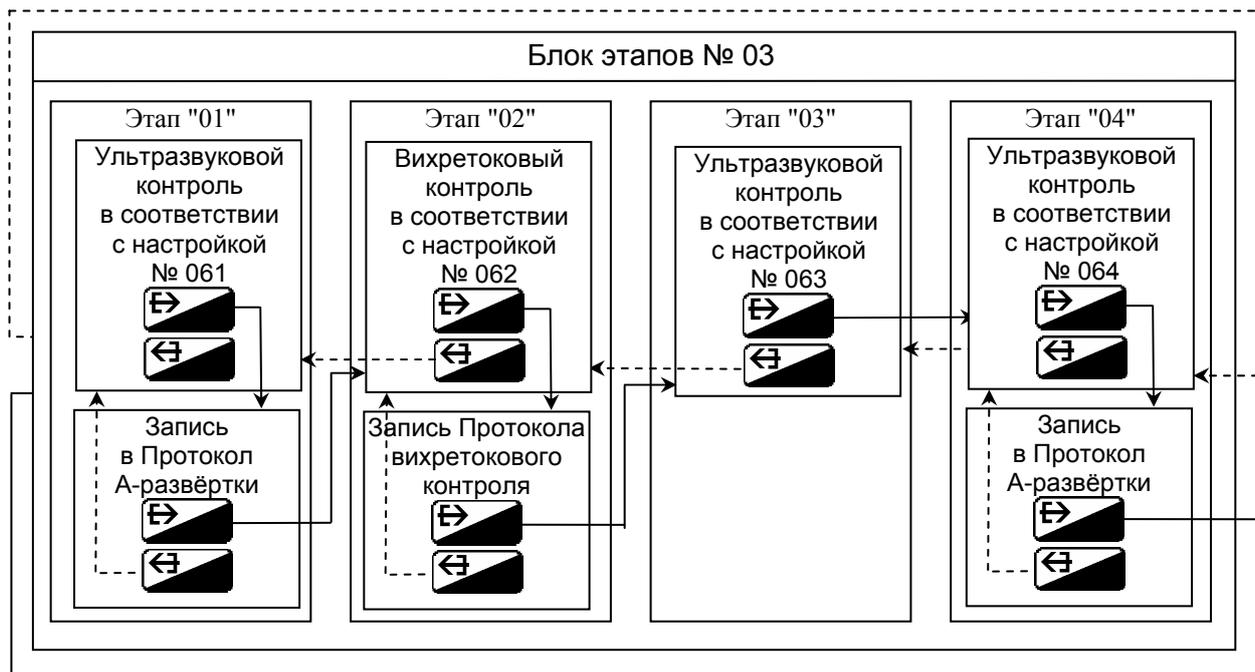
⑥ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗАП. ЭТАПА" и далее нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции данного пункта меню появился символ "+", а индицируемый справа номер этапа "01" автоматически изменился на "02" (дефектоскоп "приготовился" к записи следующего – второго этапа);

РЕГИСТРАЦИЯ	РЕЗУЛЬТАТОВ УЗК	СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ
НЕТ	СТРОКА В ОТЧЕТ	О КОНТРОЛЕ
ПРОТОКОЛ А-РАЗВ.		
		НАСТРОЙКА 001
		РЕГИСТР. НЕТ
		ЗАП. ЭТАПА 01
		ЗАП. БЛОКА 05

⑦ аналогично пп. ④ – ⑥ выставить номера настроек, а также вид регистрации результатов контроля, соответствующих второму, третьему и последующим этапам контроля.



В качестве примера на рисунке рассмотрен случай контроля, состоящий из четырех основных этапов. В первом и четвертом этапе предусмотрена запись строки в отчет об ультразвуковом контроле, во втором этапе предусмотрена запись результатов вихретокового контроля в протокол, в третьем этапе регистрация не предусмотрена.



Нумерация настроек и блока этапов – условная

8 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗАП. БЛОКА". Убедиться, что в данном пункте меню индицируется требуемый номер для созданного блока этапов.



По желанию на данном этапе можно изменить номер для созданного блока этапов. Для этого следует кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить требуемый (из числа "свободных") номер блока этапов. Если использовались цифровые кнопки, то после ввода требуемого значения нажать кнопку .

9 нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции пункта меню "ЗАП. БЛОКА" индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) используемый номер стал выделен фоном. Это значит, что созданный блок этапов занесен в память дефектоскопа.

05	12	19	F	↑←→↓
06	13	20		СОЗДАНИЕ БЛОКА
07	14	21		ЭТАПОВ
08	15	22		НАСТРОЙКА 001
09	16	23		РЕГИСТР. НЕТ
10	17	24		ЗАП.ЭТАПА 05
11	18	25	+	ЗАП.БЛОКА 05



1 При выходе из пункта меню "ЗАП. БЛОКА" имеющийся в левой позиции символ "+" погаснет.

2 Для выхода из меню "СОЗДАНИЕ БЛОКА ЭТАПОВ" нажать кнопку



7

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ВЫЗОВ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ НАСТРОЕК И БЛОКОВ ЭТАПОВ

7.1 Установка (проверка) номера отчета

Данный пункт выполняется только в том случае, если предполагается при проведении контроля осуществлять запись результатов в отчет об ультразвуковом контроле.

Ввод номера отчета может осуществляться как через меню "РЕЖИМ РАБОТЫ", так и через меню "ПОИСК".

Поскольку номер последнего используемого отчета автоматически запоминается в памяти дефектоскопа, то нижеперечисленные операции следует выполнять только в следующих случаях:

- необходимо убедиться в правильности ранее установленного номера отчета;
- необходимо изменить номер отчета.

7.1.1 Проверка правильности ранее установленного номера отчета

1 убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

2 кнопками  () выделить фоном пункт меню "ПРОСМ.ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ". При этом рядом с меню будет индицироваться список с указанием "начатых" (выделенных фоном) и "свободных" номеров отчета;

21	34	47	F ↓↑←→
22	35	48	РЕЖИМ РАБОТЫ
23	36	49	КА ЭТАПОВ 01
24	37	50	ПРОСМОТР БЛО
25	38	51	КА ЭТАПОВ 01
26	39	52	ПРОСМОТР
27	40	53	НАСТРОЕК 002
28	41	54	ПРОСМОТР
29	42	55	ПРОТОКОЛОВ 001
30	43	56	ПРОСМ.ПРОТОК.
31	44	57	РАЗВЕРТКИ002
32	45	58	ПРОСМ.ОТЧЕТА
33	46	59	0 КОНТРОЛЕ 21

3 убедиться, что в данном пункте меню индицируется требуемый номер отчета.

7.1.2 Установка номера отчета через меню "РЕЖИМ РАБОТЫ"

1 убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

2 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ПРОСМ.ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ". При этом рядом с меню будет индицироваться список с указанием "начатых" (выделенных фоном) и "свободных" номеров отчета;

3 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок, ввести требуемый номер отчета. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода цифрового значения необходимо нажать кнопку ,  или .



"Требуемым" номером отчета может быть номер уже начатого отчета (в этом случае новые строки отчета будут записываться в продолжение к уже имеющимся при совпадении введенного шифра оператора ранее используемому для данного отчета), либо номер нового отчета (в этом случае строки отчета будут записываться, начиная с № 01).

7.1.3 Установка номера отчета через меню "ПОИСК" (в процессе проведения контроля)

① нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";

02	08	14	FT↓↑←→↻
03	09	15	ПОИСК
04	10	16	ЗАП.ПРОТ.А004
05	11	17	ЗАПИСЬ ОТЧЕТА
06	12	18	КОНТРОЛЕ 02
07	13	19	В-РАЗВЕРТКА

② кнопкой () выделить фоном требуемый пункт меню "ЗАПИСЬ ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ". При этом рядом с меню будет индицироваться список с указанием "начатых" (выделенных фоном) и "свободных" номеров отчета;

③ кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок, ввести требуемый номер отчета. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода цифрового значения необходимо нажать кнопку , либо .

7.2 Вызов требуемого блока этапов

Данный пункт выполняется только в том случае, если ранее для конкретного случая контроля создавался блок этапов (в соответствии с п. 6.2).

① убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

② кнопками  и  выделить фоном пункт меню "ВЫЗОВ БЛОКА ЭТАПОВ";

③ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок, ввести требуемый номер блока этапов. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения нажать кнопку .

01	16	31	F ↓↑←→↔
02	17	32	РЕЖИМ РАБОТЫ
03	18	33	ШИФР
04	19	34	ОПЕРАТОРА 0001
05	20	35	ВЫЗОВ БЛОКА
06	21	36	ЭТАПОВ 01
07	22	37	ВЫЗОВ
08	23	38	НАСТРОЙКИ 008
09	24	39	СОЗДАНИЕ
10	25	40	НАСТРОЙКИ 008
11	26	41	ВОЗВРАТ В ТЕ-
12	27	42	КУЩЮ НАСТР-КУ
13	28	43	СОЗДАНИЕ БЛО-
14	29	44	КА ЭТАПОВ 01
15	30	45	ПРОСМОТР БЛО-



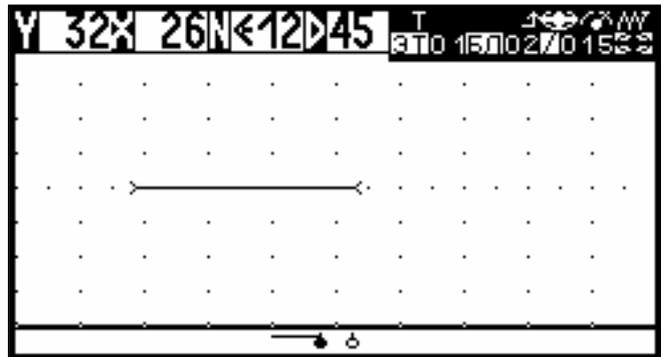
1 В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных блоков этапов.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого блока этапов;

④ нажать кнопку . Убедиться, что:

- на экране индицируется А-развертка;

- в верхнем правом углу расположено справочное меню, в котором после обозначения "ЭТ" указано "01" (установка первого этапа), а после обозначения "БЛ" – номер вызванного блока этапов и через дробь – номер вызванной настройки (для данного этапа).



1 Если на каком-либо этапе вместо номера настройки индицируется "– – –", то это означает, что данному этапу соответствует несуществующая настройка, которую дефектоскоп вызвать не может.

2 Если на каком-либо этапе осуществляется переход в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ", то это означает одно из следующего:

- данному этапу соответствует запись строки в отчет, начатый другим оператором;
- текущий отчет заполнен полностью (99 строк).

В этих случаях необходимо заменить номер отчета о проведении контроля (в соответствии с п. 7.1).

7.3 Вызов требуемой настройки

① убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

② кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ";

③ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения нажать кнопку .

002	017	032	F ↓↑←→
003	018	033	РЕЖИМ РАБОТЫ
004	019	034	ШИФР
005	020	035	ОПЕРАТОРА 0001
006	021	036	ВЫЗОВ БЛОКА
007	022	037	ЭТАПОВ 01
008	023	038	ВЫЗОВ
009	024	039	НАСТРОЙКИ 002
010	025	040	СОЗДАНИЕ
011	026	041	НАСТРОЙКИ 002
012	027	042	ВОЗВРАТ В ТЕ
013	028	043	КУЩЮ НАСТР-КЧ
014	029	044	СОЗДАНИЕ БЛО



1 В списке рядом с меню фоном выделены номера ранее созданных настроек.

3 Ультразвуковые и вихретоковые настройки имеют единую нумерацию.

2 По умолчанию индицируется номер последней используемой настройки;

④ нажать кнопку . Убедиться, что на экране индицируется A-развертка.

8

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТΟΣКОПА:
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ
УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ****8.1 Рекомендации по проведению контроля**

8.1.1 Перед проведением контроля необходимо подготовить поверхность изделия в следующей последовательности:

- очистить с помощью скребка от отслаивающейся ржавчины и грязи поверхность, в пределах которой в соответствии с условиями на контроль должен перемещаться ПЭП;
- протереть чистой ветошью;
- покрыть ее слоем контактирующей жидкости для обеспечения надежного акустического контакта.

8.1.2 Плохая очистка упомянутых участков поверхности (в пределах которых перемещается ПЭП):

- резко ухудшает качество акустического контакта;
- снижает реальную чувствительность контроля;
- способствует быстрому истиранию ПЭП (что может привести к изменению угла ввода луча и увеличению мертвой зоны).



При контроле поверхностной волной (ПЭП с углом ввода 90°) необходимо, чтобы на поверхности изделия в направлении излучения-приема УЗК не было пятен масла и грязи.

8.1.3 При контроле элементов рельсового пути в качестве *контактирующей жидкости (смазки)* следует применять минеральное или машинное масло, гипоидную смазку по ГОСТ 23652-79, воду, 50-процентный раствор этилового технического спирта по ГОСТ 17299-78, чистый спирт или любые жидкие среды без механических примесей.

8.1.4 При перемещении ПЭП необходимо следить за плотным прилеганием его к поверхности изделия. Чрезмерный нажим, не способствуя улучшению акустического контакта, приводит к быстрому утомлению руки оператора и износу ПЭП.

8.1.5 Поиск дефектов по возможности следует проводить с двух противоположных направлений.

8.1.6 Признаком обнаружения дефекта при контроле по *эхо-методу* является возникновение на экране в зоне ВС эхо-сигнала, максимальная амплитуда которого превышает порог срабатывания АСД.

При контроле наклонным ПЭП эхо-сигнал смещается по экрану при перемещении ПЭП. Появление признака дефекта может быть вызвано также наличием клейм и других конструктивных отражателей, а также поверхностных дефектов, грязи и остатков контактирующей смазки.

8.1.7 Признаком обнаружения дефекта по *методу 2 эхо* является возникновение на экране в зоне ВС одновременно двух эхо-сигналов, амплитуда

которых превышает порог срабатывания АСД, а время между которыми составляет от 4 до 18 мкс.

8.1.8 Признаком обнаружения дефекта при контроле по *ЗТМ* является уменьшение амплитуды донного сигнала ниже порога срабатывания АСД.

Признаком обнаружения дефекта при контроле по *теневому методу* является уменьшение амплитуды прошедшего сигнала.

Появление признака дефекта при ЗТМ и теневом методе может быть вызвано также наличием отверстий, клейм и грязи на поверхности сканирования ПЭП, нарушением акустического контакта, смещением ПЭП друг относительно друга (при использовании пары ПЭП) и другими причинами.

8.1.9 Выявленный дефект должен быть классифицирован по НТД/ЦП-1-93

8.1.10 Для повышения надежности и достоверности проведения контроля, а также распознавания дефектов и помех могут применяться:

- **АСД (звуковая и световая сигнализация, включая режим "УДЛИНЕНИЕ АСД")** – установка режима, включение/отключение согласно п. 3.3.3;
- **режим "ОГИБАЮЩАЯ"** – включение/отключение согласно п. 4.3.3;
- **режим "ЛУПА" (режим "ПО СЛОЯМ")** – установка режимов, включение/отключение согласно п. 8.2.2;
- **режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ"** – установка значения превышения чувствительности поиска над чувствительностью оценки (браковки), а также включение/отключение данного режима согласно пп. 5.3.3.4 и 8.2.1;
- **измеренные и индицируемые характеристики дефектов с использованием автоматической и ручной измерительной меток** – согласно разделу 11.

8.1.11 В некоторых случаях можно также воспользоваться другими возможностями дефектоскопа:

- **режим "В-РАЗВЕРТКА"** – установка параметров и включение/отключение согласно п. 8.3.1.

8.1.12 Для анализа и протоколирования может применяться **режим "СТОП-КАДР"** (включение/отключение согласно п. 4.3.4).

8.1.13 При проведении контроля в реальных условиях могут возникнуть ситуации, требующие:

- **изменения чувствительности (усиления)**, для чего следует воспользоваться кнопками  и  (кроме случаев, когда включен режим "СТОП-КАДР" или блокировка чувствительности – подробнее см. п. 5.2.2);
- **изменения параметров зон ВС** – в соответствии с пп. 5.3.5.3 и 5.3.5.4 (кроме случаев, когда включен режим "СТОП-КАДР" или блокировка параметров – подробнее см. п. 5.2.2);
- **изменения вышеуказанных и других параметров настройки с сохранением откорректированного варианта настройки в памяти дефектоскопа** – в соответствии с п. 8.2.4.

8.2 Часто используемые операции при проведении контроля

8.2.1 Включение/отключение и использование режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ"

8.2.1.1 Установка значения дополнительного усиления (через меню "ПОИСК")

- ❶ кнопкой  вызвать меню "ПОИСК";
- ❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ДОП. УСИЛ.";
- ❸ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить требуемое значение превышения чувствительности поиска над чувствительностью оценки (браковки). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку ,  или .



1 Установка значения дополнительного усиления может осуществляться также из меню "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ" (п. 5.3.3.3).

2 По умолчанию, как правило, установлено наиболее часто используемое значение + 6 дБ.

8.2.1.2 Основной способ включения/отключения режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" (через режим кнопок "Т")

- ❶ убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или .
- ❷ нажать кнопку . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "Д" индицируется текущее состояние режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ": "-" (режим отключен) или "+" (включен);
- ❸ нажать кнопку . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").



Если требуется сохранить текущее состояние режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ", то вместо кнопки  следует нажать кнопку  или .

8.2.1.3 Дополнительный способ включения/отключения режима "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" (через меню "ПОИСК")

- ❶ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";
- ❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ВКЛ. ДОП. УСИЛ.";

③ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "-" (режим "ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСИЛЕНИЕ" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

8.2.2 Включение/отключение и использование режима "ЛУПА"

8.2.2.1 Установка вида лупы

① кнопкой  вызвать меню "ПОИСК";

② кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЛУПА";

③ кнопками  и  выбрать требуемый вид лупы: "РУЧ. МЕТ" (при включении режима "ЛУПА" на экран выводится развертка длительностью 24 мкс, посередине которой будет отраженный сигнал, ранее отмеченный ручной меткой), "BC1", "BC2" или "BC1+BC2" (на всю ширину экрана будет выведено соответственно содержимое зоны BC1, BC2 или от начала зоны BC1 до конца зоны BC2).



1 Состояния "BC1", "BC2" и "BC1+BC2" соответствуют режиму контроля "ПО СЛОЯМ". Отключенное состояние лупы соответствует режиму "ОТ ПОВЕРХНОСТИ" (кроме случая, когда контроль проводится с помощью типового варианта 111 в режиме "ПО СЛОЯМ").

2 При коротких длительностях развертки лупа ручной метки работает неэффективно. Аналогичное происходит с лупой соответствующей зоны, когда зона BC приблизительно равна длительности развертки.

3 Если зона BC2 отсутствует, то при включении режима "ЛУПА" при установленных состояниях "BC2" или "BC1+BC2" каких-либо изменений не происходит.

4 В меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вход кнопкой ) индицируется величина задержки и длительности развертки. Эти параметры могут индицироваться в миллиметрах по глубине изделия, миллиметрах по лучу или в микросекундах в зависимости от нажатия кнопки .

8.2.2.2 Основной способ включения/отключения режима "ЛУПА" (через режим кнопок "Т")

① убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или .

② нажать кнопку . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "Л" индицируется текущее состояние режима "ЛУПА": "-" (режим отключен) или "+" (включен);

③ нажать кнопку . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символьные. Это значит, что произошло изменение состояния режима "ЛУПА" на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").



Если требуется сохранить текущее состояние режима "ЛУПА", то вместо кнопки  следует нажать кнопку  или .

8.2.2.3 Дополнительный способ включения/отключения режима "ЛУПА" (через меню "ПОИСК")

- ① нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";
- ② кнопкой  () выделить фоном пункт меню "Вкл. ЛУПЫ";
- ③ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "-" (режим "ЛУПА" отключен) либо "+" (режим включен) на противоположное.

8.2.3 Включение/отключение звуковой сигнализации

Предварительно необходимо выполнить операции, указанные в п. 3.3.3. Там же указан один из способов включения/отключения звуковой сигнализации.

8.2.3.1 Основной способ включения/отключения звуковой сигнализации (через режим кнопок "Т")

- ① убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА", соответствующее подменю или меню "ПОИСК". В противном случае нажать кнопку  или .
- ② нажать кнопку . Убедиться, что включился режим кнопок "Т" (в строке-подсказке индицируются буквенные обозначения кнопок). При этом правее обозначения "З" индицируется текущее состояние звуковой сигнализации: "-" (отключена) или "+" (включена);
- ③ нажать кнопку . Убедиться, что в строке-подсказке буквенные обозначения кнопок заменились на символные. Это значит, что произошло изменение состояния звуковой сигнализации на противоположное (при одновременном отключении режима кнопок "Т").



Если требуется сохранить текущее состояние звуковой сигнализации, то вместо кнопки  следует нажать кнопку  или .

8.2.3.2 Дополнительный способ включения/отключения звуковой сигнализации (через меню "ПОИСК")

- ① нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";
- ② кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗВУК СИГНАЛ";
- ③ при необходимости любой из кнопок  или  заменить состояние "-" (звуковая сигнализация отключена) либо "+" (включена) на противоположное.

8.2.4 *Корректировка настроек.*

Запись откорректированной настройки



Запись откорректированных настроек под тем же номером возможна только при совпадении шифра оператора!

- 1 откорректировать необходимые параметры настройки.



Если ранее настройка была сохранена с блокировкой, то предварительно необходимо:

- нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ";
- кнопкой () выделить фоном пункт меню "ВОЗВРАТ В ТЕКУЩУЮ НАСТР-КУ";
- нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "НАСТРОЙКА";
- установить в пункте меню "БЛОКИР" требуемое значение согласно п. 5.2.2.

Для уменьшения усиления в пункте меню "БЛОКИР" предварительно следует изменить значение "ПАР+ЧУВ" на "ПАР-РЫ" или "ОТКЛ".

- 2 кнопкой выделить фоном пункт меню "ЗАП. НАСТР.".



В данном пункте меню будет установлен номер вызванной настройки, а в списке номеров настроек (рядом с меню) он будет выделен фоном;

- 3 нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции пункта меню "ЗАП. НАСТР." индицируется символ "+". Это значит, что откорректированная настройка записана в память дефектоскопа под тем же номером.



Дефектоскоп позволяет сделать запись настройки (в том числе откорректированной) под другим номером. Так всегда следует поступать, когда откорректированная настройка сохраняется другим оператором. Для этого вместо п. 3 необходимо:

- кнопками и или после нажатия кнопки – с использованием цифровых кнопок ввести новый (из числа "свободных") номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения следует нажать кнопку .

- нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции пункта меню "ЗАП. НАСТР." индицируется символ "+", а в списке номеров настроек используемый номер стал выделен фоном.

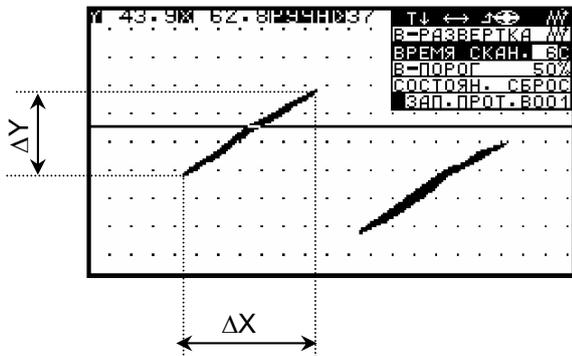
8.3 Особые способы проведения контроля

8.3.1 Использование В-развертки

Представление дефектоскопической информации на экране в виде В-развертки позволяет получить визуализацию контролируемого участка детали путем отображения сигналов в координатах: время T (глубина Y) распространения УЗК в контролируемом изделии – время перемещения ПЭП в зоне расположения дефекта. В данной модели дефектоскопа на В-развертке¹⁾ регистрируются все сигналы, которые возникают в пределах длительности А-развертки и превышают по амплитуде 50% от высоты А-развертки при перемещении ПЭП в зоне дефекта в течение установленного времени сканирования.

В-развертка позволяет:

- более наглядно представить образ дефекта по длине и высоте контролируемой детали на экране дефектоскопа;
- проводить контроль на фоне акустических помех (сигналов от конструктивных отражателей);
- оценивать условную протяженность ΔX (по горизонтальной оси экрана и весьма точно измерять условную высоту ΔY (по вертикальной оси) дефекта.

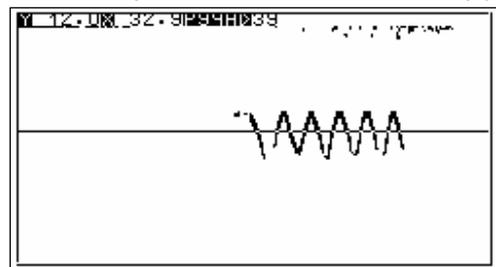


По сложившейся традиции на В-развертке скоростных средств контроля зондирующий импульс отображается в нижней части дефектограммы. При этом В-развертка формируется снизу вверх. С целью максимального приближения отображения в виде В-развертки к реальному расположению дефектов в контролируемом изделии зондирующий импульс должен отображаться в верхней части экрана, а

В-развертка формироваться сверху вниз. В дефектоскопе зондирующий импульс может отображаться как в нижней, так и в верхней части дефектограммы.

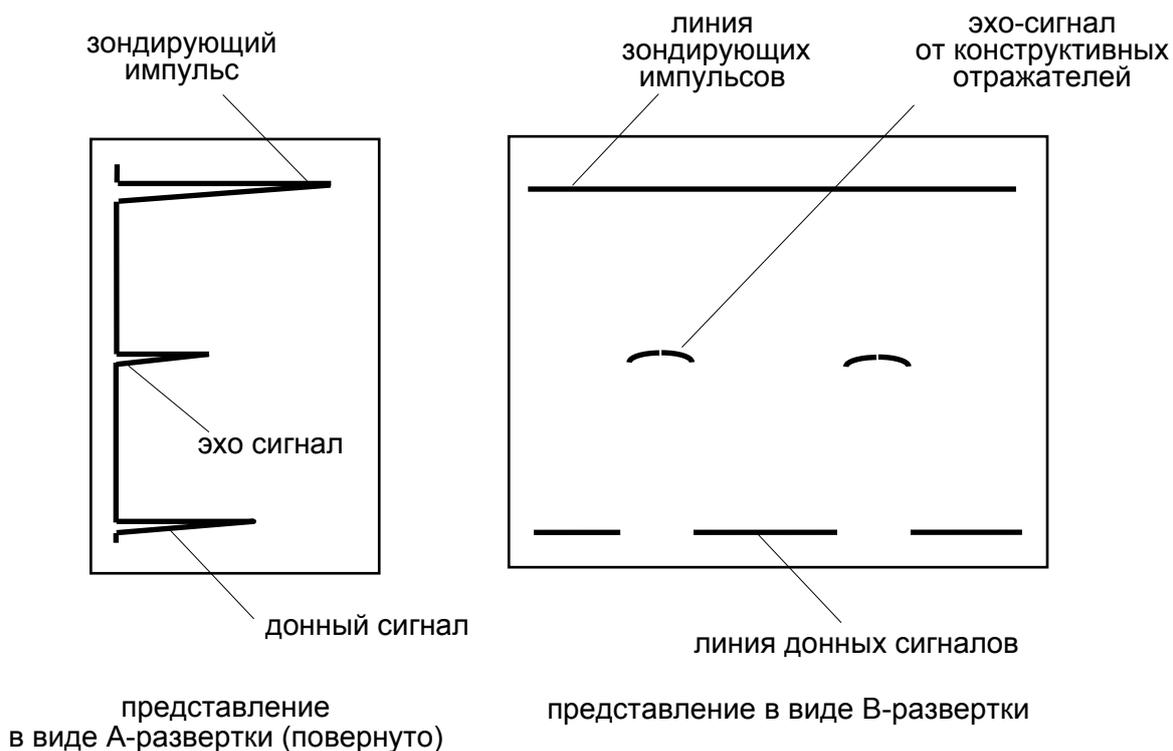
Перемещение ПЭП может осуществляться как по прямой линии, так и другими способами, например, по поперечно-продольной траектории (при контроле сварного шва) или по окружности.

Рекомендации по применению В-развертки для проведения вторичного контроля рельса по показаниям скоростных средств приведены в п. 8.4.4.13. О применении В-развертки для контроля болтовых отверстий сказано в п. 8.4.5.8.



Сопоставление изображений сигналов на А- и В-развертках представлено на рисунке.

¹⁾ С учетом функциональных особенностей дефектоскопа более точное название данного вида представления – "В-развертка с предварительно установленным временем сканирования ПЭП"



1 в меню "ПОИСК" кнопками или выделить фоном пункт меню "В-РАЗВЕРТКА";

2 нажать кнопку . Убедиться, что осуществлен переход в меню "В-РАЗВЕРТКА". При этом фоном будет выделен пункт меню "ВРЕМЯ СКАН.";

3 кнопками и выставить требуемое время (в секундах) перемещения ПЭП в зоне дефекта.

Значение изменяется от 6 до 90 с; шаг изменения – 6 с;

4 кнопками () выделить фоном пункт меню "СОСТОЯН.".

Первоначально в этом пункте меню индицируется состояние "СБРОС";

5 нажать кнопку . Состояние "СБРОС" в данном пункте меню сменится на состояние "СТАРТ" и осуществится запуск В-развертки. Одновременно с нажатием кнопки следует начать перемещение ПЭП (по возможности, с постоянной скоростью) в зоне дефекта.

1 По окончании выставленного времени сканирования формирование В-развертки закончится, а в пункте меню "СОСТОЯН." индицируемое состояние "СТАРТ" заменится на "СТОП". На экране будет представлена и, по желанию оператора, сколь угодно долго удерживаться полученная В-развертка.

2 Для очистки экрана от ранее созданной В-развертки необходимо один раз нажать кнопку . При этом состояние "СТОП" заменится на "СБРОС".

3 Для повторного запуска В-развертки выполнить п. 5.

4 При необходимости остановки формирования В-развертки нажать один раз кнопку .

5 Если требуется досрочно перезапустить В-развертку, то следует три раза нажать кнопку .

6 Запуск развертки может осуществляться другим способом (в том числе и без индикации меню "В-РАЗВЕРТКА") – путем нажатия кнопки . Нажатие кнопки  приводит к установке состояния "СБРОС".

7 В пункте меню "ЗОНД.ИМП" по умолчанию установлено значение "ВНИЗ", т.е. В-развертка формируется снизу вверх (как на скоростных средствах контроля). При необходимости формирования В-развертки сверху вниз (в этом случае изображение соответствует расположению дефектов в контролируемом изделии) с помощью кнопок  и  выделить фоном пункт "ЗОНД.ИМП." (меню В-РАЗВЕРТКА) и далее любой кнопкой  или  установить состояние "ВВЕРХ".

8.4 Способы проведения контроля конкретных элементов пути

8.4.1 Проведение контроля стыка электроконтактной сварки рельсов (типовые варианты 111 и 112)

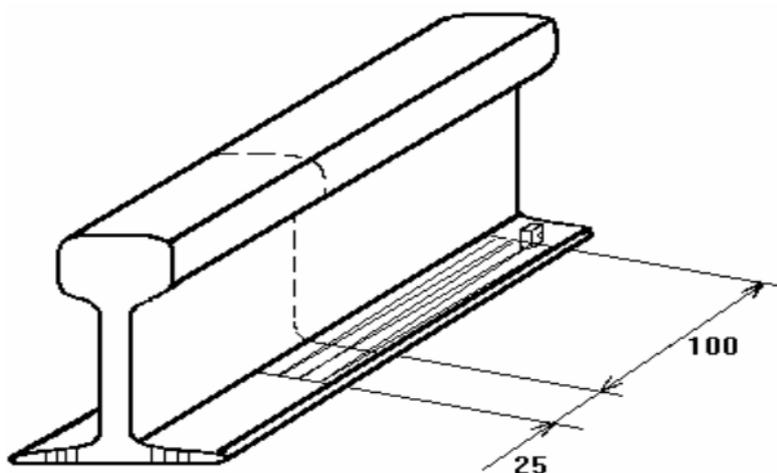
Контроль стыка электроконтактной сварки рельсов с использованием типового варианта 111 или 112 производится ПЭП с углом ввода 50° .

Типовые варианты для контроля сварных стыков электроконтактной сварки 111 и 112 различаются тем, что в типовом варианте 111 с помощью кнопок  и  можно переключать режимы "ОТ ПОВЕРХНОСТИ" (конец зоны ВС1 – 100 мм) и "ПО СЛОЯМ" (начало зоны ВС1 – 100 мм, конец зоны ВС1 – 200 мм), а в типовом варианте 112 на экран дефектоскопа выведена вся высота сварного стыка рельса (конец зоны ВС1 – 200 мм, режим "ОТ ПОВЕРХНОСТИ").

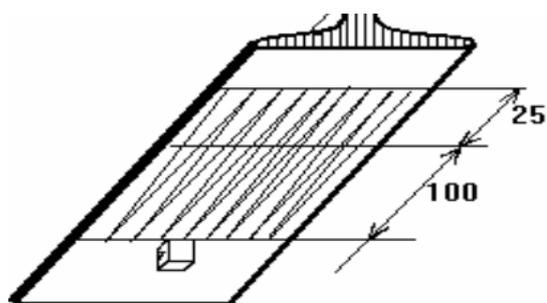
8.4.1.1 Опорным сигналом для настройки чувствительности при контроле сварных стыков электроконтактной сварки рельсов является сигнал от отверстия $\varnothing 6$ мм на глубине 44 мм в стандартном образце СО-ЗР (СО-2), значение чувствительности, на которую должен быть настроен дефектоскоп (минус 24 дБ), указано при настройке с использованием типовых вариантов в пункте "ТРЕБ.ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".

8.4.1.2 Контроль проводится по схеме поперечно-продольного перемещения ПЭП с шагом продольного сканирования 3...4 мм с двух сторон в следующей последовательности:

① контроль перьев подошвы снизу (если контроль проводится на РСП) и сверху. ПЭП перемещают в зоне, ограниченной расстояниями 25 и 100 мм от стыка, с двух сторон от продольной оси рельса. Для надежного выявления дефектов, расположенных по краям перьев подошвы, ПЭП поворачивают на $10...30^\circ$ относительно продольной оси рельса. Контроль производится многократно отраженным лучом;

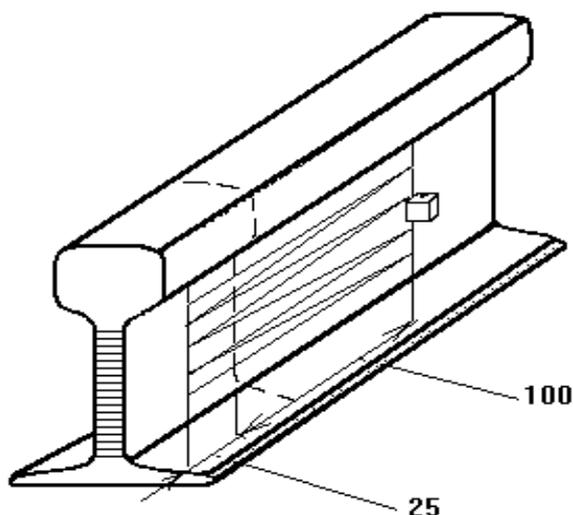


контроль перьев подошвы сверху

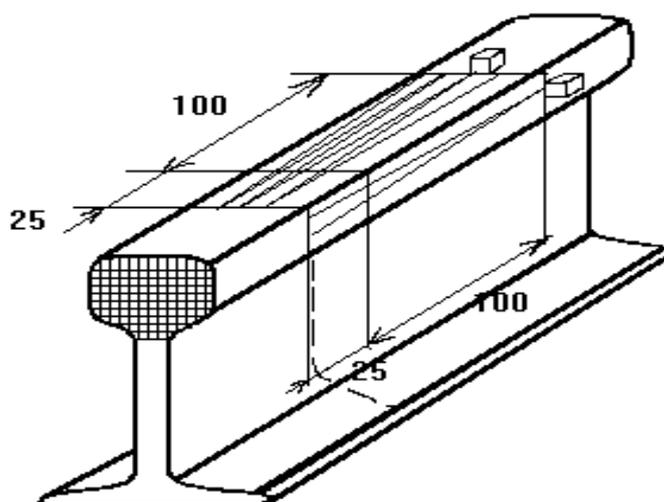


контроль перьев подошвы снизу (проводится только на РСП)

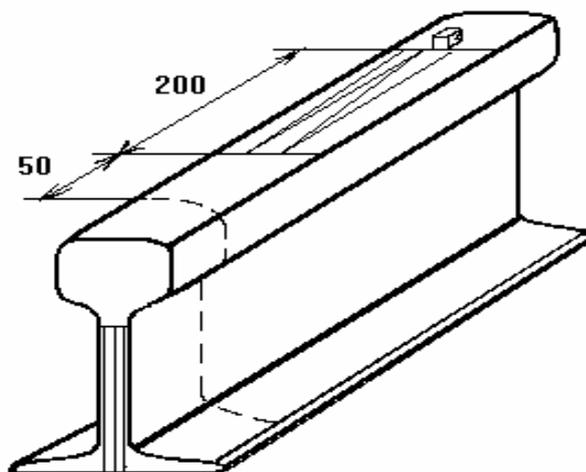
② контроль шейки сбоку. ПЭП перемещают в зоне, ограниченной расстояниями 25 и 100 мм от стыка, с двух сторон от продольной оси рельса;



③ контроль головки сверху и с боковых поверхностей. ПЭП перемещают в зоне, ограниченной расстояниями 25 и 100 мм со стороны поверхности катания. ПЭП перемещают по всей ширине головки. Боковые поверхности головки контролируются с двух сторон от продольной оси рельса. Для надежного выявления дефектов, расположенных под поверхностью катания, при сканировании головки сбоку ПЭП поворачивают на $0...20^\circ$ в сторону поверхности катания. При контроле с боковой поверхности дефект, как правило, выявляется с противоположной относительно дефекта поверхности. Сварной стык в головке озвучивается только прямым лучом;



④ контроль шейки и участка подошвы под шейкой. Контроль осуществляется с поверхности катания головки рельса. ПЭП перемещают в зоне, ограниченной расстояниями 50 и 200 мм от стыка. Дефект озвучивается только прямым лучом.



8.4.1.3 **Признаком обнаружения дефекта** является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 эхо-сигнала, перемещающегося по экрану при поперечном перемещении ПЭП, максимальная амплитуда которого превышает порог срабатывания АСД.

При контроле сварного стыка не исключена возможность возникновения ложных эхо-сигналов, обусловленных отражениями поперечной волны от неровностей сварного стыка. Для уточнения причины возникновения эхо-сигнала следует определить координаты расположения отражающей поверхности, используя индицируемые в верхней части экрана значения "Y" и "X" и прозвучить сечение с предполагаемым дефектом с противоположной стороны сварного стыка.

8.4.1.4 При обнаружении дефекта следует определить и записать следующие параметры выявленного дефекта:

① координаты (место) расположения дефекта в сечении сварного стыка (рельса):

Y – глубина расположения дефекта;

X – расстояние от проекции дефекта на поверхность сканирования до точки выхода луча ПЭП.



При контроле стыка в области перьев подошвы и шейки глубину расположения дефекта Y не измеряют;

② K_d – коэффициент выявляемости дефекта;

③ условные размеры дефекта:

ΔL – условная протяженность (измеренная вдоль сварного стыка);

ΔX – условная ширина (измеренная перпендикулярно сварному стыку);

ΔY – условная высота.

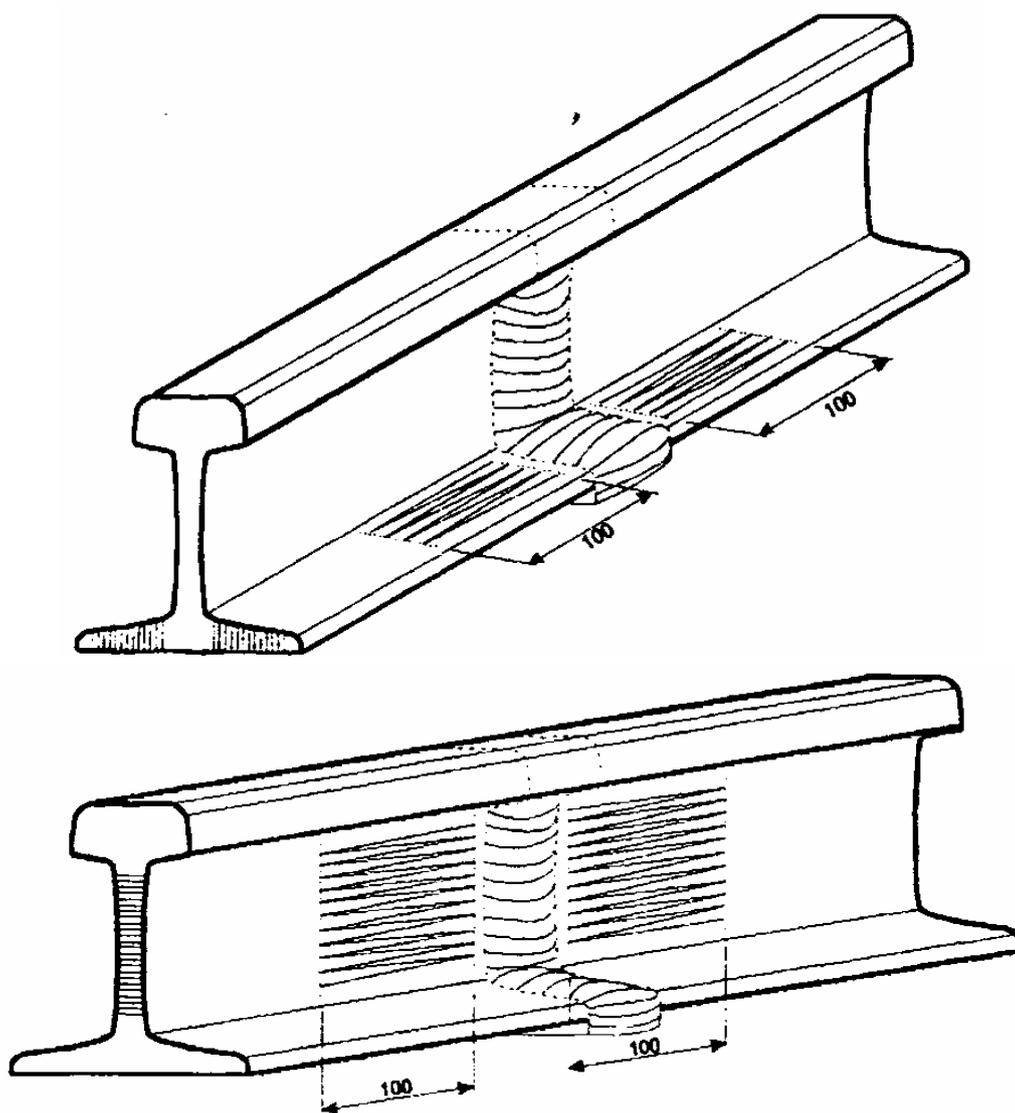
8.4.2 Проведение контроля стыка алюминотермитной сварки рельсов (типовые варианты 131–134)

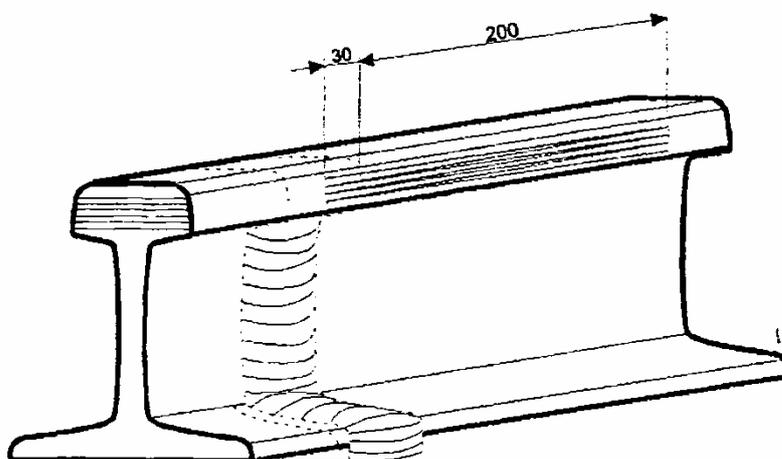
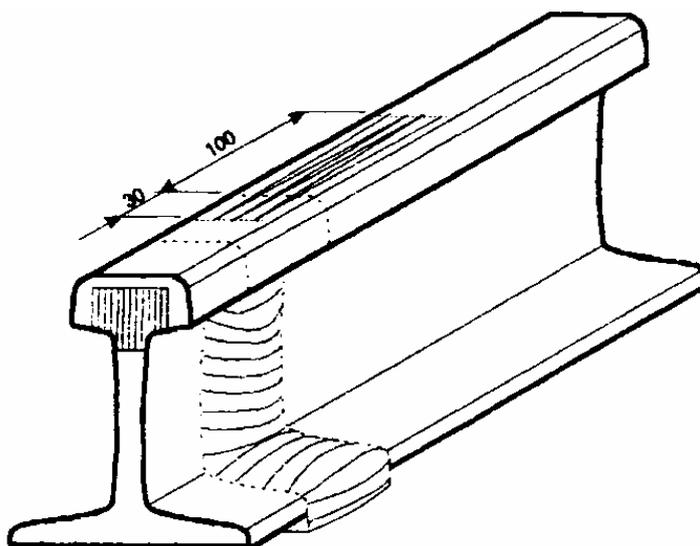
Для уменьшения затрат времени на контроль и упрощения процесса перехода от одного этапа контроля стыка алюминотермитной сварки к другому целесообразно объединить созданные настройки в блок этапов (см. пп. 6.2 и 7.2).

8.4.2.1 Контроль стыка алюминотермитной сварки рельсов с использованием типовых вариантов 131–134 производится в следующей последовательности:

❶ контроль сварного стыка эхо-методом ПЭП с углом ввода 70° .
Опорным сигналом для настройки чувствительности при контроле сварных стыков алюминотермитной сварки эхо-методом ПЭП с углом ввода 70° является сигнал от отверстия $\varnothing 6$ мм на глубине 44 мм в стандартном образце СО-ЗР (СО-2). При настройке с использованием типового варианта 131 значение чувствительности (минус 14 дБ) указано в пункте "ТРЕБ.ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".

ПЭП перемещается вручную по периметру сварного шва по схеме поперечно-продольного сканирования;

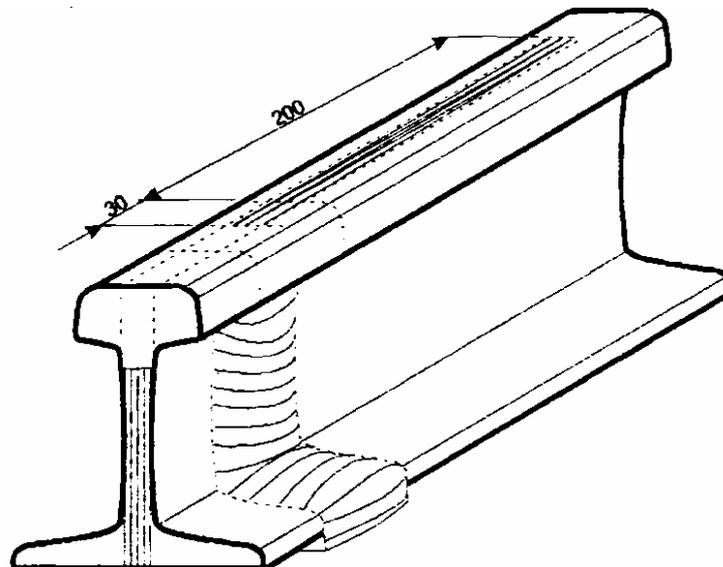
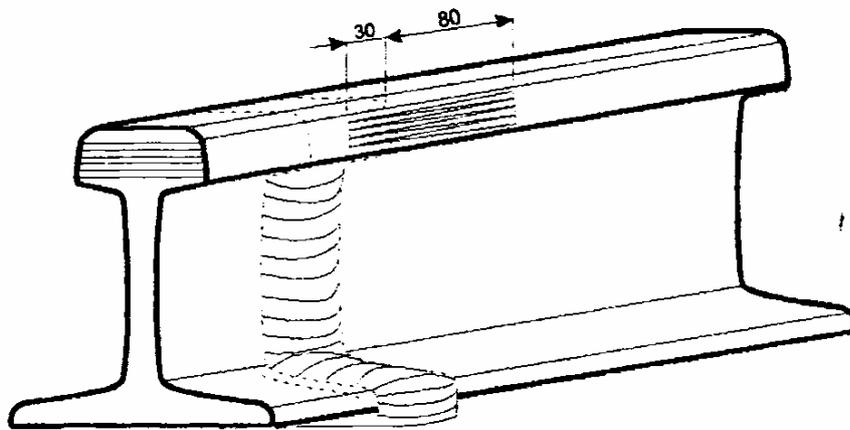
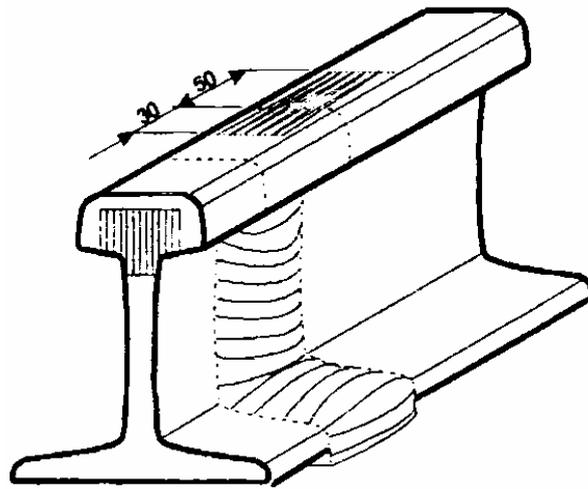




2 контроль сварного стыка эхо-методом ПЭП с углом ввода 45° .

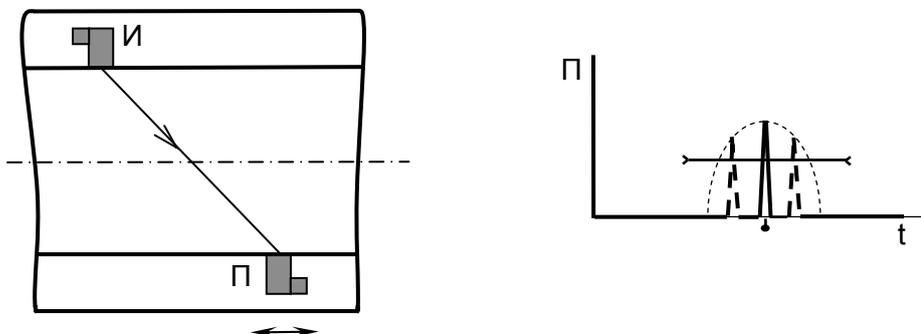
Опорным сигналом для настройки чувствительности при контроле сварных стыков алюминотермитной сварки эхо-методом ПЭП с углом ввода 45° является сигнал от отверстия $\varnothing 6$ мм на глубине 44 мм в стандартном образце СО-3Р (СО-2). При настройке с использованием типового варианта 132 значение чувствительности (минус 18 дБ) указано в пункте "ТРЕБ.ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".

ПЭП перемещается вручную по поверхности катания и боковым поверхностям головки по схеме поперечно-продольного сканирования, а также по центру поверхности катания головки в зоне, ограниченной шириной проекции шейки на поверхность катания, для прозвучивания шейки и продолжения ее в подошву рельса;

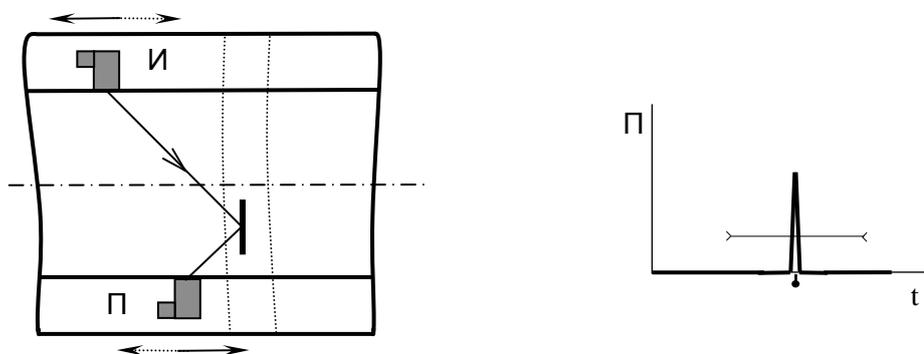


③ контроль головки рельса двумя ПЭП с углом ввода 45° зеркальным методом. Два ПЭП закрепляются в устройстве УСКР-1 или УСКР-12 (сборку) и устройство устанавливается на рельс так, чтобы ПЭП располагались на боковых гранях головки рельса. Для настройки чувствительности ПЭП в устройстве разворачивают навстречу друг другу и перемещают на бездефектном

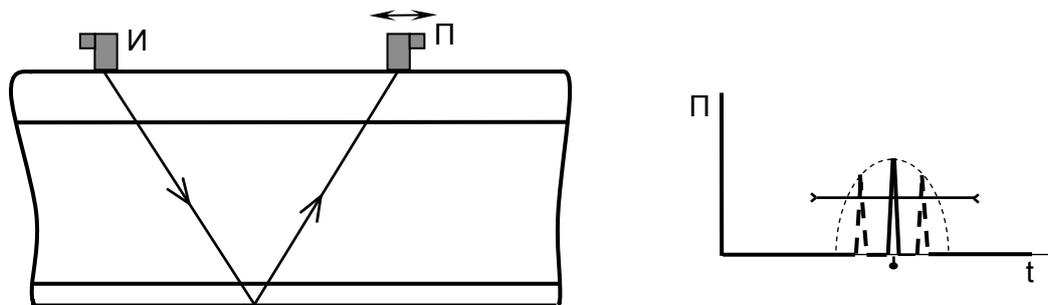
участке рельса до получения сигнала, прошедшего через головку рельса максимальной амплитуды (необходимо воспользоваться режимом "СТОП-КАДР" или "ОГИБАЮЩАЯ"). При настройке с использованием типового варианта 133 значение чувствительности (минус 18 дБ) указано в пункте "ТРЕБ.ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".



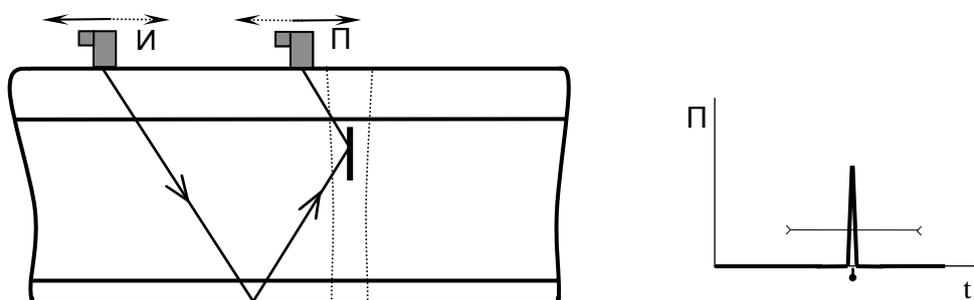
Для проведения контроля ПЭП разворачивают в одну сторону – к стыку, а устройство УСКР-1 располагают так, чтобы передний край указательной пластины был совмещен с поперечным сечением середины сварного стыка (риска на корпусе устройства УСКР-12 должна быть совмещена с краем облива сварного стыка). Контроль необходимо производить с двух сторон от стыка;



4 контроль шейки рельса и ее продолжения в подошву двумя ПЭП с углом ввода 45° зеркальным методом по схеме "тандем". Два ПЭП закрепляются в устройстве УСКР-2 или УСКР-12 (сверху) и устройство устанавливается на рельс так, чтобы ПЭП располагались на поверхности катания рельса. Для настройки чувствительности ПЭП в устройстве разворачивают навстречу друг другу и перемещают на бездефектном участке рельса до получения сигнала, отраженного от донной поверхности максимальной амплитуды (необходимо воспользоваться режимом "СТОП-КАДР" или "ОГИБАЮЩАЯ"). При настройке с использованием типового варианта 134 значение чувствительности (минус 18 дБ) указано в пункте "ТРЕБ.ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".



Для проведения контроля ПЭП разворачивают в одну сторону – к стыку, а устройство УСКР-2 располагают так, чтобы расстояние от середины сварного стыка до середины раздвижного кронштейна было равным 195 мм для рельсов Р65 или 165 мм для рельсов Р50 (риска на корпусе устройства УСКР-12 должна быть совмещена с краем облива сварного стыка). Контроль необходимо производить с двух сторон от стыка.



8.4.2.2 Признаком обнаружения дефекта при контроле по эхо-методу является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 эхо-сигнала, перемещающегося по экрану при поперечном перемещении ПЭП, максимальная амплитуда которого превышает порог срабатывания АСД.

При контроле сварного стыка не исключена возможность возникновения ложных эхо-сигналов, обусловленных:

- ❶ отражениями от облива в нижних частях головки при прозвучивании головки с поверхности катания;
- ❷ отражениями от облива в нижней части подошвы, а также от облива на боковых поверхностях шейки при прозвучивании стыка по высоте с поверхности катания.

Для уточнения причины возникновения эхо-сигнала следует определить координаты расположения отражающей поверхности, используя индицируемые в верхней части экрана значения "Y" и "X" и прозвучить сечение с предполагаемым дефектом с противоположной стороны сварного стыка.

8.4.2.3 Признаком обнаружения дефекта при контроле по зеркальному методу является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 зеркально отраженного от дефекта сигнала, положение которого на экране при сканировании практически не меняется.

8.4.2.4 При обнаружении дефекта эхо-методом следует определить и записать следующие параметры выявленного дефекта:

❶ координаты (место) расположения дефекта в сечении сварного стыка (рельса):

Y – глубина расположения дефекта;

X – расстояние от проекции дефекта на поверхность сканирования до точки выхода луча ПЭП.



При контроле стыка в области перьев подошвы и шейки глубину расположения дефекта Y не измеряют;

❷ K_d – коэффициент выявляемости дефекта;

❸ условные размеры дефекта:

ΔL – условная протяженность (измеренная вдоль сварного стыка);

ΔX – условная ширина (измеренная перпендикулярно сварному стыку);

ΔY – условная высота.

8.4.2.5 При обнаружении дефекта зеркальным методом следует определить и записать следующие параметры выявленного дефекта:

❶ Y – глубина расположения дефекта.



1 Для определения глубины расположения выявленного дефекта Y необходимо, измерив миллиметровой линейкой на поверхности катания головки рельса расстояние от точки выхода луча приемного ПЭП до середины сварного стыка, уменьшить полученное значение на 13 мм.

2 При контроле стыка в области головки (сбоку) двумя ПЭП с углом ввода 45° глубину расположения дефекта Y не измеряют;

❷ K_d – коэффициент выявляемости дефекта;

❸ ΔX – условная ширина (измеренная перпендикулярно сварному стыку).

8.4.3 Проведение досварочного контроля концевых участков рельсов (типовые варианты 180–186, 189)

8.4.3.1 Опорным сигналом для настройки чувствительности при досварочном контроле концевых участков рельсов прямым ПЭП является первый донный сигнал. При настройке с использованием соответствующего типового варианта значение чувствительности указано в пункте "ТРЕБ.ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".

Опорным сигналом для настройки чувствительности при досварочном контроле концевых участков рельсов наклонным ПЭП является сигнал от отверстия $\varnothing 6$ мм на глубине 44 мм в стандартном образце СО-3Р (СО-2). Значение чувствительности, на которую должен быть настроен дефектоскоп указано при настройке с использованием типовых вариантов в пункте "ТРЕБ.ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".

8.4.3.2 Досварочный контроль концевых участков рельсов с использованием типовых вариантов 180–186, 189

❶ контроль рельса с торца эхо-методом с целью выявления в нем поперечных дефектов (код 20.1-2, 21.1-2, 24, 25, 69) прямым совмещенным (типовой вариант 180) или РС (типовой вариант 181) ПЭП;

❷ контроль шейки рельса и ее продолжения в подошву эхо- и зеркально-теневым методом с целью выявления ликваций, вертикальных трещин (код 60.1-2), горизонтальных продольных трещин (код 30Г.1-2, 52.1-2, 55) прямым совмещенным (типовой вариант 182) или РС (типовой вариант 183) ПЭП. Для настройки параметров зон ВС1 и ВС2 необходимо воспользоваться режимом "1-ЫЙ ДОННЫЙ" (см. п. 5.1.1.3);

❸ контроль головки рельса сбоку эхо-методом с целью выявления в ней вертикальных продольных трещин (код 30В.1-2) прямым совмещенным (типовой вариант 184) или РС (типовой вариант 185) ПЭП;

❹ контроль шейки рельса сбоку эхо-методом с целью выявления в ней вертикальных продольных трещин (код 50.1-2) прямым РС-ПЭП (типовой вариант 186);

❺ контроль перьев подошвы сверху эхо-методом с целью выявления в них вертикальных трещин (код 60.1-2, 69) наклонным ПЭП с углом ввода 50° (типовой вариант 189).

8.4.3.3 Признаком обнаружения дефекта является возникновение на экране дефектоскопа в зоне ВС1 эхо-сигнала, максимальная амплитуда которого превышает порог срабатывания АСД, или снижение максимума амплитуды донного сигнала в зоне ВС2 ниже уровня срабатывания АСД.

8.4.4 Проведение вторичного контроля основного металла рельса по показаниям скоростных средств контроля (типовые варианты 310–357)

Дефектоскоп позволяет сопоставлять результаты контроля рельсов с полученными данными ультразвуковых и совмещенных вагонов-дефектоскопов, а также дефектоскопных автомотрис. Для воспроизведения параметров развертки и зон ВС вагона-дефектоскопа или дефектоскопной автомотрисы необходимо установить значение "+" в пункте "УЗВД/АМД" меню "НАСТРОЙКА". По умолчанию в этом пункте установлено значение "-", т.е. в дефектоскопе при работе с типовыми вариантами 310-357 воспроизводятся параметры развертки и зон ВС съемных средств контроля рельсов (дефектоскопных тележек).

8.4.4.1 Вторичный контроль рельса осуществляют способами, указанными в таблице:

Способ контроля	№ типового варианта дефектоскопа	Применяемый ПЭП	Метод контроля	Ультразвуковой луч (сигнал) для выявления дефекта	Поверхность сканирования рельса	Траектория перемещения ПЭП	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
I	345	"58"	Эхо	Однократно отраженный от подголовочной грани луч	Поверхность катания	По оси рельса с разворотом на 34° в рабочую грань	
II	345	"58"	Эхо	Однократно отраженный от подголовочной грани луч	Поверхность катания	По оси рельса с разворотом на 34° в нерабочую грань	
III	342 344 345 347 348	"45" "50" "58" "65" "70"	Эхо	Прямой луч	Поверхность катания	Вдоль продольной оси рельса, по всей ширине головки (без разворота)	Применяется один или несколько из указанных ПЭП
IV	357	"65+65"	Эхо	Луч V-вида	Поверхность катания	Вдоль продольной оси рельса, со смещением относительно нее на 12...14 мм	Расстояние между пьезопластинами (30±2) мм
V	354	"58+58"	Зеркальный	Луч "змейка"	Поверхность катания	По оси рельса	Расстояние между пьезопластинами (52±2) мм. Обе пьезопластины развернуты в одну сторону на 34° относительно продольной оси рельса в рабочую (нерабочую) грань

1	2	3	4	5	6	7	8
VI	342 344 347 348	"45" "50" "65" "70"	Эхо	Прямой луч	Боковая поверхность головки или шейки	Вдоль продольной оси рельса	Применяется один или несколько из указанных ПЭП
VII	351	"45+45"	Зеркальный	Луч V-вида	Боковая поверхность головки	Вдоль продольной оси рельса	Расстояние между пьезопластинами (70±2) мм
VIII	311 310	"PC" "0"	ЗТМ	Первый донный сигнал	Поверхность катания	По оси рельса	Применяется один из указанных ПЭП
IX	314 313	"PC" "0"	Эхо + ЗТМ	Эхо-сигналы (до первого донного) + первый донный сигнал	Поверхность катания	Вдоль продольной оси рельса, по всей ширине головки	Применяется один из указанных ПЭП
X	317 316	"PC" "0"	Эхо	Эхо-сигналы (до первого донного)	Боковая поверхность головки	Вдоль продольной оси рельса	Применяется один из указанных ПЭП
XI	319	"PC"	Эхо	Эхо-сигналы (до первого донного)	Боковая поверхность шейки	Вдоль продольной оси рельса	
XII	341 342	"40" 45	Эхо	Прямой луч	Поверхность катания	Вдоль продольной оси рельса	Применяется один из указанных ПЭП
XIII	344	"50"	Эхо	Прямой и однократно отраженный луч	Перья подошвы	Перпендикулярно (вдоль, под углом) продольной оси рельса	

8.4.4.2 При проведении вторичного контроля рельса по показаниям скоростных средств в зависимости от конкретных условий применяют один из указанных способов или их сочетание. Рекомендуемые способы контроля в зависимости от типа (кода) предполагаемого дефекта указаны в таблице:

<i>Подозреваемый дефект</i>	<i>Способы контроля</i>	<i>Примечание</i>
Вторая группа	I–IX	При сильных помехах поиск дефектного сечения рекомендуется осуществлять по способу контроля IV или V. Для способа IX – ЗТМ
Вторая группа, расположенная под дефектом первой группы значительных размеров (пленкой)	VI (ПЭП с $\alpha=70^\circ$) и VII	
Код 30Г.1-2	I–V, VIII–IX	При выявлении дефекта кода 30Г.1-2 способом IX необходимо использовать прямой РС-ПЭП (типовой вариант 314) и уменьшить значение требуемой чувствительности до минус 6 дБ (эхо-метод)
Код 30В.1-2	VII–XI (в некоторых случаях края трещины могут быть выявлены I–V)	Для способа IX – ЗТМ
Коды 52.1-2 и 55	VIII, IX и VI	При выявлении дефектов кода 52.1-2 и 55 способом IX (типовые варианты 313 и 314) необходимо уменьшить значение требуемой чувствительности до минус 6 дБ
Коды 50.1-2	VIII, VI, IX и XI	Для способа IX – ЗТМ
Коды 60.1-2	VIII, IX и XIII	Для способа IX – ЗТМ
Код 69	VIII, IX, XII и XIII	Для способа IX – ЗТМ

8.4.4.3 При контроле головки рельса следует учитывать, что отраженные сигналы могут быть как от внутреннего дефекта второй или третьей группы, так и от глубоких неровностей головки, выкрашиваний металла на поверхности головки (дефект 11.1-2) и закаленного слоя головки (дефект 18), заусенцев, поверхностных трещин, а также нарушения геометрии подголовочной грани.

8.4.4.4 В некоторых случаях может иметь место сочетание поверхностного дефекта и развившейся от него поперечной трещины. В этом случае целесообразно контроль проводить по способу VII.

8.4.4.5 Если при поиске дефектного сечения установлено, что звуковая сигнализация срабатывает из-за допустимых дефектов – поверхностных закалочных микротрещин со стороны рабочей грани головки рельса (эхо-сигналы от них расположены в конце зоны ВС, не перемещаются по экрану, а лишь

флуктуируют по амплитуде), необходимо уменьшить длительность зоны ВС так, чтобы ее конец находился непосредственно перед сигналом от поверхностных трещин.



Чрезмерное укорочение зоны ВС может привести к пропуску недопустимых дефектов в головке рельса

Если названная операция не дала существенных результатов и сигналы от закалочных трещин по-прежнему принимаются дефектоскопом, следует несколько понизить условную чувствительность контроля кнопками  и .

8.4.4.6 Следует учитывать, что при контроле головки рельса с поверхности катания зеркальным методом контроля (способ контроля V), как правило, обнаруживаются только внутренние (заходящие в среднюю по высоте часть головки рельса) дефекты. В то же время эхо-методом могут регистрироваться как внутренние дефекты, так и дефекты, расположенные на поверхности катания или на подголовочной грани.

8.4.4.7 Сечение рельса, где обнаружены дефекты пятой или шестой группы должны быть внимательно осмотрены и при необходимости проверены различными способами контроля.

8.4.4.8 В процессе проведения анализа сигналов для различных способов контроля могут появиться ложные отражения из-за наличия капель от натекшей на рельс контактирующей жидкости.

8.4.4.9 Контроль следует проводить с двух сторон от дефектного сечения рельса, где имеются признаки наличия дефекта. Эти места должны быть внимательно осмотрены и особенно тщательно проверены.

8.4.4.10 Для уточнения причины срабатывания звуковой сигнализации дефектоскопа и распознавания сигналов от дефекта на фоне помех следует проанализировать изменение отраженного сигнала от предполагаемого дефекта, а также определить его измеряемые характеристики Y , X , K , ΔL , ΔY и ΔX в соответствии с разд. 11. При этом следует иметь в виду, что:

- ❶ для способов контроля I и II истинная глубина расположения дефекта Y определяется с учетом выявления дефекта однократно отраженным лучом;
- ❷ показания "Y" и "X" для способа контроля V носят приблизительный характер;
- ❸ при проведении контроля шейки и подошвы рельса условная ширина дефекта ΔX не определяется.

8.4.4.11 Вероятность подтверждения дефекта повышается, если он обнаруживается не одним, а несколькими способами контроля. Наличие результатов по нескольким способам контроля, а также контроля по рабочей и нерабочей граням позволяет определить степень развития дефектов.

8.4.4.12 В-развертка позволяет осуществлять сопоставление результатов скоростного и вторичного (ручного) контроля. Для этого рекомендуется к дефектоскопу подключить ПЭП с углом ввода 58° и провести ультразвуковой контроль в соответствии с типовым вариантом 345:

❶ в зоне дефектного сечения вдоль продольной оси рельса по поверхности катания переместить ПЭП, развернутый относительно продольной оси рельса в сторону рабочей грани на $\gamma=34^\circ$. В режиме А-развертки убедиться, что чувствительность контроля достаточна и вершина эхо-сигнала от дефекта превышает порог зоны ВС;

❷ войти в режим "В-РАЗВЕРТКА" (п. 8.3.1). Опытным путем выбрать время и скорость сканирования таким образом, чтобы все сигналы от дефекта уместились в пределах экрана;

❸ полученную дефектограмму на В-развертке сравнить с дефектограммой скоростного средства контроля. Путем изменения чувствительности контроля кнопками  и  добиться идентичности дефектограмм.

Поперечные трещины в головке рельса (коды 21.1-2; 20.1-2; 26.1-2) на В-развертке формируются в виде наклонных линий значительной протяженности (условная высота ΔY , измеренная по вертикальной оси экрана с помощью измерительной метки, более 10 мм). При этом условные размеры дефекта ΔL и ΔY следует измерять при рекомендуемой чувствительности контроля.

Продольные трещины в головке рельса (коды 30В.1-2 30Г.1-2) на В-развертке обычно фиксируются в виде двух коротких ($\Delta Y \leq 10$ мм), разнесенных вдоль горизонтальной оси экрана наклонных линий, соответствующих началу и концу трещины.

При контроле с помощью прямого РС ПЭП с поверхности катания по типовому варианту 314 дефекты кода 30В1-2 и 30Г.1-2 на В-развертке будут изображаться в виде одной или нескольких (в случае многократного отражения от дефекта) линий.

8.4.5 Проведение контроля рельса в зоне болтового стыка (типовые варианты 510, 511, 530, 532)

8.4.5.1 Опорным сигналом для настройки чувствительности при контроле в зоне болтовых отверстий прямым ПЭП является первый донный сигнал. При настройке с использованием соответствующих типовых вариантов значение чувствительности (минус 14 дБ) указано в пункте "ТРЕБ. ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".

Опорным сигналом для настройки чувствительности при контроле в зоне болтовых отверстий наклонным ПЭП является сигнал от отверстия $\varnothing 6$ мм на глубине 44 мм в стандартном образце СО-ЗР (СО-2). При настройке с использованием соответствующих типовых вариантов значение чувствительности указано в пункте "ТРЕБ.ЧУВ." меню "НАСТРОЙКА".

8.4.5.2 **Контроль рельсов в зоне болтового стыка с использованием типовых вариантов 510, 511, 530, 532** осуществляется одним из следующих способов:

❶ **контроль с поверхности катания рельса по зеркально-теневого методу с помощью прямого совмещенного (типовой вариант 510) или РС (ти-**

повой вариант 511) ПЭП;

② контроль наклонным ПЭП с углом ввода 40° (42°) с поверхности катания по методу 2 эхо;

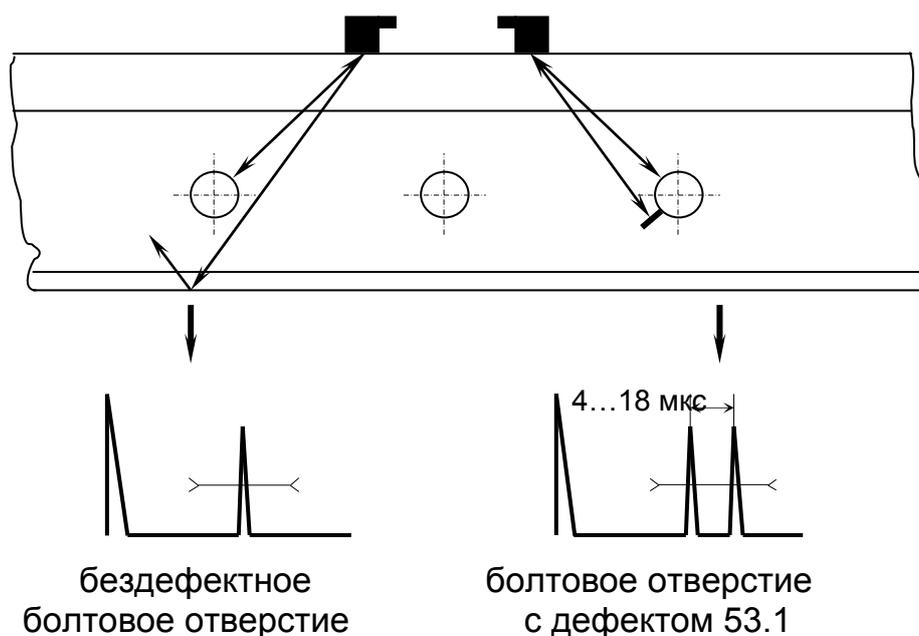
③ контроль наклонным ПЭП с углом ввода 45° (с широкой диаграммой направленности) с поверхности катания по методу 2 эхо.



При контроле болтового стыка по методу 2 эхо может оказаться эффективным использование ПЭП с двухлучевой диаграммой направленности ($41^\circ/49^\circ$) (типовой вариант 532).

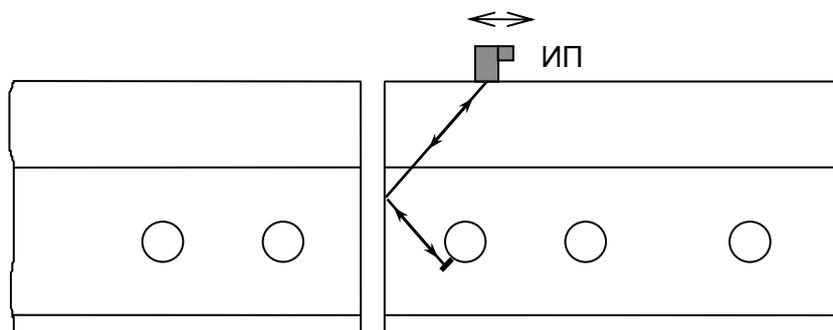
8.4.5.3 Признаком обнаружения дефекта при контроле по зеркально-теневому методу является снижение максимума амплитуды донного сигнала в зоне ВС ниже уровня срабатывания АСД в случае, когда ПЭП находится не над болтовым отверстием, т.е. при прохождении ПЭП над болтовым отверстием с трещиной световая и/или звуковая индикация работает дольше, чем над бездефектным отверстием. Для однозначной идентификации затягивания работы АСД из-за наличия трещины в болтовом отверстии следует отключить режим "УДЛИНЕНИЕ АСД", для чего в одноименном пункте меню (меню "ИНДИКАТОРЫ") любой кнопкой  или  состояние "+" заменить на "-".

8.4.5.4 Признаком обнаружения дефекта по методу 2 эхо является одновременное превышение порога АСД двумя эхо-сигналами (один – от стенки болтового отверстия, другой – от угла, образованного стенкой болтового отверстия и трещиной) с определенным временным сдвигом между ними. АСД срабатывает, если время между двумя эхо-сигналами в зоне ВС больше 4 мкс и меньше 18 мкс. Такой способ прозвучивания позволяет выявлять трещины, преимущественно расположенные под углом около 45° , в том числе на ранней стадии их развития.



8.4.5.5 Целесообразно сопоставлять измеренные значения Y (глубину залегания) для обоих отражателей (болтового отверстия и трещины от него).

8.4.5.6 В некоторых случаях трещина от ближайшего к стыку болтового отверстия, расположенная в сторону стыка и вниз, может быть обнаружена лучом, переотраженным от торцевой стенки.



8.4.5.7 Ложное срабатывание АСД при контроле болтовых отверстий может происходить при:

- наличии дополнительного отверстия рядом с болтовым отверстием;
- болтовом отверстии в виде "лежащей восьмерки".

Кроме того, наличие двойного сигнала в стыке может быть вызвано:

- плотно забитым рельсовым соединителем;
- близким расположением двух отверстий для рельсовых соединителей;
- избыточной чувствительностью.

8.4.5.8 В-развертка позволяет осуществлять сопоставление результатов скоростного и вторичного (ручного) контроля болтовых стыков. Для этого рекомендуется к дефектоскопу подключить прямой ПЭП (типовые варианты 510, 511) или ПЭП с углом ввода 40° (типовый вариант 530). Анализ В-разверток проводить с учетом особенностей формирования сигналов от характерных дефектов в зоне шейки и подошвы рельсов. Например, при контроле наклонным ПЭП сигналы от радиальных трещин в зоне болтовых отверстий формируются в виде двух параллельных, взаимно смещенных наклонных линий. Причем, если трещина ориентирована вверх (к головке рельса), то соответствующая ей наклонная линия смещена от наклонной линии болтового отверстия в сторону линии зондирующих импульсов. При ориентации трещины вниз (к подошве рельса) пачка сигналов, ей соответствующих, смещена от линии зондирующих импульсов больше, чем пачка сигналов от стенки болтового отверстия.

9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТΟΣКОПА: ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ

9.1 Создание и запись протокола контроля в память дефектоскопа

В протокол автоматически записываются:

- кадр А-развертки или развертки вихретокового контроля (если предварительно не включен режим "СТОП-КАДР", то фиксация изображения происходит в момент вызова меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА А") либо В-развертки (запись возможна после окончания формирования В-развертки);

- дата и время создания протокола;
- номер типового варианта, на базе которого сделан протокол;
- номер настройки, на базе которой сделан протокол;
- текущее состояние основных параметров настройки и режимов дефектоскопа;
- измеренные характеристики выявленного дефекта.

Кроме того, в протокол записывается служебная информация, введенная оператором вручную.

Вход в меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА" возможен из меню "ПОИСК". Кроме того, вызов данного меню может быть предусмотрен блоком этапов.

Вход в меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В" возможен только из меню "В-РАЗВЕРТКА".

По форме протоколы идентичны (пункты меню приведены в таблице) за исключением того, что в меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В" имеется дополнительный пункт "ПУТЬ ПЭП".

При общем объеме памяти дефектоскопа (для сохранения настроек, блоков этапов, протоколов и отчетов) 500 Кбайт один протокол ориентировочно занимает:

- с кадром А-развертки (развертки вихретокового контроля) – 700 байт;
- с кадром В-развертки – 4100 байт.

Пункт меню	Возможность ввода значения параметра с использованием кнопок	
	 и 	цифровых (по окончании ввода значения нажать кнопку  ,  или )
1	2	3
"ПУТЬ ПЭП" (расстояние, на которое переместился ПЭП за время формирования В-развертки). <i>Имеется только в меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В"</i>	да	да
"МЕСТО" (переключение состояний "В ПУТИ", "НА РСР", "СТР.З-Д", "ДРУГОЕ")	да	нет
"ОБЪЕКТ КОНТР." (переключение состояний "ОСНОВН.МЕТАЛЛ", "ЭЛ-КОН.СВ.СТЫК", "АЛ-ТЕР.СВ.СТЫК", "БОЛТОВОЙ СТЫК", "СТРЕЛ.ПЕРЕВОД", "ПОКИЛОМ.ЗАПАС", "ДРУГОЙ")	да	нет
"ОБЪЕКТ N"	нет	да

"ПОРЯДКОВ.№"	нет	да
Подменю "КООРДИНАТА"		
"ХОД/ПЕРЕГОН"	да	да
"КМ"	да	да
"МЕТР"	да	да
"ММ"	да	да
"ЗВЕНО"	да	да
"ПИКЕТ"	да	да
"ПУТЬ"	да	да
"НИТЬ" (переключение состояний "ПРАВ", "ЛЕВ")	да	нет
"РЕЛЬС" (переключение состояний "ОТДАЮЩИЙ", "ПРИНИМ-Й", "НЕТ")	да	нет

"ДЕФЕКТ №"	да	да
-------------------	----	----

Подменю "ДЕФЕКТ"		
"ПОЛОЖЕНИЕ ПЭП" (переключение состояний "ГОЛОВКА СВЕРХУ", "ГОЛОВКА СБОКУ", "ШЕЙКА", "ПОДОШВА СВЕРХУ", "ПОДОШВА СНИЗУ", "ДРУГОЕ")	да	нет
"ВВОД УЗК" (переключение состояний "В РАБ.ГР.", "В НЕРАБ.ГР.", "В СР.ЧАСТЬ", "ПО ОСИ", "ДРУГОЕ")	да	нет
"ХОД КМ" (переключение состояний "ПО", "ПРОТИВ", "НЕТ")	да	нет
"СМЕЩЕНИЕ"	да	да
"ДЕФЕКТ" (переключение состояний "В РАБ.ГР.", "В НЕРАБ.ГР.", "В СР.ЧАСТИ", "ПО ОСИ", "ДРУГОЕ")	да	нет
"КОД<СТРЕЛ>" (впереди стоящие буквы в коде дефекта стрелочных переводов) (переключение состояний " ", "ДО.", "ДС.", "ДСН.", "ДУ.", "ДР.", "ДХ.", "ДУН.", "ДК.")	да	нет
"КОД<ОСН>" (номер или код дефекта по основной клас- сификации)	нет	да
"УСЛ ДЛИНА"	да	да
"УСЛ.ШИР"	да	да
"УСЛ.ВЫСОТА"	да	да
<input checked="" type="checkbox"/> По умолчанию (для удобства создания последующих протоколов) в пунктах меню (кроме пунктов подменю "ДЕФЕКТ" воспроизводятся ранее установленные значения параметров		

9.1.1 Запись протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля из меню "ПОИСК"

В этом случае протоколы создаются для:

- документирования выявленных дефектов;
- возможности их периодического сравнения в процессе наблюдения за изменением состояния дефекта.

1 перемещая ПЭП (ВТП) в зоне дефекта (предполагаемого дефекта), уточнить максимум отраженного сигнала (при необходимости воспользоваться кнопками  и ). Зафиксировать ПЭП в неподвижном состоянии.



1 Для поиска максимума сигнала при ультразвуковом контроле возможно использование режима "ОГИБАЮЩАЯ". При этом, если в протокол должен быть записан вид отраженного сигнала, то после поиска его максимума данный режим должен быть отключен. Если в протоколе должен быть записан сигнал огибающей, то режим "ОГИБАЮЩАЯ" отключать не следует.

2 Для фиксации отраженного сигнала (в том числе и огибающей) может быть включен режим "СТОП-КАДР" (при вихретоковом контроле достаточно оторвать ВТП от поверхности объекта контроля);

2 кнопкой  вызвать меню "ПОИСК";

3 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ.";

4 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым протокол в дальнейшем будет записан в память дефектоскопа. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку .



1 Рядом с меню индицируются номера протоколов, причем номера "свободных" протоколов отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого протокола;

5 нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА".



Рядом с меню индицируются параметры, которые записываются в протокол автоматически. Полный список параметров можно увидеть, проведя по пунктам меню с помощью кнопки  ()

6 ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку  () Для перехода в подменю и обратно использовать кнопки  и .

7 кнопкой  выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ.".



На данном этапе возможно изменение номера создаваемого протокола. Для этого с помощью кнопок  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить номер протокола

(из числа "свободных"). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку :

8 нажать кнопку . Убедиться, что протокол записан в память дефектоскопа:

- в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
- в списке номеров протоколов (рядом с меню) обычное изображение используемого номера заменилось на изображение, выделенное фоном.



Если ранее были включены режимы "ОГИБАЮЩАЯ" и (или) "СТОП-КАДР", то произойдет их отключение.

9.1.2 Запись протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля из блока этапов

В этом случае протокол А-развертки (протокол вихретокового контроля) является документом по результатам контроля всего изделия или его части. Для фиксации всех отраженных сигналов при ультразвуковом контроле следует включить режим "ОГИБАЮЩАЯ". Если в процессе сканирования ПЭП (ВТП) не обнаружено ни одного дефекта, то в протокол записывается "чистый" кадр развертки. Если изделие контролируется в несколько этапов или несколькими способами, то блок этапов должен быть создан так, чтобы после каждого вызова соответствующей настройки вызывалось меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА".

1 кнопкой  перейти к подэтапу, в котором осуществляется вызов меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА";

2 ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку  (). Для перехода в подменю и обратно использовать кнопки  и .

3 кнопкой  выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ.";

4 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым протокол будет записан в память дефектоскопа. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку .



1 Рядом с меню индицируются номера протоколов, причем номера "свободных" протоколов отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого протокола;

5 нажать кнопку . Убедиться, что протокол записан в память дефектоскопа:

- в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
- в списке номеров протоколов (рядом с меню) обычное изображение используемого номера заменилось на изображение, выделенное фоном;

6 кнопкой  () перейти к следующему этапу.

9.1.3 Запись протоколов В-развертки

① переместить ПЭП в зоне дефекта (предполагаемого дефекта) и получить на экране дефектоскопа кадр В-развертки (п. 8.3.2);

② кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ. В".



Данный пункт меню заблокирован, если в пункте меню "СОСТОЯН." индицируется "СТАРТ" или "СБРОС";

③ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить "свободный" номер, под которым протокол в дальнейшем будет записан в память дефектоскопа. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку .



1 Рядом с меню индицируются номера протоколов, причем номера "свободных" протоколов отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого протокола;

④ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ЗАПИСЬ ПРОТОКОЛА В".



Рядом с меню индицируются параметры, которые записываются в протокол автоматически. Полный список параметров можно увидеть, продвигаясь по пунктам меню с помощью кнопки  ();

⑤ ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку  (). Для перехода в подменю и обратно использовать кнопки  и .

⑥ кнопкой  выделить фоном пункт меню "ЗАП. ПРОТ.".



На данном этапе возможно изменение номера создаваемого протокола. Для этого с помощью кнопок  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок выставить номер протокола (из числа "свободных"). Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

⑦ нажать кнопку . Убедиться, что протокол записан в память дефектоскопа:

- в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
- в списке номеров протоколов (рядом с меню) обычное изображение используемого номера заменилось на изображение, выделенное фоном.

9.2 Запись строки в отчет о контроле

Для кратких записей результатов контроля однотипных изделий (частей изделия) могут использоваться отчеты о контроле. Отчет состоит из строк (не более 99) и может формироваться в течение длительного времени (нескольких рабочих смен) одним оператором. Имеется возможность ведения нескольких отчетов (при контроле различных объектов и использовании дефектоскопа разными операторами).

Дата и время записываются в строку отчета автоматически.

Вход в меню "ЗАПИСЬ ОТЧЕТА" возможен из меню "ПОИСК". Кроме того, вызов данного меню может быть предусмотрен блоком этапов.

Пункты меню "ЗАПИСЬ ОТЧЕТА" приведены в таблице.

Один отчет об ультразвуковом контроле в зависимости от количества строк занимает от 90 до 9000 байт.

Пункт меню	Возможность ввода значения параметра с использованием кнопок	
	 и 	цифровых (по окончании ввода значения нажать кнопку  ,  или )
"МЕСТО" (переключение состояний "В ПУТИ", "НА РСП", "СТР.З-Д", "ДРУГОЕ")	да	нет
"ОБЪЕКТ КОНТР." (переключение состояний "ОСНОВН.МЕТАЛЛ", "ЭЛ-КОН.СВ.СТЫК", "АЛ-ТЕР.СВ.СТЫК", "БОЛТОВОЙ СТЫК", "СТРЕЛ.ПЕРЕВОД", "ПОКИЛОМ.ЗАПАС", "ДРУГОЙ")	да	нет
"ОБЪЕКТ N"	нет	да
"ПОРЯДКОВ.№"	нет	да

Подменю "КООРДИНАТА"		
"ХОД/ПЕРЕГОН"	да	да
"КМ"	да	да
"МЕТР"	да	да
"ММ"	да	да
"ЗВЕНО"	да	да
"ПИКЕТ"	да	да
"ПУТЬ"	да	да
"НИТЬ" (переключение состояний "ПРАВ", "ЛЕВ")	да	нет
"РЕЛЬС" (переключение состояний "ОТДАЮЩИЙ", "ПРИНИМ-Й", "НЕТ")	да	нет

"КОЛ-ВО ДЕФ."	да	да
"ПРОТОК."	нет	да
<input checked="" type="checkbox"/>	Для удобства создания последующих отчетов в пунктах меню воспроизводятся ранее установленные значения параметров	

9.2.1 Запись строки в отчет из меню "ПОИСК"

- ❶ кнопкой  вызвать меню "ПОИСК";
- ❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ЗАП. ОТЧЕТА";
- ❸ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить номер, под которым отчет в дальнейшем будет записываться в память дефектоскопа. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения необходимо нажать кнопку .



1 Рядом с меню индицируются номера отчетов, причем номера "свободных" отчетов отображаются обычным способом, а номера "занятых" – выделены фоном.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого отчета;

- ❹ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ЗАП. ОТЧЕТА".



Для ранее начатого отчета вызов меню "ЗАП. ОТЧЕТА" заблокирован при несовпадении введенного и ранее используемого шифра оператора;

- ❺ ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку  (). Для перехода в подменю и обратно использовать кнопки  и .
- ❻ кнопкой  выделить фоном пункт меню "ЗАП. СТРОКИ";
- ❼ нажать кнопку . Убедиться, что строка записана в отчет:
 - в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
 - номер строки автоматически увеличился на единицу.

9.2.2 Запись строки в отчет из блока этапов



Заранее должен быть введен номер отчета, в который будет осуществляться запись строк (см. п. 7.1).

- ❶ кнопкой  перейти к подэтапу, в котором осуществляется вызов меню "ЗАП. ОТЧЕТА";
- ❷ ввести значения параметров в пункты меню согласно таблице. Для перемещения по пунктам меню использовать кнопку  (). Для перехода в подменю и обратно использовать кнопки  и .
- ❸ кнопкой  выделить фоном пункт меню "ЗАП. СТРОКИ";
- ❹ нажать кнопку . Убедиться, что строка записана в отчет:
 - в левой позиции пункта меню индицируется символ "+";
 - номер строки автоматически увеличился на единицу;
- ❺ кнопкой  () перейти к следующему этапу.

10

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА: ПРОСМОТР И УДАЛЕНИЕ НАСТРОЕК, БЛОКОВ ЭТАПОВ, ПРОТОКОЛОВ И ОТЧЕТОВ

10.1 Просмотр и удаление настроек

❶ убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

❷ кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ПРОСМОТР НАСТРОЕК";

❸ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

```

F ↓↑←→
РЕЖИМ РАБОТЫ
НАСТРОЙКИ 001
СОЗДАНИЕ
НАСТРОЙКИ 001
ВОЗВРАТ В ТЕ-
КЩУЮ НАСТР-КУ
СОЗДАНИЕ БЛО-
КА ЭТАПОВ 01
ПРОСМОТР БЛО-
КА ЭТАПОВ 01
ПРОСМОТР
НАСТРОЕК 001
  
```

```

F ↓ ↑ ← →
ПРОСМОТР
НАСТРОЕК
ПАРАМ. НАСТ001
ВЫЗОВ НАСТ001
ОПЕРАТИВНЫЕ
ПАРАМЕТРЫ
ОБЩИЕ ПАРАМ-РЫ
РАЗВ., ЗОНЫ ВС
ВРЧ
ПОИСК
УДАЛИТЬ 001
  
```



1 В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных настроек.

2 Ультразвуковые и вихретоковые настройки имеют единую нумерацию.

3 По умолчанию индицируется номер последней используемой настройки;

❹ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется требуемое меню;

❺ кнопками  и  последовательно выделяя пункты меню "ОПЕРАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ", "ОБЩИЕ ПАРАМ-РЫ", "РАЗВ., ЗОНЫ ВС", "ВРЧ" и "ПОИСК", просмотреть (рядом с меню) значения параметров требуемой настройки.



1 По умолчанию временные параметры индицируются в миллиметрах по глубине контролируемого изделия ("Y"). После нажатия кнопки  указанные параметры будут индицироваться в микросекундах ("T") или миллиметрах по лучу ("R");

2 Далее могут быть следующие ситуации:

- данную настройку необходимо удалить (п. ❻);
- данную настройку необходимо вызвать (это возможно прямо из меню "ПРОСМОТР НАСТРОЕК" в соответствии с п. ❶);
- необходимо сделать просмотр другой настройки (п. ❸);
- необходимо вернуться в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (для этого нажать кнопку 

❻ для удаления данной настройки:

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ";

- нажать кнопку . Убедиться, что требуемая настройка удалена – в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) выделенный фоном номер настройки стал изображаться обычным способом.



Удаление настройки возможно лишь в том случае, если шифр оператора (устанавливаемый после включения дефектоскопа) при создании настройки совпадает с шифром оператора при удалении настройки;

7 для вызова данной настройки:

- кнопками  и  выделить фоном пункт меню "ВЫЗОВ НАСТ";
- нажать кнопку . Убедиться, что требуемая настройка вызвана – на экране дефектоскопа индицируется А-развертка;

8 для просмотра другой настройки (без выхода из меню "ПРОСМОТР НАСТРОЕК"):

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "ПАРАМ. НАСТ";
- кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .



В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных настроек;

- нажать кнопку . Убедиться, что вызваны параметры требуемой настройки;
- используя кнопки  и , просмотреть значения параметров требуемой настройки (в соответствии с п. 6).

10.2 Просмотр и удаление блоков этапов

1 убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

2 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ";

3 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер блока этапов. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

```

F ↓↑←→
РЕЖИМ РАБОТЫ
НАСТРОЙКИ 011
СОЗДАНИЕ
НАСТРОЙКИ 011
ВОЗВРАТ В ТЕ-
КУЩУЮ НАСТР-КУ
СОЗДАНИЕ БЛО-
КА ЭТАПОВ 01
ПРОСМОТР БЛО-
КА ЭТАПОВ 01
ПРОСМОТР
НАСТРОЕК 011
  
```

```

F ↓↑←→
ПРОСМОТР БЛОКА
ЭТАПОВ
ПАРАМ. БЛОКА 01
КОЛ. ЭТАПОВ 04
НОМЕР ЭТАПА 01
НАСТРОЙКА 011
РЕГИСТР. НЕТ
УДАЛИТЬ 01
  
```



1 В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных блоков этапов.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого блока этапов;

4 нажать кнопку .

Убедиться, что индицируется требуемое меню;

5 кнопками  () выделить фоном пункт меню "НОМЕР ЭТАПА";

6 кнопками  и  последовательно изменяя номер этапа, просмотреть все имеющиеся этапы контроля. При этом:

- в пункте меню "КОЛ. ЭТАПОВ" индицируется общее количество этапов;
- в пункте меню "НАСТРОЙКА" показан номер настройки, соответствующий установленному номеру этапа;
- в пункте меню "РЕГИСТР." индицируется способ регистрации результатов контроля, соответствующий установленному номеру этапа.



Далее могут быть следующие ситуации:

- данный блок этапов необходимо удалить (п. 7);
- необходимо сделать просмотр другого блока этапов (п. 8);
- необходимо вернуться в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (для этого нажать кнопку 

7 для удаления данного блока этапов:

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ";
- нажать кнопку . Убедиться, что требуемый блок этапов удален – в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) выделенный фоном номер блока этапов стал изображаться обычным способом.



Удаление блока этапов возможно лишь в том случае, если шифр оператора (устанавливаемый после включения дефектоскопа) при создании блока этапов совпадает с шифром оператора при удалении блока этапов;

⑧ для просмотра другого блока этапов (без выхода из меню "ПРОСМОТР БЛОКА ЭТАПОВ"):

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "ПАРАМ. БЛОКА";
- кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер блока этапов. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .



В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных блоков этапов;

- нажать кнопку . Убедиться, что вызваны параметры требуемого блока этапов;
- просмотреть этапы блока (в соответствии с п. ⑥).

10.3 Просмотр и удаление протоколов контроля

1 убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

2 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ПРОСМОТОР. ПРОТОКОЛОВ" ("ПРОСМ. ПРОТОК. В-РАЗВЕРТКИ);

3 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер соответствующего протокола. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

1 В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных протоколов.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого протокола;

4 нажать кнопку . Убедиться, что индицируется требуемое меню и фоном выделен пункт меню "ПОКАЗ РАЗВ" ("ПОКАЗ В-РАЗВ").

Далее могут быть следующие ситуации:

для данного и других протоколов необходимо посмотреть только кадры разверток (без параметров) (п. 5);

• данный и другие протоколы необходимо посмотреть "в полном объеме" (то есть и параметры, и кадры разверток) (п. 6);

• по значениям для просматриваемого протокола необходимо воспроизвести настройку (п. 7 – только для протоколов А-развертки);

• просматриваемый протокол необходимо удалить (п. 8);

• необходимо удалить все протоколы (п. 9);

• необходимо вернуться в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (для этого нажать кнопку 

↑ ↓ ↵
РЕЖИМ РАБОТЫ
ШИФР
ОПЕРАТОРА 0000
ВЫЗОВ БЛОКА
ЭТАПОВ 04
ВЫЗОВ
НАСТРОЙКИ 002
СОЗДАНИЕ
НАСТРОЙКИ 002
ВОЗВРАТ В ТЕ-
КУЩЮ НАСТР-КУ
СОЗДАНИЕ БЛО-
КА ЭТАПОВ 04
ПРОСМОТР БЛО-
КА ЭТАПОВ 04
ПРОСМОТР
НАСТРОЕК 002
ПРОСМОТР
ПРОТОКОВ 007
ПРОСМ. ПРОТОК.
В-РАЗВЕРТКИ 003
ПРОСМ. ОТЧЕТА
О КОНТРОЛЕ 01
ТЕСТ КНОПОК
↑

↓ ↵ ↵
ПРОСМОТР
ПРОТОКОЛА 007
ПОКАЗ А-РАЗВ
УДАЛИТЬ ВСЕ 00
ВЫЗ.ПРОТ. 003
ВОСПР.НАСТР.
МЕСТОПОКМ.ЗАП.
ОБЪЕКТ КОНТР.
ЭЛ-КОН.СВ.СТЫК
ОБЪЕКТ N
710
ПОРЯДКОВ. N 978
КООРДИНАТА
ДЕФЕКТ N 03
ДЕФЕКТ
УДАЛИТЬ 003

↑ ↓ ↵
РЕЖИМ РАБОТЫ
ШИФР
ОПЕРАТОРА 0000
ВЫЗОВ БЛОКА
ЭТАПОВ 04
ВЫЗОВ
НАСТРОЙКИ 002
СОЗДАНИЕ
НАСТРОЙКИ 002
ВОЗВРАТ В ТЕ-
КУЩЮ НАСТР-КУ
СОЗДАНИЕ БЛО-
КА ЭТАПОВ 04
ПРОСМОТР БЛО-
КА ЭТАПОВ 04
ПРОСМОТР
НАСТРОЕК 002
ПРОСМОТР
ПРОТОКОВ 007
ПРОСМ. ПРОТОК.
В-РАЗВЕРТКИ 003
ПРОСМ. ОТЧЕТА
О КОНТРОЛЕ 01
ТЕСТ КНОПОК
↑

↓ ↵ ↵
ПРОСМ.ПРОТОК.
В-РАЗВЕРТОК 003
ПОКАЗ В-РАЗВ
УДАЛИТЬ ВСЕ 00
ВЫЗ.ПРОТ. 003
ПУТЬ ПЭП 000MM
МЕСТО В ПУТИ
ОБЪЕКТ КОНТР.
БОЛТОВОЙ СТЫК
ОБЪЕКТ N
1111111111
ПОРЯДКОВ. N 980
КООРДИНАТА
ДЕФЕКТ N 00
ДЕФЕКТ
УДАЛИТЬ 003

5 для просмотра кадров разверток (без параметров) нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ПОКАЗ РАЗВ." ("ПОКАЗ РАЗВ. В").



1 При необходимости анализа отраженных сигналов можно воспользоваться ручной измерительной меткой (кнопки  и ) и меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вызов кнопкой  – только для протоколов А-развертки). Для воспроизведения исходного меню нажать кнопку  или .

2 Для просмотра кадра развертки другого протокола:

- кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер соответствующего протокола. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

- нажать кнопку .

3 Для возвращения в меню "ПРОСМ. ПРОТОКОЛА" ("ПРОСМ. ПРОТОК. В-РАЗВЕРТКИ") нажать кнопку  или .

6 для просмотра протокола "в полном объеме" кнопками  и  последовательно выделяя пункты меню, просмотреть значения введенных вручную параметров, а также параметров настройки дефектоскопа (рядом с меню) для данного протокола. Для перехода к подменю и обратно использовать соответственно кнопки  и .



1 По умолчанию временные параметры индицируются в миллиметрах по глубине контролируемого изделия ("Y"). После нажатия кнопки  указанные параметры будут индицироваться в микросекундах ("T") или миллиметрах по лучу ("R");

2 При необходимости анализа отраженных сигналов можно воспользоваться ручной измерительной меткой (кнопки  и ) и меню "ИЗМЕРЕНИЕ" (вызов кнопкой  – только для протоколов А-развертки). Для воспроизведения исходного меню нажать кнопку  или .

3 Для просмотра других протоколов:

- кнопками  и  выделить фоном пункт меню "ВЫЗ. ПРОТ.";

- кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер протокола. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

- нажать кнопку .

- просмотреть значения параметров и кадр развертки (как указано выше);

7 для вызова настройки со значениями параметров, указанными в протоколе (воспроизведения настройки – только для протоколов А-развертки и протоколов вихретокового контроля):

- кнопками  () выделить фоном пункт меню "ВОСПР. НАСТР.";

- нажать кнопку . Убедиться, что требуемая настройка вызвана – на экране дефектоскопа индицируется А-развертка;

8 для удаления данного протокола:

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ";
- нажать кнопку . Убедиться, что требуемый протокол удален – в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) выделенный фоном номер протокола стал изображаться обычным способом.



Удаление протокола возможно лишь в том случае, если шифр оператора при создании протокола совпадает с шифром оператора при удалении протокола;

9 для удаления всех протоколов А-развертки или протоколов вихретокового контроля (всех протоколов В-развертки):

- кнопками  и  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ ВСЕ";
- нажать кнопку  и далее с использованием цифровых кнопок ввести код для выполнения операции: "39" (для удаления всех протоколов А-развертки) или "93" (для удаления всех протоколов В-развертки). После окончания ввода требуемого значения нажать кнопку ;
- нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке (рядом с меню) нет номеров протоколов, выделенных фоном.

10.4 Просмотр и удаление отчетов о контроле

1 убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае, последовательно нажимая кнопку , добиться индикации требуемого меню;

2 кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ПРОСМ. ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ";

3 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемый номер отчета. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

1 В списке (рядом с меню) фоном выделены номера ранее созданных отчетов.

2 По умолчанию индицируется номер последнего используемого отчета;

4 нажать кнопку . Убедиться, что индицируется требуемое меню.

1 Далее могут быть следующие ситуации:

- необходимо просмотреть строки данного отчета (п. 5);
- необходимо удалить данный отчет (п. 6);
- необходимо удалить все отчеты (п. 7);
- необходимо вернуться в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ" (для этого нажать кнопку ).

2 Просмотр другого отчета возможен только после возвращения в меню "РЕЖИМ РАБОТЫ";

5 для просмотра строк отчета:

- кнопкой  () выделить фоном пункт меню "ПРОСМ. СТРОК";
- кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок установить номер требуемой строки отчета. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого значения нажать кнопку .

нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+". Просмотреть значения введенных вручную параметров в соответствующих пунктах меню. Для перехода к подменю "КООРДИНАТА" и обратно использовать соответственно кнопки  и .

↓↑↔
РЕЖИМ РАБОТЫ
ШИФР
ОПЕРАТОРА 0000
ВЫЗОВ БЛОКА
ЭТАПОВ 04
ВЫЗОВ
НАСТРОЙКИ 002
СОЗДАНИЕ
НАСТРОЙКИ 002
ВОЗВРАТ В ТЕ-
КЧНЮ НАСТР-КУ
СОЗДАНИЕ БЛО-
КА ЭТАПОВ 04
ПРОСМОТР БЛО-
КА ЭТАПОВ 04
ПРОСМОТР
НАСТРОЕК 002
ПРОСМОТР
ПРОТОКОНОВ 007
ПРОСМ.ПРОТОК.
В-РАЗВЕРТКИ003
ПРОСМ.ОТЧЕТА
О КОНТРОЛЕ 01
ТЕСТ КНОПОК
↑

F ↓ ↕	↑↓	W
ПРОСМ.ОТЧЕТА01		
О КОНТРОЛЕ W		
УДАЛИТЬ ВСЕ00		
ПРОСМ.СТРОК02		
ВСЕГО СТРОК 02		
МЕСТО СТР.ПЕР		
ОБЪЕКТ КОНТР.		
ЭП-КОН.СВ.СТЫК		
ОБЪЕКТ N		
	70	
ПОРЯДКОВ. N 008		
КООРДИНАТА		
КОП-ВО ДЕФ. 02		
ПРОТОК 71		
УДАЛИТЬ 01		

Общее количество строк в отчете индицируется в пункте меню "ВСЕ-ГО СТРОК";

6 для удаления данного отчета:

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ";
- нажать кнопку . Убедиться, что требуемый отчет удален – в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) выделенный фоном номер отчета стал изображаться обычным способом.



Удаление протокола возможно лишь в том случае, если шифр оператора при создании протокола совпадает с шифром оператора при удалении протокола;

7 для удаления всех отчетов:

- кнопкой  выделить фоном пункт меню "УДАЛИТЬ ВСЕ";
- нажать кнопку  и далее с использованием цифровых кнопок ввести код для выполнения операции: "66". После окончания ввода требуемого значения нажать кнопку ;
- нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции данного пункта меню индицируется символ "+", а в списке (рядом с меню) нет номеров отчетов, выделенных фоном.

11

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ
ПРИ УЛЬТРАВЗУКОВОМ КОНТРОЛЕ

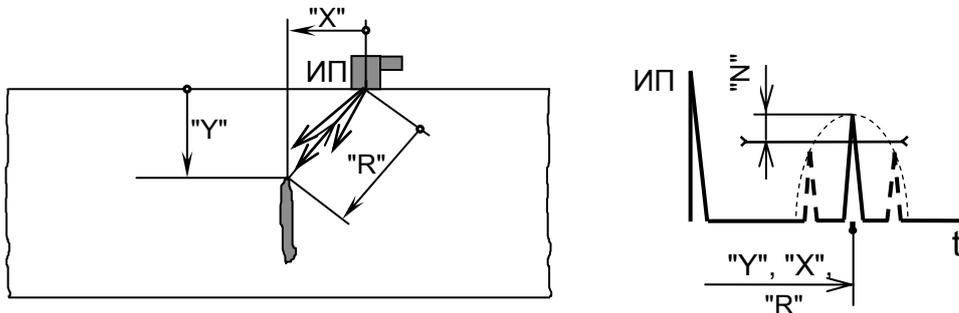
11.1 Общие положения

11.1.1 С целью повышения достоверности контроля, принятия правильного решения о наличии или отсутствии дефекта, а также идентификации (классификации) выявленных дефектов в дефектоскопе предусмотрено измерение и индикация следующих характеристик:

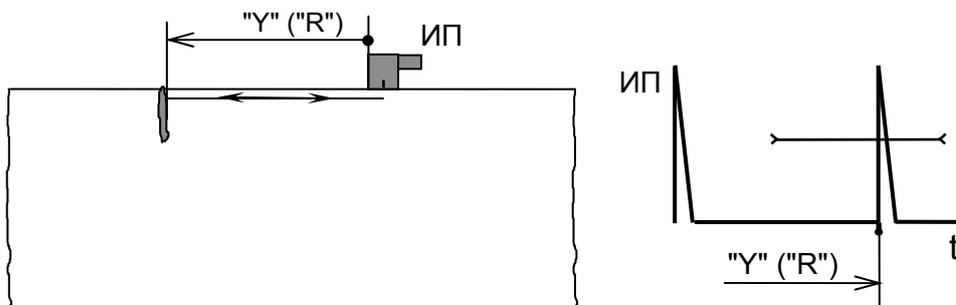
- "Y" – глубина расположения дефекта (для ПЭП с углом ввода 90° – расстояние от передней грани ПЭП до дефекта);
- "X" – расстояние от точки выхода луча ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования;
- "R" – расстояние до отражателя по ультразвуковому лучу (радиусу);
- "T" – время распространения УЗК до дефекта и обратно;
- "N" – амплитуда отраженного от дефекта сигнала.

Измерение значений "N" осуществляется только при индикации А-развертки.

11.1.2 Схема измерения расстояний "Y", "X" и "R" для ПЭП с углом ввода до 90° , а также значения "N" приведена на рисунке.

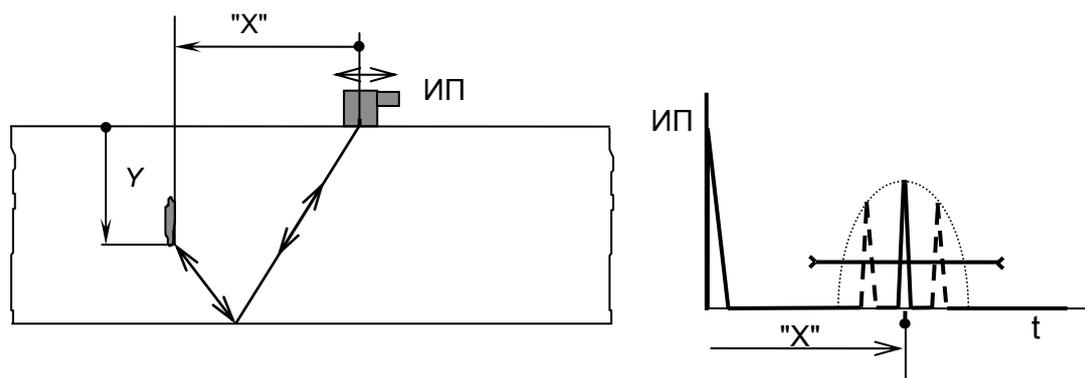


11.1.3 Схема измерения расстояния "Y" ("R") от ПЭП с углом ввода 90° до дефекта приведена на рисунке.



11.1.4 При определении координаты Y следует учитывать возможность выявления дефекта (конструктивного отражателя) многократно отраженным лучом (на рисунке приведен случай выявления дефекта однократно отражен-

ным лучом). В этом случае истинное значение глубины залегания дефекта Y не равно индицируемому значению "Y".



11.1.5 Амплитуда "N" сигнала определяется только в пределах зон ВС1 и ВС2. Значение "N" отсчитывается от порога АСД, причем для индикации истинных значений вершина отраженного сигнала должна быть в пределах от одной клетки снизу до верхней горизонтали А-развертки.

11.1.6 Для выполнения измерений в дефектоскопе предусмотрены две измерительные метки:

- автоматическая (подробнее – в п. 11.2);
- ручная (пп. 11.3 и 11.5).

11.1.7 Измеренные характеристики дефекта в режиме А-развертки индицируются:

- для автоматической измерительной метки – в верхней части экрана (верхней измерительной строке);
- для ручной измерительной метки – в меню "ИЗМЕРЕНИЕ".

Вызов меню измерение кнопкой .

11.1.8 В режиме В-развертки измерения осуществляются только ручной измерительной меткой, и характеристики дефекта индицируются в верхней части экрана (верхней измерительной строке).

11.1.9 Если ряд измеряемых параметров (из указанных в п. 11.1.1) не индицируется в верхней части экрана и (или) меню "ИЗМЕРЕНИЕ", то необходимо один или два раза нажать кнопку .

11.1.10 Значения времени распространения УЗК и координат, а также амплитуды отраженного сигнала должны считываться с экрана дефектоскопа только после установки ПЭП в положение максимума отраженного сигнала.

11.1.11 Если вершина отраженного сигнала находится по высоте за пределами А-развертки, то для уточнения максимума отраженного сигнала (с целью измерения указанных выше характеристик дефекта) необходимо уменьшить усиление кнопкой  так, чтобы вершина сигнала была бы между 1,5 и 7,5 клеткой по высоте А-развертки и, уточнив максимум, произвести считыва-

ние требуемых значений "Y", "X", "R" и "T". Если при этом измеряется значение "N", то истинное значение амплитуды

$$N_{\text{ИСТ}} = "N" + ("▷_0" - "▷"),$$

где "▷₀" и "▷" – соответственно начальное и конечное усиление.



Для определения максимума сигнала целесообразно использовать режим "ОГИБАЮЩАЯ".

11.1.12 Точность измерения времени распространения УЗК и координат отражателя не зависит от положения вершины сигнала по высоте экрана, если она превышает одну клетку снизу и не выходит за верхнюю горизонталь А-развертки.

Для более коротких разверток (в том числе в режиме "ЛУПА") точность измерения, как правило, выше.

11.1.13 Индикация измеренных значений временных характеристик выявленного дефекта в верхней измерительной строке и меню "ИЗМЕРЕНИЕ" осуществляется следующим образом:

Диапазон значений	Измеряемая величина	Индикация	
		в верхней измерительной строке	в меню "ИЗМЕРЕНИЕ"
0,0 – 99,9	"Y", "X", "R" и "T"	X.X или XX.X	X.X или XX.X
100 – 9999	"Y" и "X"	XXX или XXXX	XXX.X или XXXX.X
	"R" и "T"	XXX.X или XXXX.X	XXX.X или XXXX.X

11.2 Выполнение измерений с использованием автоматической измерительной метки

Ниже рассматривается наиболее распространенный случай, когда измеряемый сигнал является наибольшим в зоне ВС. В других случаях необходимо воспользоваться ручной измерительной меткой.

По умолчанию автоматическая измерительная метка, расположенная под нижней горизонталью А-развертки, устанавливается:

- против вершины (максимума) наибольшего сигнала, имеющегося в зоне ВС (если отраженный сигнал превышает одну клетку снизу и находится в пределах высоты А-развертки);
- против точки пересечения переднего фронта сигнала с верхней горизонталью А-развертки (если вершина отраженного сигнала находится за пределами по высоте А-развертки);
- в конце зоны ВС (если в зоне ВС отсутствуют какие-либо отраженные сигналы).

Если зона ВС "выходит" за пределы А-развертки при ручной установке длительности развертки или в режиме "ЛУПА РУЧНОЙ МЕТКИ", то автоматическая измерительная метка отслеживает сигналы, находящиеся в "видимой" части зоны ВС.

Если на экране индицируются две зоны ВС, причем для обеих зон ВС установлен эхо-метод, то автоматическая измерительная метка "выбирает" сигнал с максимальной амплитудой из двух зон ВС. В остальных случаях (при наличии двух зон ВС) отслеживание отраженного сигнала происходит лишь для зоны ВС1 (то есть зоны, в которой установлен эхо-метод).

1 если вершина измеряемого сигнала находится в пределах от одной клетки снизу до верхней горизонтали А-развертки и автоматическая метка установилась против требуемого сигнала, то считать показания (измеренные характеристики дефекта) в верхней измерительной строке;

2 если вершина измеряемого сигнала выше верхней горизонтали А-развертки, то необходимо воспользоваться рекомендациями п. 11.1.11.

11.3 Выполнение измерений с использованием ручной измерительной метки (А-развертка)

Для определения параметров любых сигналов, имеющих на А-развертке, предусмотрена ручная измерительная метка со своим измерительным стробом.

Ручная метка ведет себя подобно автоматической, но в пределах своего измерительного строба. С помощью кнопок  и  имеется возможность перемещения строба ручной метки в любую часть по длине А-развертки. Управление стробом осуществляется "по кругу" (достигнув одного края экрана, далее строб ручной метки возникает у противоположного края экрана).

11.3.1 Изменение длины строба ручной измерительной метки

- ❶ нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ПОИСК";
- ❷ кнопкой  выделить фоном пункт меню "ДЛ. РУЧ. МЕТКИ";
- ❸ кнопками  и  установить требуемую длительность строба.



Длительность строба регулируется в пределах от "1" до "30" (что ориентировочно соответствует диапазону от 0,5 до 15 мм по экрану). По умолчанию устанавливается значение "19".

11.3.2 Определение характеристик дефекта с использованием ручной измерительной метки

❶ нажать кнопку . Убедиться, что на экране индицируется меню "ИЗМЕРЕНИЕ";

❷ если вершина измеряемого сигнала превышает одну клетку снизу и не выходит за верхнюю горизонталь А-развертки:

- кнопками  и  подвести строб ручной измерительной метки под требуемый сигнал. При этом ручная измерительная метка установится против вершины требуемого сигнала;
- в меню "ИЗМЕРЕНИЕ" считать значения измеренных характеристик дефекта;

❸ если вершина измеряемого сигнала расположена выше верхней горизонтали А-развертки, то необходимо воспользоваться рекомендациями п. 11.1.11.

11.4 Определение условных размеров выявленного дефекта (А-развертка)

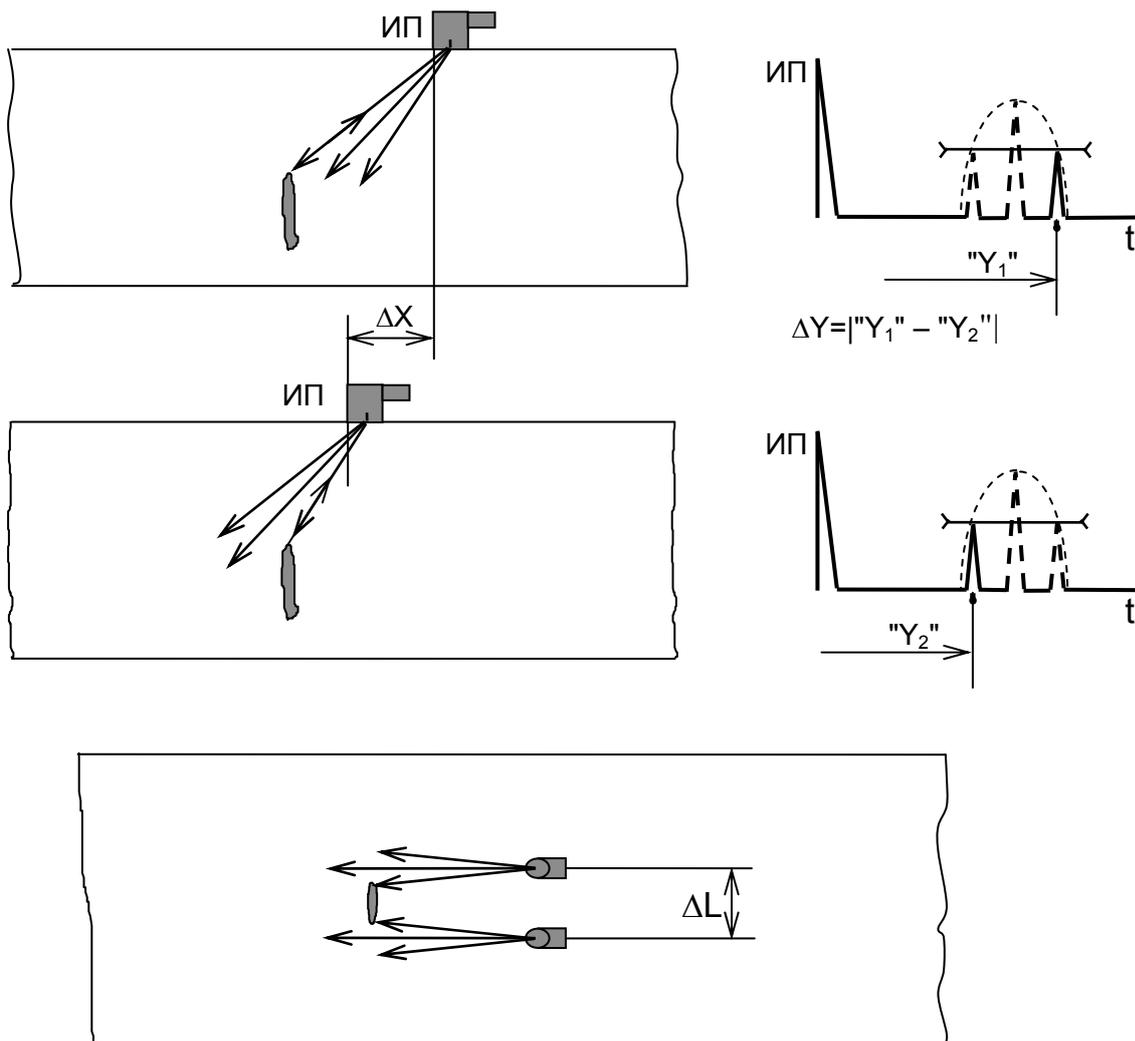
Условная ширина ΔX и условная длина ΔL выявленного дефекта определяются путем перемещения ПЭП над дефектом при требуемой (браковочной) чувствительности как расстояние между крайними положениями точки выхода луча ПЭП (или какой-либо другой точки/границ ПЭП, например, передней грани ПЭП), соответствующих порогу АСД.

Условная высота ΔY выявленного дефекта определяется путем перемещения ПЭП над дефектом при требуемой (браковочной) чувствительности как разность показаний глубиномера для крайних положений точки выхода луча ПЭП, соответствующих порогу АСД.

Измерение величины ΔY может осуществляться одним из двух способов.

❶ определение условных размеров выявленного дефекта с использованием автоматической измерительной метки:

- последовательно считать показания "Y" для двух положений ПЭП. Одновременно с помощью измерительной линейки определить величину ΔL в соответствии с рисунком;
- определить величину ΔY , как разность показаний "Y";



② определение условных размеров выявленного дефекта с использованием режима "ОГИБАЮЩАЯ" и "ручной" измерительной метки:

- включить режим "ОГИБАЮЩАЯ";
- переместить ПЭП в зоне дефекта и получить на экране огибающую отраженных от дефекта сигналов;
- нажать кнопку . Убедиться, что индицируется меню "ИЗМЕРЕНИЕ";
- кнопками  и  подвести строб ручной измерительной метки соответственно к переднему и заднему фронту огибающей так, чтобы метка устанавливалась напротив пересечения АСД и требуемого фронта сигнала. Величина ΔY определяется как разность двух показаний "Y" из меню "ИЗМЕРЕНИЕ";
- после выполнения измерений отключить режим "ОГИБАЮЩАЯ".



В данном случае величину ΔL следует определять, как указано выше (см. п. ①).

11.5 Выполнение измерений с использованием ручной измерительной метки (В-развертка)

При индикации В-развертки имеется только ручная измерительная метка, которая представляет собой горизонтальную линию. Ручная измерительная метка (горизонтальная линия) управляется кнопками  и , причем перемещается по экрану вертикально.

① измерение координат выявленного дефекта:

- кнопками  и  переместить (по вертикали) горизонтальную линию (ручную измерительную метку) к середине (по высоте) требуемой пачки отраженных сигналов;
- считать показания "Y", "X" и "T" в верхней измерительной строке;

② измерения условной высоты ΔY (см. рисунок в п. 8.3.2):

- кнопками  и  подвести горизонтальную линию (ручную измерительную метку) к верхнему краю требуемой пачки отраженных сигналов;
- считать показание "Y" = Y_1 в верхней измерительной строке;
- подвести горизонтальную линию к нижнему краю требуемой пачки отраженных сигналов;
- считать показание "Y" = Y_2 ;
- определить $\Delta Y = |Y_1 - Y_2|$.

12**ОТКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА****12.1 Кратковременное отключение дефектоскопа**

➔ нажать кнопку . Убедиться, что установился режим работы дефектоскопа "ПАУЗА".



1 Если в дефектоскопе установлен режим кнопок "Т", то его необходимо предварительно отключить, для чего нажать кнопку .

2 Для продолжения работы с возвращением в ранее установленный режим работы дефектоскопа следует нажать любую кнопку.

12.2 Полное отключение дефектоскопа**12.2.1 Отключение при питании дефектоскопа от сети переменного тока**

- ➊ нажать кнопку .
- ➋ отсоединить САЗУ от сети переменного тока;
- ➌ отсоединить низковольтный кабель САЗУ от разъема "12V===0,7A" на передней панели БЭ.



При отсоединении кабеля САЗУ от БЭ дефектоскопа необходимо предварительно нажать кнопку на разъеме кабеля САЗУ.

12.2.2 Отключение при питании дефектоскопа от аккумуляторной батареи

- ➔ нажать кнопку .

13**ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА
К КОМПЬЮТЕРУ**

Програмное обеспечение Вашего дефектоскопа для связи с ПЭВМ представляет собой программу "PelengPC" – базу данных для получения, хранения и обработки информации, полученной из дефектоскопа.

Требования к ПЭВМ:

- *На ПЭВМ должна быть установлена русифицированная версия операционной системы Microsoft Windows XP;*
- *ПЭВМ должна быть оборудована дисководом для компакт-дисков и манипулятором типа "мышь";*
- *ПЭВМ должна иметь свободный последовательный СОМ-порт типа RS-232*
- *для вывода документов на печать к ПЭВМ должен быть подключен принтер.*

Программа "PelengPC" устанавливается с компакт-диска, поставляемого вместе с дефектоскопом. Для начала установки необходимо запустить файл PelengPC_verX_X.exe из корневого каталога компакт-диска. Ярлык программы "PelengPC" после её установки находится на рабочем столе.

Описание программы "PelengPC" находится в файле справки, который можно вызвать на экран нажатием кнопки F1 или из меню "Помощь" (пункт "О программе").

Для подключения дефектоскопа к ПЭВМ необходим специальный кабель из комплекта дефектоскопа.

14

**НАЗНАЧЕНИЕ, РАБОТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТΟΣКОПА****14.1 Назначение вихретокового канала**

Дефектоскоп "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД кроме ультразвукового канала имеет в своем составе и вихретоковый.

Вихретоковый канал ультразвукового дефектоскопа предназначен для выявления поверхностных и подповерхностных дефектов в объектах из электропроводящих материалов. В дефектоскопе предусмотрена регистрация характеристик выявленного дефекта, а также оценка глубины выявленных трещин.

В качестве индикаторов используется звуковой и световой индикаторы, а также экран дефектоскопа, на который выведена бегущая развертка.

Кроме бегущей развертки, на экране отображается:

- текущее усиление вихретокового канала "D", относительные единицы;
- амплитуда текущего сигнала "A", отсчеты;
- относительная амплитуда максимального сигнала на экране "A' ", отсчеты;
- фаза текущего сигнала "Ф", град.;
- относительная фаза максимального сигнала на экране "Ф' ", град.;
- измеренная глубина трещины "H", мм.

Усиление отображается на экране всегда. Измеряемые величины ("A", "A' ", "Ф", "Ф' ", "H") принадлежат наибольшему сигналу на экране. Под этим сигналом располагается автоматическая измерительная метка. Для того чтобы увидеть значение параметра, не отображаемое на экране в настоящий момент, необходимо один или несколько раз нажать кнопку .

Вихретоковый канал дефектоскопа реализует динамический и статический способы контроля. В качестве параметра контроля используется амплитуда сигнала или его фаза.

14.2 Подключение ВТП к дефектоскопу

К вихретоковому каналу дефектоскопа подключаются ВТП, поставляемые фирмой "Алтек". Возможно также подключение ВТП из комплекта дефектоскопов семейства ВД-12НФ.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

подключать к вихретоковому каналу дефектоскопа ВТП из комплекта дефектоскопа ВД-70 и ВДЗ-71 из-за несоответствия контактов разъема.



ВТП подключить к разъему, обозначенному "ВТП" на передней панели дефектоскопа.



Для отсоединения 8-штырькового разъема LEMO (вилка) от розетки необходимо потянуть (без усилия) за металлический корпус вилки. При этом фиксирующие лепестки сжимаются, освобождая вилку из розетки. Тянуть за подходящий к вилке кабель не допускается!



При работе в динамическом режиме в момент подключения или отключения ВТП на экране появляется сигнал, вызванный резким изменением амплитуды или фазы.

14.3 Создание и запись настройки для вихретокового контроля

① убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае один или несколько раз нажать кнопку  до появления на экране требуемого меню. Кнопкой  () выделить фоном пункт "СОЗДАНИЕ НАСТРОЙКИ";

② кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести "свободный" номер, под которым созданная настройка будет записана в память дефектоскопа. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку .

Ультразвуковые и вихретоковые настройки имеют единую нумерацию;

③ нажать кнопку . На экране появится меню "ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ";

④ кнопкой  () выделить фоном пункт "ДРУГИЕ ДЕТАЛИ", после чего нажать кнопку .

⑤ кнопкой  () в открывшемся окне выделить фоном типовой вариант 001 "ВТК: ВИХРЕТОКОВЫЙ КОНТРОЛЬ", после чего нажать кнопку . На экране появится меню "ВИХРЕТОК", в котором значения всех параметров будут установлены по умолчанию.

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ		↑	↕
№	МЕТОД		
ВАР	НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ		
000	УЗК: УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ		
001	ВТК: ВИХРЕТОКОВЫЙ КОНТРОЛЬ		

⑥ настроить вихретоковый канал согласно разделу 14.4;

⑦ кнопкой  выделить фоном пункт "ЗАП. НАСТР.";

⑧ убедиться, что в данном пункте меню индицируется требуемый номер для записи созданной настройки;

⑨ нажать кнопку . Убедиться, что в левой позиции пункта меню индицируется символ "+", а в списке номеров (рядом с меню) используемый номер стал выделен фоном. Это значит, что созданная настройка записана в память дефектоскопа.

Сохраненная вихретоковая настройка может быть включена в блок этапов (см. п. 6.2).

14.4 Настройка вихретокового канала дефектоскопа

При создании настройки вихретокового канала все основные параметры установлены по умолчанию согласно таблице:

Меню	Пункт меню	Наименование параметра	Значение параметра
"ВИХРЕТОК"	"ЧАСТОТА"	Частота вихретокового канала	70 кГц
	"ГЕНЕРАТОР"	Амплитуда сигнала задающего генератора	8,3 В
	"РЕЖИМ"	Способ вихретокового контроля	Динамика
	"МЕТОД"	Метод обработки сигналов	Фазовый
	"ИНВЕРСИЯ"	Способ вывода сигналов на экран дефектоскопа	+
	"ТИП ВТП"	Тип используемого ВТП	ПН-7.5

14.4.1 Установка амплитуды и частоты генератора вихретокового канала

Вихретоковый канал дефектоскопа "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УДЗ-103ВД работает в частотном диапазоне от 10 до 100 кГц. Для повышения чувствительности при контроле объектов из низколегированной стали частоту необходимо уменьшать, а при контроле объектов из высоколегированных сталей или алюминия и его сплавов – увеличивать. Для выявления трещин малой глубины, следует устанавливать более высокую частоту.

Амплитуда генератора вихретокового канала может быть выбрана из четырех значений:

- 8,3 В
- 3,4 В
- 1,5 В
- 0,8 В

В большинстве случаев должно быть установлено значение 8,3 В. Однако при контроле особо тонких объектов амплитуду генератора необходимо уменьшать.

1 убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК".

Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку 

2 кнопками  и  выделить фоном пункт "ЧАСТОТА";

3 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести требуемое значение частоты. Если в данном пункте использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода требуемого цифрового значения необходимо нажать кнопку 

FT↓ ↔ ↻ M7
ВИХРЕТОК ← 3
ЧАСТОТА 070кГц
ГЕНЕРАТОР 8.3В
РЕЖИМ ДИНАМИКА
МЕТОД ФАЗОВЫЙ
ИНВЕРСИЯ +
Н ИСТ. 0.0мм
ТИП ВТП ПН-7.5
Н ВТП 105
ЗАП.НАСТР.001

- 4 кнопками  и  выделить фоном пункт "АМПЛИТУДА";
- 5 кнопками  и  выбрать требуемое значение амплитуды.

14.4.2 Установка режима вихретокового контроля (динамический, статический)

Вихретоковый канал может работать в двух режимах – динамическом и статическом.

В статическом режиме на экран выводится разница между текущей амплитудой (или фазой) сигнала и амплитудой (или фазой) сигнала, полученного в момент калибровки на материал. Контроль в этом режиме не требует очень тщательного соблюдения скорости контроля. Так как в статическом режиме изменение свойств объекта контроля (например, шероховатости или магнитных свойств) не компенсируется автоматически, то сигнал может смещаться относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа при изменении свойств материала. Поэтому периодически надо проводить калибровку на материал. Статический режим целесообразно использовать для точного определения местоположения трещины после того, как она была выявлена в динамическом режиме.

В динамическом режиме на экран выводится относительное изменение амплитуды или фазы.



Вихретоковый контроль в динамическом режиме требует тщательного соблюдения скорости сканирования в следующих пределах:

- не менее 50 мм/с
- не более 100 мм/с.

При контроле в динамическом режиме не требуется проводить настройку нулевого уровня (калибровку на материал).

1 убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК".



Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку .

- 2 кнопками  и  выделить фоном пункт "РЕЖИМ";
- 3 кнопками  и  выбрать значение "ДИНАМИКА" или "СТАТИКА".

14.4.3 Установка метода вихретокового контроля (амплитудный, фазовый)

Сигнал от ВТП является гармоническим. В качестве параметра контроля для вихретокового канала может использоваться амплитуда сигнала или его фаза. Как правило, использование фазы сигнала в качестве параметра контроля является более эффективным, чем использование амплитуды по следующим причинам:

- слабая зависимость от перекоса ВТП;
- меньший уровень помех.

① убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК".



Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку 

② кнопками  и  выделить фоном пункт "МЕТОД";

③ кнопками  и  выбрать значение "АМПЛИТУДА" или "ФАЗА".

14.4.4 Настройка автоматической остановки бегущей развертки (калибровка на воздух)

Для облегчения работы оператора предусмотрена функция остановки развертки при отрыве ВТП от поверхности объекта контроля. После остановки развертки имеется возможность изменять усиление дефектоскопа кнопками  и . При изменении усиления высота остановленного сигнала также будет изменяться.

① убедиться, что включен режим вихретокового контроля;

② удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности образца или объекта контроля, нажать кнопку .



После изменения частоты или амплитуды генератора вихретокового канала определение условий остановки развертки следует проводить заново.

14.4.5 Настройка нулевого уровня при работе в статическом режиме (калибровка на материал)

Перед настройкой чувствительности при работе в статическом режиме вихретокового контроля необходимо настроить нулевой уровень, т.е. провести калибровку вихретокового канала на материал объекта контроля.

① убедиться, что включен режим вихретокового контроля;

② установить ВТП на поверхность образца или объекта контроля и нажать кнопку .



1 Если материал объекта контроля отличается от материала образца и сигналы сместились относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа, то следует повторно откалиброваться на материал объекта контроля.

2 Если объект контроля неоднороден по своим магнитным свойствам или шероховатости, то сигналы могут смещаться относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа. В этом случае следует повторно откалиброваться на материал объекта контроля.

3 После повторной калибровки на материал заново настраивать чувствительность не требуется.

4 В динамическом режиме вихретокового контроля нет необходимости проводить калибровку на материал.

14.4.6 Настройка чувствительности вихретокового канала

Для настройки чувствительности в вихретоковом контроле используются стандартные образцы из материала объекта контроля с искусственным дефектом – пропилом заданной глубины и ширины раскрытия. Настройка чувствительности заключается в установке такого усиления, чтобы сигнал от искусственного дефекта пересекал порог и тем самым вызывал срабатывание АСД. Высоту порога также можно изменять.

① убедиться, что включен режим вихретокового контроля.



Перед настройкой чувствительности необходимо провести калибровку на воздух. При работе в статическом режиме также необходимо провести калибровку на материал;

② несколько раз провести ВТП по поверхности образца над искусственным дефектом, после чего снять ВТП с поверхности образца, удалив не менее чем на 15 см от нее.



После снятия ВТП бегущая развертка на экране остановится;

③ кнопками  и  установить такое усиление, чтобы максимальный на экране сигнал превышал порог срабатывания АСД.



1 Сигнал, находящийся у правого края экрана, является помехой от мгновенного изменения магнитной и электрической проницаемости при отрыве ВТП от образца или установке ВТП на образец. Этот сигнал также, как и все остальные сигналы на экране перемещается справа налево. Он не должен рассматриваться как сигнал от искусственного дефекта;

2 В отличие от режима ультразвукового контроля, усиление вихретокового канала измеряется не в децибелах, а в относительных единицах. Единица измерения усиления вихретокового канала несколько меньше децибела.

14.4.7 Настройка режима оценки глубины выявленной трещины

Вихретоковый канал дефектоскопа позволяет оценивать глубину выявленных поверхностных дефектов (трещин) только с помощью вихретокового преобразователя ПН-7.5. Измеренное значение глубины трещины H отображается в измерительной строке сверху экрана. До тех пор, пока не проведена настройка оценки глубины трещины, вместо значения H отображаются нули.

Для настройки оценки глубины трещины необходим образец с искусственным дефектом (пропил) известной глубины. Материал образца и шероховатость его поверхности должны соответствовать контролируемому изделию.

При оценке глубины трещины необходимо тщательно соблюдать скорость сканирования:

- не менее 50 мм/с
- не более 100 мм/с

❶ убедиться, что включен режим вихретокового контроля и на экране индицируется меню "ВИХРЕТОК".



1 Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку .

2 Перед настройкой измерения глубины трещины необходимо провести калибровку на воздух. При работе в статическом режиме также необходимо провести калибровку на материал;

❷ несколько раз провести ВТП по поверхности образца над искусственным дефектом, после чего снять ВТП с поверхности образца, удалив не менее, чем на 15 см от нее.



Как правило, при работе в динамическом режиме необходимо после установки ВТП на поверхность объекта контроля подождать 5-7 с, пока с экрана исчезнет сигнал, вызванный мгновенным изменением магнитной и электрической проницаемости. После этого можно приступить к выявлению искусственных дефектов;

❸ кнопками  и  выделить фоном пункт "H ИСТ";

❹ кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести глубину искусственного дефекта. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода необходимо нажать кнопку .

❺ нажать кнопку .

14.4.8 Выбор используемого типа ВТП и ввод его номера

Перед сохранением вихретоковой настройки можно указать тип вихретокового преобразователя и его номер. Указанная информация будет отображаться при просмотре протоколов контроля и настроек как в дефектоскопе, так и в Базе данных.

❶ убедиться, что на экране имеется вихретоковая настройка и индицируется меню "ВИХРЕТОК".



Для вызова(удаления) на экран (с экрана) меню "ВИХРЕТОК" следует нажать кнопку ;

❷ кнопками  и  выделить фоном пункт "ТИП ВТП";

❸ кнопками  и  выбрать тип используемого ВТП.



По умолчанию установлен тип ВТП ПН-7.5, но можно выбрать любой из предложенного списка: ПН-15, ТИП 1, ТИП 2, ТИП 3, ТИП Н, ДРУГОЙ;

❹ кнопками  и  выделить фоном пункт "N ВТП";

❺ нажать кнопку  и с использованием цифровых кнопок ввести номер ВТП, после чего повтор нажать кнопку .

14.5 Вызов настройки и проведение вихретокового контроля

По сравнению с ультразвуковым видом контроля, вихретоковый контроль имеет следующие особенности:

- не требуется контактирующая жидкость;
- контролируются изделия из электропроводящих материалов;
- выявляются поверхностные и подповерхностные дефекты на глубине не более нескольких миллиметров;
- выявляются дефекты малых размеров, например, трещины с раскрытием в доли миллиметра.

При вихретоковом контроле в динамическом режиме необходимо тщательно соблюдать скорость сканирования в следующих пределах:

- не менее 50 мм/с;
- не более 100 мм/с.

При вихретоковом контроле в статическом режиме нельзя превышать скорость сканирования 100 мм/с.

Рекомендуется использовать динамический режим и фазовый метод контроля.

Все сигналы на экране дефектоскопа перемещаются справа налево. Как правило, в динамическом режиме контроля при установке или отрыве ВТП от объекта контроля появляется сигнал, являющийся помехой от мгновенного изменения магнитной и электрической проницаемости. Сканирование можно начинать через 5-7 с, когда этот сигнал исчезнет с экрана.

В процессе контроля, чтобы увидеть все измеряемые величины в верхней части экрана необходимо нажать кнопку .

1 убедиться, что индицируется меню "РЕЖИМ РАБОТЫ". В противном случае один или несколько раз нажать кнопку  до появления на экране требуемого меню. Кнопкой  () выделить фоном пункт "ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ";

2 кнопками  и  или после нажатия кнопки  – с использованием цифровых кнопок ввести номер вызываемой настройки. Если использовались цифровые кнопки, то после окончания ввода необходимо нажать кнопку .

3 нажать кнопку , при этом на экране появится развертка для вихретокового контроля.

14.6 Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля

Создание и запись протоколов и отчетов вихретокового контроля происходит через меню "ПОИСК" (пп. 9.1 и 9.2 настоящего РЭ).

14.7 Просмотр и удаление протоколов и отчетов вихретокового контроля

Отчеты и протоколы по ультразвуковому и вихретоковому контролю имеют единую нумерацию. Для просмотра и удаления отчетов и протоколов вихретокового контроля необходимо воспользоваться пунктами меню "ПРОСМОТР ПРОТОКОЛОВ" и "ПРОСМ. ОТЧЕТА О КОНТРОЛЕ" (пп. 10.3 и 10.4 настоящего РЭ).

При просмотре отчетов и протоколов вихретокового контроля некоторые пункты могут быть заблокированы, т.к. они имеют отношения только к результатам ультразвукового контроля.

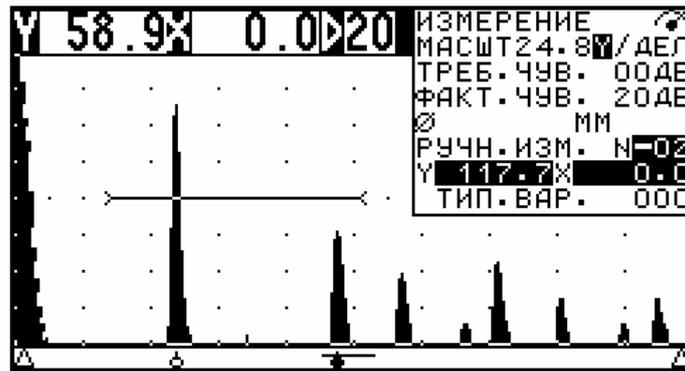
Приложение А
(справочное)

СТРУКТУРА ОСНОВНЫХ МЕНЮ ДЕФЕКТОСКОПА

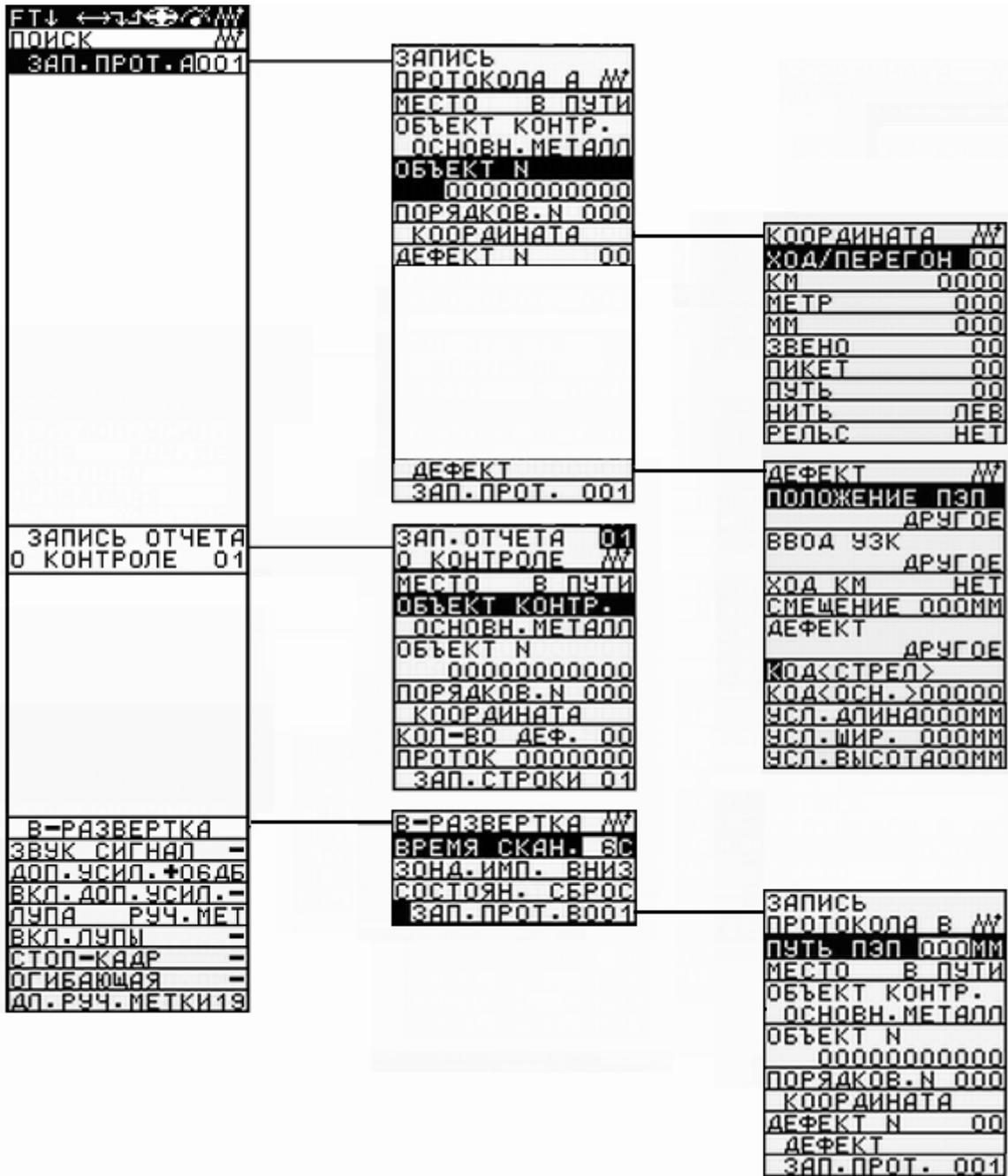
F ↓ ↔
РЕЖИМ РАБОТЫ
ШИФР
ОПЕРАТОРА 0000
ВЫЗОВ БЛОКА
ЭТАПОВ 01
ВЫЗОВ
НАСТРОЙКИ 002
СОЗДАНИЕ
НАСТРОЙКИ 002
ВОЗВРАТ В ТЕ-
КУЩЮ НАСТР-КУ
СОЗДАНИЕ БЛО-
КА ЭТАПОВ 01
ПРОСМОТР БЛО-
КА ЭТАПОВ 01
ПРОСМОТР
НАСТРОЕК 002
ПРОСМОТР
ПРОТОКОНОВ 001
ПРОСМ. ПРОТОК.
В-РАЗВЕРТКИ 002
ПРОСМ. ОТЧЕТА
О КОНТРОЛЕ 21
ТЕСТ КНОПОК
↑

F ↓↑ ↗↑
ИНДИКАТОРЫ -☼
ЯРКОСТЬ 03
ЗВУК СИГНАЛ -
УДАЛЕНИЕ АСА -
ПОДСКАЗКА -
ВРЕМЯ 00
ПОВЕРКА 301
КОД ВТК 0000
СЛУЖЕБНОЕ 00

ВРЕМЯ -☼
ЧИСЛО 12
МЕСЯЦ 02
ГОД 08
ЧАСЫ 14
МИНУТЫ 56
СЕКУНДЫ 05



<p>T↓</p> <p>НАСТРОЙКА</p> <p>ОБЩИЕ ПАР-РЫ</p>	<p>ОБЩИЕ ПАР-РЫ</p> <p>УГОЛ ВВОДА 50°</p> <p>ВС1:НАЧ. 12.0Т</p> <p>ВС1:КОН. 75.0Т</p> <p>ВР.ПЭП 06.0МК</p> <p>Y ИСТ 0.00ММ</p> <p>R ИСТ 0.00ММ</p> <p>СКОР-ТЬ 3260М/С</p> <p>ДОП.УСИЛ. +06ДБ</p> <p>АМПЛ.ЗОНА. ВИС</p> <p>ОТСЕЧКА 05%</p>
<p>РАЗВ., ЗОНЫ ВС</p>	<p>РАЗВ., ЗОНЫ ВС</p> <p>РАЗВЕРТКА 100%</p> <p>ДЛ.РАЗВ. 176Y</p> <p>ВС1:МЕТОД 3X0</p> <p>ВС1:НАЧ. 12.6Y</p> <p>ВС1:КОН. 78.6Y</p> <p>ВС1:ПОРОГ 50%</p> <p>ВС1:УЗВД/АМД-</p> <p>ВС2:МЕТОД 3X0</p> <p>ВС2:НАЧ. 79.6Y</p> <p>ВС2:КОН. 157Y</p> <p>ВС2:ПОРОГ 50%</p>
<p>ВРЧ</p> <p>ВС1:НАЧ. 12.6Y</p> <p>ВС1:КОН. 78.6Y</p> <p>1-ИЙ ДОННИЙ</p> <p>УЗК ОТ ПОВ-ТИ</p> <p>ВКЛ.ПЭП СОВМЕЩ</p> <p>СТОП-КААР -</p> <p>ТРЕБ.ЧУВ 00ДБ</p> <p>ФАКТ.ЧУВ. 00ДБ</p> <p>N ПЭП 00000000</p> <p>БЛОКИР. ОТКЛ</p> <p>ЗАП.НАСТР.001</p>	<p>ВРЧ</p> <p>ВС1:НАЧ. 12.6Y</p> <p>ВС1:КОН. 78.6Y</p> <p>ИНДИКАЦИЯ ВРЧ-</p> <p>РЕЖИМ РУЧН.ВРЧ</p> <p>ВРЧ:НАЧ. 12.6Y</p> <p>ВРЧ:КОН. 78.6Y</p> <p>ВРЧ:АМПЛ. -00ДБ</p> <p>ВРЧ:ФОРМА 00</p> <p>ДО ВРЧ -00ДБ</p> <p>ПОСЛЕ ВРЧ-00ДБ</p>



Приложение Б
(обязательное)

Типовые варианты для создания настроек дефектоскопа "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД

Типовые варианты для различных элементов рельсового пути

<i>№ типового варианта</i>	<i>Контролируемый элемент рельсового пути</i>
1	Сварные стыки и концевые участки (перед сваркой)
3	Основной металл
5	Болтовые отверстия
7	Стрелочные переводы
0	Другой

Типовые варианты для различных типов контролируемых элементов рельсового пути или различных используемых ПЭП

<i>№ типового варианта</i>	<i>Тип контролируемого элемента пути или используемый ПЭП</i>
1	2
Сварные стыки и концевые участки (перед сваркой)	
11	Электроконтактные сварные стыки
13	Алюмино-термитные сварные стыки
18	Концевые участки (перед сваркой)
Основной металл	
31	Контроль прямым ПЭП
34	Контроль наклонным ПЭП по совмещенной схеме включения
35	Контроль наклонным ПЭП по отдельной или отдельно-совмещенной схеме включения
Болтовые отверстия	
51	Контроль прямым ПЭП
52	Контроль наклонным ПЭП
Стрелочные переводы	
71	Рельсовые элементы (стрелочный перевод с непрерывной поверхностью катания с подвижным сердечником и усовиками из специального проката)
75	Рабочие тяги крестовин (стрелочный перевод с непрерывной поверхностью катания)

Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

Контролируемый элемент рельсового пути	№ типового варианта	Контролируемая деталь или зона контроля	ПЭП, его положение	Стандартный образец, эталонный отражатель	Чувствительность, дБ		Масштаб развертки, мм/дел.	Зона ВС1		Зона ВС2	
					требуемая	дополнительная		Метод УЗК	Длительность, мм	Метод УЗК	Длительность, мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сварные стыки и концевые участки (перед сваркой)	Электроконтактные сварные стыки										
	111	Головка, шейка, подошва (от поверхности/по слоям)	П121-2,5-50 по всему периметру стыка (подошва снизу – только на РСР)	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-24	-6	12,6	Эхо	191,6		
	112	Головка, шейка, подошва (от поверхности)	П121-2,5-50 по всему периметру стыка (подошва снизу – только на РСР)	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-24	-6	22,6	Эхо	91,6		
	Алюминотермитные сварные стыки										
	131	Головка, шейка, перья подошвы	П121-2,5-70 по всему периметру стыка кроме подошвы снизу	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-14	-6	8,0	Эхо	76,3		
	132	Головка, шейка и ее продолжение в подошву	П121-2,5-70 на поверхности катания и боковой грани головки	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-18	-6	22,1	Эхо	190,9		
	133	Головка ¹⁾	Два П121-2,5-45 на боковой грани головки	Боковая поверхность головки рельса	-18	-6	11,1	Зерк.	58,4		
	134	Шейка и ее продолжение в подошву ²⁾	Два П121-2,5-45 на поверхности катания	Донная поверхность рельса	-18	-6	27,7	Зерк.	202,1		
	Концевые участки (перед сваркой)										
	180	Вся высота рельса	П111-2,5 по всему торцу	Донная поверхность рельса	-14	-6	42,5	Эхо	324,6		

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сварные стыки и концевые участки (перед сваркой)	181	Вся высота рельса	П112-2,5 по всему торцу	Донная поверхность рельса	-14	-6	42,5	Эхо	324,6		
	182 ³⁾	Шейка и ее продолжение в головку и подошву	П111-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14 ⁴⁾	0	21,2	Эхо	159,6	ЗТМ	3,0
	183 ³⁾	Шейка и ее продолжение в головку и подошву	П112-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14 ⁴⁾	0	21,2	Эхо	189,6	ЗТМ	3,0
	184 ³⁾	Головка	П111-2,5 на боковой грани головки	Боковая поверхность головки	-4	-6	14,2	Эхо	53,1		
	185 ³⁾	Головка	П112-2,5 на боковой грани головки	Боковая поверхность головки	-4	-6	14,2	Эхо	82,6		
	186 ³⁾	Шейка	П112-2,5 на шейке сб-ку	Боковая поверхность шейки	-4	-6	7,0	Эхо	23,6		
	189	Подошва	П121-2,5-50 на перьях подошвы	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-18	-6	7,5	Эхо	46,1		
Основной металл	Контроль прямым ПЭП										
	310 ³⁾	Шейка и ее продолжение в подошву	П111-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14	0	21,2	ЗТМ	24,0		
	311 ³⁾	Шейка и ее продолжение в подошву	П112-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14	0	21,2	ЗТМ	24,0		
	313 ³⁾	Шейка и ее продолжение в подошву	П111-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14	-6	21,2	Эхо	159,6	ЗТМ	3,0
	314 ³⁾	Шейка и ее продолжение в подошву	П112-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14	-6	21,2	Эхо	189,6	ЗТМ	3,0
	316 ³⁾	Головка	П111-2,5 на боковой грани головки	Боковая поверхность головки	-4	-6	14,2	Эхо	53,1		
	317 ³⁾	Головка	П112-2,5 на боковой грани головки	Боковая поверхность головки	-4	-6	14,2	Эхо	82,6		
	319 ³⁾	Шейка	П112-2,5 на шейке сб-ку	Боковая поверхность шейки	-4	-6	7,0	Эхо	23,6		
	Контроль наклонным ПЭП по совмещенной схеме										
	341	Шейка и ее продолжение в подошву	П121-2,5-40 по оси поверхности катания	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-14	-6	24,0	Эхо	174,8		
342	Головка, шейка и ее продолжение в подошву	П121-2,5-45 на поверхности катания и боковой грани головки	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-18	-6	22,1	Эхо	187,9			

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Основной металл	344	Подошва + другие зоны	П121-2,5-50 на перьях подошвы	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-18	-6	7,5	Эхо	46,1			
	345	Головка	П121-2,5-58 по оси поверхности катания с разворотом на 34° в рабочую грань	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-12	-6	10,4	Эхо	82,9			
	347	Головка	П121-2,5-65 на поверхности катания и боковой грани головки	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-10	-6	6,6	Эхо	56,1			
	348	Головка	П121-2,5-70 на поверхности катания	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-14	-6	8,0	Эхо	76,3			
	Контроль наклонным ПЭП по отдельной и отдельно-совмещенной схеме											
	351	Головка	Два П121-2,5-45 на нерабочей грани головки	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-18	-6	11,1	Зерк.	57,8			
	354	Головка	Два П121-2,5-58 по оси поверхности катания с разворотом на 34° в рабочую грань	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-18	-6	10,4	Зерк.	82,9			
	357	Головка	Два П121-2,5-65 на поверхности катания со смещением 10-12 мм от оси	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-18	-6	8,2	Эхо	63,3			
Болтовые отверстия	Контроль прямым ПЭП											
	510 ³⁾	Шейка и ее продолжение в головку и подошву	П111-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14	0	21,2	ЗТМ	24,0			
	511 ³⁾	Шейка и ее продолжение в головку и подошву	П112-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14	0	21,2	ЗТМ	24,0			
	Контроль наклонным ПЭП											
	530	Болтовые отверстия	П121-2,5-40 по оси поверхности катания	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-18	0	18,0	2Эхо	98,8			
532	Болтовые отверстия	П121-2,5-45 (41/49) по оси поверхности катания	СО-3Р (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-14	0	16,6	2Эхо	98,1				

Продолжение таблицы – Типовые варианты для различных контролируемых деталей или зон контроля

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Стрелочные переводы	Рельсовые элементы (стрелочный перевод с непрерывной поверхностью катания с подвижным сердечником и усовиками из специального проката)										
	710 ³⁾	Шейка рамного рельса и ее продолжение в головку и подшву	П111-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14	-6	21,2	ЗТМ	24,0		
	711 ³⁾	Шейка рамного рельса и ее продолжение в головку и подшву	П112-2,5 по оси поверхности катания	Донная поверхность рельса	-14	-6	21,2	ЗТМ	24,0		
	713	Головка рамного рельса	П121-2,5-58 по оси поверхности катания с разворотом на 34° в рабочую грань	СО-ЗР (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-12	-6	10,4	Эхо	82,9		
	715	Головка остряков и рельсов сердечника	П121-2,5-65 по оси поверхности катания и на боковой грани головки	СО-ЗР (СО-2) отверстие Ø6 мм на глубине 44 мм	-10	-6	6,6	Эхо	56,1		
	Рабочие тяги крестовин (стрелочный перевод с непрерывной поверхностью катания)										
	781	Сварной шов по краям ребра жесткости, зона соединения с трубой	П121-2,5-40 по оси 1	СОП №1 пропил №1 Н2,5 риска 1	0	-6	6,0	Эхо	17,4		
	782	Сварной шов по краям ребра жесткости, зона соединения с трубой (оценка дефекта)	П121-2,5-40 по оси 2(2')	СОП №1 пропил №2 Н15 риски 2(2')	0	-6	6,0	Эхо	17,4		
	783	Сварной шов по краям ребра жесткости, зона соединения с трубой (оценка дефекта)	П121-2,5-40 по оси 3(3')	СОП №1 пропил №2 Н15 риски 3(3')	0	-6	6,0	Эхо	17,4		
	785	Труба тяги (проект 16835), 210 мм от обоих торцов	П121-2,5-40 по оси 1	СОП №2 пропил №1 Н2,5 риска 1	0	-6	6,0	Эхо	42,4		
	786	Труба тяги (проект 16835), 210 мм от обоих торцов	П121-2,5-40 по оси 1	СОП №2 пропил №2 Н15 риски 1	0	-6	6,0	Эхо	42,4		
	787	Труба тяги (проект 16835), 210 мм от обоих торцов	П121-2,5-40 по оси 2(2')	СОП №2 пропил №2 Н15 риски 2(2')	0	-6	6,0	Эхо	42,4		

- 1) – контроль производится с помощью устройства сканирования УСКР-1 или УСКР-12
- 2) – контроль производится с помощью устройства сканирования УСКР-2 или УСКР-12
- 3) – настройка производится с использованием режима "1-ЫЙ ДОННЫЙ"
- 4) – чувствительность в зоне ВС2 (минус 6 дБ) установлена с помощью ВРЧ