ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.27.004.A № 49133

Срок действия до 14 декабря 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Дефектоскопы ультразвуковые "ПЕЛЕНГ-415" (УД5-415)

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "Научно-промышленная компания "ЛУЧ" (ООО "НПК "ЛУЧ"), Московская обл., г. Балашиха

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **52086-12**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
ЛИВЕ.415119.031 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **14 декабря 2012 г. № 1133**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства — Ф.В.Булыгин

"..27.12..... 2012 г.

Серия СИ № 007835

КОМИТЕТ
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИИ
МИНИСТЕРСТВА ИНДУСТРИИ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

СЕРТИФИКАТ №9720

о признании утверждения типа средств измерений

Зарегистрирован в реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан «18» сентября 2013 г.
за № KZ.02.03.05414-2013/52086-12
Действителен до «14» декабря 2017 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что тип **дефектоскопов ультразвуковых «ПЕЛЕНГ-415» (УД5-415),** производимых **ООО «Научно-промышленная компания «ЛУЧ», Московская обл., г. Балашиха** допущен к применению в Республике Казахстан на основании признания результатов испытаний и утверждения данного типа, проведенных Ростехрегулированием.

Заместитель Председателя **Г. Дугалов**

М.П.

004842

СОДЕРЖАНИЕ

Введение В-1

1. Назначение 1-1

2. Технические характеристики
2.1. Общие технические характеристики 2-1
2.2. Метрологические характеристики 2-4
2.3. Воздействия внешних факторов 2-6
2.4. Показатели надежности 2-7

3. Устройство и принцип работы 3-1

4. Указания по мерам безопасности 4-1

5. Подготовка дефектоскопа к работе
5.1. Органы управления дефектоскопа 5-1
5.2. Порядок включения дефектоскопа 5-2
5.3. Работа с главным меню 5-3
5. 4. Рабочие меню 5-5
5.4.1. Меню **ГЕНЕРАТОР** 5-5
5.4.2. Меню **ПРИЕМНИК** 5-6
5.4.3. Меню **ДИАПАЗОН** 5-7
5.4.4. Меню **СТРОБ-1** 5-7
5.4.5. Меню **СТРОБ-2** 5-8
5.4.6. Меню **СТРОБ-3** 5-8
5.4.7. Меню **ПЭП** 5-8
5.4.8. Меню **ТОЛЩИНОМЕР** 5-9
5.4.9. Меню **ВРЧ** 5-10
5.4.10. Меню **АСД** 5-11
5.4.11. Меню **МАРКЕР** 5-12
5.4.12. Меню **АРУ** 5-12
5.4.13. Меню **В-СКАН** 5-13
5.4.14. Меню **ДЕЛЬТА** 5-14
5.4.15. Меню **ЭКРАН** 5-14
5.4.16. Меню **УСИЛЕНИЕ** 5-15
5.4.17. Меню **СИСТЕМА** 5-16
5.4.18. Меню **НАСТРОЙКИ** 5-17

5.4.19. Меню **А-СКАН** 5-18
5.5. Контроль состояния аккумуляторной батареи 5-18
5.6. Порядок заряда аккумуляторной батареи 5-18

6. Порядок работы с дефектоскопом
6.1. Общие указания 6-1
6.2. Настройка ВРЧ 6-2
6.3. Настройка АСД 6-3
6.4. Измерение отношения амплитуд сигналов 6-3
6.5. Настройка глубиномера дефектоскопа 6-4
6.6. Запись в память, перезапись и вызов из памяти дефектоскопа программ настройки 6-8
6.7. Запись в память и вызов из памяти дефектоскопа изображений А-Скан 6-9
6.8. Измерение координат дефектов многократно отраженным лучом 6-9
6.9. Компьютерная программа «Генератор отчетов Пеленг-415» 6-9

7. Техническое обслуживание 7-1

8. Характерные неисправности и методы их устранения 8-1

9. Правила хранения и транспортирования 9-1

Введение

Руководство по эксплуатации дефектоскопа ультразвукового многоканального «ПЕЛЕНГ-415» (УД5-415) (далее по тексту – дефектоскоп) предназначено для изучения дефектоскопа и правил его эксплуатации и содержит сведения о назначении, технических характеристиках, принципе работы и устройстве, а также другие сведения, позволяющие реализовать в полном объеме технические возможности дефектоскопа.

1. Назначение

Дефектоскоп ультразвуковой «ПЕЛЕНГ-415» (УД5-415), переносной, ручной, общего назначения, предназначенный для контроля готовых изделий, полуфабрикатов и сварных (паяных) соединений на наличие дефектов типа нарушение сплошности и однородности материалов, для измерения глубины и координат залегания дефектов.

Дефектоскоп реализует эхо-импульсный, теневой и зеркально-теневой методы неразрушающего контроля.

Количество измерительных каналов – восемь.

Дефектоскоп позволяет контролировать материалы и изделия со скоростями распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в диапазоне от 100 до 15000 м/с.

Шероховатость поверхности контролируемого изделия в зоне акустического контакта с УЗ пьезоэлектрическим преобразователем (УЗ ПЭП) R_z не более 250 мкм.

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

Дефектоскоп может быть применен в машиностроении, металлургической промышленности, на всех видах транспорта, в энергетике и других отраслях для контроля изделий основного производства и технологического оборудования.

По защищенности от проникновения твердых тел и воды внутрь изделий дефектоскоп соответствует степени защиты IP54 по ГОСТ 14254-96.

Дефектоскоп эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от минус 10 до 50°С.

Пример записи обозначения дефектоскопа при его заказе или в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

«Дефектоскоп ультразвуковой «ПЕЛЕНГ-415» (УД5-415). ЛИВЕ.415119.031 ТУ».

2. Технические характеристики

2.1. Общие технические характеристики.

Общие технические характеристики распространяются на каждый из каналов дефектоскопа.

2.1.1. Значения номинальных частот УЗ пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) с которыми может эксплуатироваться дефектоскоп: 0,4; 1,25; 1,8; 2,5; 5,0; 10,0 и 15,0 МГц.

2.1.2. Диапазон изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа от 0 до 100 дБ при включенном встроенном аттенюаторе и от 20 до 120 дБ при выключенном, с дискретностью 0,1; 0,5 и 1 дБ.

2.1.3. Дискретность скачкообразного изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа клавишей «+дБ» от 0 до 20 дБ.

2.1.4. Чувствительность приемного тракта дефектоскопа – не более 100 мкВ.

2.1.5. Динамический диапазон сигналов, наблюдаемых на экране дефектоскопа, не менее 19 дБ.

2.1.6. Номинальные частоты повторения зондирующих импульсов: 30, 60, 125, 250, 500, 1000 и 2000 Гц.

2.1.7. Размах двуполярных зондирующих импульсов $U_{p\text{-}p}$: (100, 150 и 200) ±10 В; длительность импульсов изменяется в диапазоне от 0,02 до 5 мкс с шагом 0,02 мкс

2.1.8. Диапазон контроля наличия дефектов по стали от 1 до 15100 мм с шагом 1 мм при установленной скорости распространения УЗК 6040 м/с или от 1 до 4096 мкс с шагом 1 мкс.

2.1.9. Диапазон измерения глубины залегания дефектов (по стали) от 1 до 15100 мм, дискретность измерения 0,01мм.

2.1.10. Диапазон измерения толщины изделий (по стали) от 1 до 15100 мм, дискретность измерения 0,01 мм.

2.1.11. Диапазон установки скорости распространения УЗК в материале контролируемого изделия, от 100 до 15000 м/с с дискретностью 1 м/с.

2.1.12. Диапазон установки угла ввода УЗК в контролируемое изделие, от 0 до 90º с дискретностью 1º.

2.1.13. Диапазон установки времени задержки в призме УЗ ПЭП, от 0 до 200 мкс с дискретностью 0,01 мкс.

2.1.14. Номинальные значения условной чувствительности дефектоскопа при работе с УЗ ПЭП общего назначения типов П111, П112, П121 и стандартными образцами представлены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1.

Условное обозначение УЗ ПЭП	**Глубина залегания отражателей в образцах МД4-У, используемых при контроле условной чувствительности, мм**	**Условная чувствительность, дБ, не более**	**Диаметр отражателя, мм**	**Условное обозначение образца**
П111-2,5-К12-415	10 180	24 65	1,6	МД4-У-12 МД4-У-14
П111-5-К6-415	5 70	18 52	1,2	МД4-У-6 МД4-У-10
П111-10-К6-415	5 30	28 40	1,0	МД4-У-1 МД4-У-3
П112-2,5-12-415	2 30	50 58	1,6	МД4-У-11 МД4-У-13
П112-5-6-415	1 30	50 70	1,2	МД4-У-4 МД4-У-9
П112-5-12-415	2 30	52 59	1,2	МД4-У-5 МД4-У-9
П112-5-3×4-415	1 30	50 70	1,2	МД4-У-4 МД4-У-9

Таблица 2.2.

Условное обозначение УЗ ПЭП	**Глубина залегания отражателей диаметром 2 мм в образце СО-1, мм**	**Условная чувствительность, дБ, не более**
1	**2**	**3**
П121-1,8-40-М-415	5 50	26 50
П121-1,8-50-М-415	5 50	26 53
П121-1,8-60-М-415	5 50	32 64
П121-1,8-65-М-415	5 45	30 58

1	2	3
П121-2,5-40-М-415	5 50	24 62
П121-2,5-45-М-415	5 50	24 63
П121-2,5-50-М-415	5 50	26 68
П121-2,5-60-М-415	5 45	22 62
П121-2,5-65-М-415	5 45	25 70
П121-2,5-70-М-415	5 35	29 65
П121-5-40-М-415	5 30	28 65
П121-5-45-М-415	5 25	30 62
П121-5-50-М-415	5 25	36 72
П121-5-60-М-415	5 20	37 65
П121-5-65-М-415	5 20	28 58
П121-5-70-М-415	5 15	34 57
П121-5-75-М-415	5 15	36 62

2.1.15. Номинальные значения отношения сигнал/шум в зоне контроля при работе с УЗ ПЭП общего назначения типов П111, П112, П121 и стандартными образцами представлены в таблицах 2.3 и 2.4.

Таблица.2.3.

Условное обозначение УЗ ПЭП	**Диапазон контроля по образцам МД4-У, мм**	**Диаметр отражателя, мм**	**Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ, не менее**	**Условное обозначение образца**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
П111-2,5-К12-415	10 – 180	1,6	от 10 до 20 мм - 10 от 20 до 180 мм – 16	МД4-У-12 МД4-У-14
П111-5,0-К6-415	5 – 70	1,2	от 5 до 15 мм – 10 от 15 до 70 мм – 16	МД4-У-6 МД4-У-10
П111-10-К6-415	5 – 30	1,0	от 5 до 10 мм – 10 от 10 до 30 мм – 16	МД4-У-1 МД4-У-3

1	2	3	4	5
П112-2,5-12-415	2 – 30	1,6	16	МД4-У-11 МД4-У-13
П112-5-6-415	1 – 25	1,2	16	МД4-У-4 МД4-У-21
П112-5-12-415	2 – 30	1,2	16	МД4-У-5 МД4-У-22
П112-5-3×4-415	1 – 25	1,2	16	МД4-У-4 МД4-У-21

Таблица 2.4.

Условное обозначение УЗ ПЭП	Диапазон контроля по образцу СО-1, мм	Отношение сигнал/шум в зоне контроля, дБ, не менее
П121-1,8-40-М-415	5 – 50	16
П121-1,8-50-М-415	5 – 50	16
П121-1,8-60-М-415	5 – 50	16
П121-1,8-65-М-415	5 – 45	16
П121-2,5-40-М-415	5 – 50	16
П121-2,5-45-М-415	5 – 50	16
П121-2,5-50-М-415	5 – 50	16
П121-2,5-60-М-415	5 – 45	16
П121-2,5-65-М-415	5 – 45	16
П121-2,5-70-М-415	5 – 35	16
П121-5-40-М-415	5 – 30	16
П121-5-45-М-415	5 – 25	16
П121-5-50-М-415	5 – 25	16
П121-5-60-М-415	5 – 20	16
П121-5-65-М-415	5 – 20	16
П121-5-70-М-415	5 – 15	16
П121-5-75-М-415	5 – 15	16

2.1.16. Диапазон установки задержки развертки относительно начала зондирующего импульса начинается от минус 2 мм или от минус 2 мкс и ограничивается следующим соотношением:

Д + З = 15100 мм (при установленной скорости УЗК 6040 м/с),

Д + З = 4096 мкс,

где: Д - установленный диапазон в мм или мкс,

З - задержка в мм или мкс.

2.1.17. Динамический диапазон ВРЧ, не менее 80 дБ.

2.1.18. Количество точек регулировки ВРЧ (в зависимости от диапазона) - от 1 до 500.

2.1.19. Количество стробов автоматической сигнализации дефекта (АСД) – 3.

2.1.20. Диапазон установки начала и длительности стробов АСД от 0 до 15100 мм (при установленной скорости УЗК 6040 м/с) или от 0 до 4096 мкс при дискретности установки начала и длительности стробов АСД - 1 мм или 1 мкс.

2.1.21 Диапазон установки порога АСД (высоты строба АСД) от 0 до 100 % высоты экрана с дискретностью 1%.

2.1.22. Отсечка – линейная, компенсированная. Диапазон установки отсечки от 0 до 100% высоты экрана.

2.1.23. Общее количество запоминаемых программ настроек, изображений развертки (А-Скан, В-скан, С-скан) и специальных настроек не менее 500.

2.1.24. Число запоминаемых значений глубины расположения дефектов, не менее 4000.

2.1.25. Размер рабочей части экрана дефектоскопа не менее 800×480 точек.

2.1.26. Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от следующих источников питания:

а) сеть переменного тока частотой (50±1) Гц и напряжением от 187 до 242 В (источник питания сетевой GS90F15-P1M, выходное напряжение 15 В, максимальный ток в нагрузке 6 А, максимальная мощность 90 В×А);

б) автономный источник питания (аккумуляторная батарея) с номинальным напряжением 11,5 В.

2.1.27. Время непрерывной работы дефектоскопа от полностью заряженной аккумуляторной батареи при температуре 20°С и яркости экрана 50% не менее 8 час.

2.1.28. Время установления рабочего режима дефектоскопа, не более 2 мин.

2.1.29. Масса дефектоскопа с аккумуляторной батареей не более 4,5 кг.

2.1.30. Габаритные размеры дефектоскопа (без ручки для переноса), не более 300×190×90 мм.

2.1.32. Конструкция дефектоскопа обеспечивает следующие потребительские функции:

- A, B и C-развертки;
- режим «электронная лупа»;
- режим «заморозка» изображения экрана;
- встроенные часы и календарь;
- USB - порт связи с компьютером;
- возможность формирования протоколов отчета;
- возможность обновления программного обеспечения с компьютера;
- индикация времени наработки дефектоскопа.

2.2. Метрологические характеристики.

2.2.1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины расположения дефектов, не более ±(0,01+0,005L), где L – измеряемая глубина, мм.

2.2.2. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины по стали ±(0,01+0,005H) мм, где H – измеряемая толщина в мм.

2.2.3. Пределы допускаемой абсолютной погрешности аттенюатора дефектоскопа в диапазоне от 20 до 80 дБ не более ±0,5 дБ на каждые 10 дБ усиления, в диапазоне от минус 20 до 20 и от 80 до 100 дБ – не более ±1,0 дБ.

2.3. Воздействия внешних факторов.

2.3.1. Степень защиты корпуса дефектоскопа от проникновения твердых тел и воды соответствует IP54 по ГОСТ 14254-96.

2.3.2. Дефектоскоп при эксплуатации устойчив к воздействию следующих факторов:

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

2.3.3. Дефектоскоп устойчив к воздействию синусоидальных вибраций.

2.3.4. Дефектоскоп сохраняет свои параметры при воздействии на него индустриальных помех, не превышающих норм, предусмотренных в Нормах 8-95 и ГОСТ 28702-90.

2.4. Показатели надежности.

2.4.1. Полный средний срок службы дефектоскопа не менее 10 лет.

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

2.4.3. Средний срок службы УЗ ПЭП не менее 1 года.

3. Устройство и принцип работы

3.1. В основу работы дефектоскопа положена способность ультразвуковых колебаний (УЗК) распространяться в контролируемых изделиях и отражаться от внутренних дефектов и границ материалов. Дефектоскоп реализует эхо-импульсный, теневой и зеркально-теневой методы ультразвукового неразрушающего контроля. Отображение полученных сигналов на дисплее осуществляется в виде развертки типа А, В или С (А-скан, В-скан, С-скан).

Анализируя сканы, оператор-дефектоскопист принимает решение о наличии в изделии дефекта и его местоположении. При определении глубины залегания используется формула:

$$H = \frac{C \times t}{2},$$

где: Н – расстояние от точки ввода УЗК до дефекта, м;

С – скорость распространения УЗК в исследуемом материале, м/с;

t – время прохождения УЗК от точки ввода до дефекта и обратно, с.

Дефектоскоп реализует эхо-импульсный, теневой и зеркально-теневой методы акустического контроля.

3.2. Дефектоскоп представляет собой электронный блок с подключенными посредством кабеля ультразвуковыми преобразователями (УЗ ПЭП). Дефектоскоп содержит восемь независимых измерительных каналов.

Электронный блок выполнен в жестком металлическом корпусе с ручкой для переноски. На лицевой панели расположены многофункциональный цветной жидкокристаллический дисплей, два энкодера, слева и справа от дисплея и маслобензостойкая пленочная клавиатура. Конструкция дефектоскопа предусматривает пломбирование электронного блока прибора от несанкционированного доступа.

Фотография дефектоскопа представлена на рис.3.1.

Рис.3.1.

На задней панели (рис.3.2) расположены коммутационные разъемы для подключения УЗ ПЭП, зарядного устройства, вход и выход синхроимпульсов, USB-разъемы для подключения внешних устройств, а также шильдик со знаком утверждения типа и другой технической информацией. Автономный источник питания крепится к задней панели блока при помощи винтов.

Рис.3.2.

4. Указания по мерам безопасности

4.1. В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 в дефектоскопе отсутствуют опасные и вредные производственные факторы, влияющие на безопасность труда.

4.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током дефектоскоп относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007-75.

4.3. Уровень УЗК в зоне контакта УЗ ПЭП с телом оператора не превышает 110 дБ или 1,6 × 10 м/с^2 или 0,1 В/см^2.

5. Подготовка дефектоскопа к работе

5.1. Органы управления дефектоскопа.

Общий вид панели управления дефектоскопа представлен на рис.5.1.

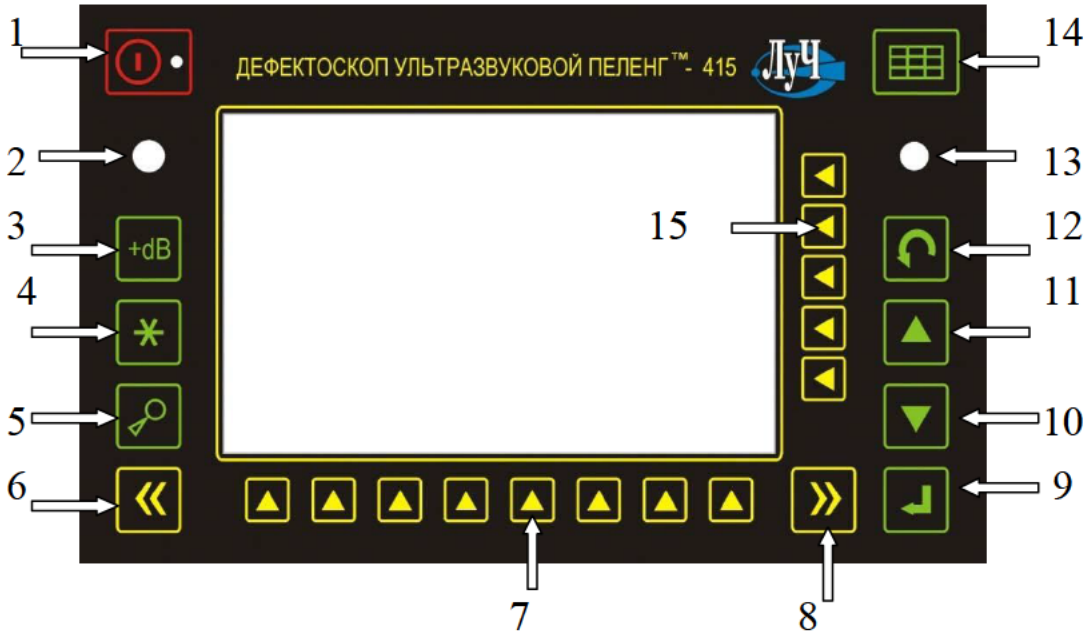


Рис.5.1.

Функциональное назначение клавиш управления:

1 – клавиша включения питания дефектоскопа. Включенное состояние дефектоскопа подтверждается свечением светодиодного индикатора;

2 – место положения левого энкодера;

3 – клавиша скачкообразного изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа «**+dB**». Величина приращения коэффициента усиления **+ дБ** задается в рабочем меню «**УСИЛЕНИЕ**», включенное состояние индицируется появлением значка **+дБ** в информационной зоне экрана;

4 – клавиша «**Заморозка**». Нажатие данной клавиши осуществляет фиксацию изображения на экране дефектоскопа (стоп-кадр) с возможностью последующей его обработки. Включенное состояние индицируется появлением значка * в информационной зоне экрана;

5 – клавиша «**Лупа**». Нажатие данной клавиши позволяет изменять масштаб изображения на экране дефектоскопа, а именно, растягивать 1-й, 2-й или 3-й стробы по горизонтали на всю сигнальную часть экрана. Включенное состояние индицируется появлением надписи «**лупа**» в информационной зоне экрана;

6 – клавиша быстрого пролистывания активированных рабочих меню. Пролистывание производится по круговому циклу справа налево;

7 – восемь многофункциональных клавиш, в рабочих меню осуществляющие выбор, включение и выключение измерительных каналов; в главном меню – выбор рабочих меню (столбец);

8 – клавиша быстрого пролистывания активированных рабочих меню. Пролистывание производится по круговому циклу слева направо;

9 – клавиша ввода;

10 – многофункциональная клавиша. В рабочем меню изменяет (уменьшает) значения параметра в выбранном подменю. В главном меню – активирует или пассивирует выбранное рабочее меню;

11 – многофункциональная клавиша. В рабочем меню изменяет (увеличивает) значения параметра в выбранном подменю. В главном меню – активирует или пассивирует выбранное рабочее меню;

12 – клавиша отмены (возврат к предыдущему);

13 – место положения правого энкодера;

14 – клавиша вызова главного меню;

15 – пять многофункциональных клавиш, в рабочих меню осуществляющих выбор нужного для последующего изменения подменю; в главном меню – выбор рабочих меню (строка).

5.2. Порядок включения дефектоскопа.

5.2.1. Перед началом работы при питании дефектоскопа от автономного источника питания необходимо произвести полную зарядку аккумуляторной батареи при помощи зарядного устройства, согласно п.5.6 настоящего Руководства. При питании

дефектоскопа от сети переменного тока одновременно производится и подзарядка аккумуляторной батареи.

5.2.2. Для включения дефектоскопа необходимо нажать клавишу . Включенное состояние индицируется свечением светодиодного индикатора и, примерно, через минуту, на экране появляется информационная заставка (рис.5.2) и дефектоскоп переходит в рабочий режим.

Рис.5.2.

5.2.3. В рабочем режиме экран дефектоскопа делится на три части (рис.5.3):

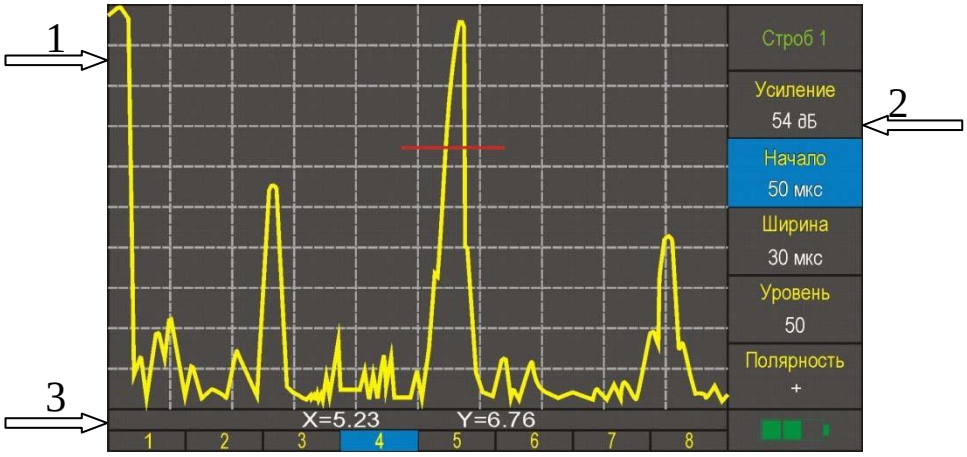


Рис.5.3.

1 - сигнальная часть (индикация сигнала, сетки, стробов, кривой ВРЧ, АСД);

2 - рабочее меню;

3 - информационная зона.

5.3. Работа с главным меню.

Главное меню (рис.5.4) предназначено для выбора рабочего меню.

Вызов главного меню осуществляется нажатием клавиши в рабочем режиме дефектоскопа. Повторное нажатие клавиши возвращает дефектоскоп в текущее рабочее меню.

Пеленг-415			
ГЕНЕРАТОР +	**ПРИЕМНИК** -	**ДИАПАЗОН** +	**СТРОБ 1** +
СТРОБ 2 -	**СТРОБ 3** -	**ПЭП** -	**ТОЛЩИНОМЕР** +
ВРЧ -	**АСД** -	**МАРКЕР** -	**АРУ** -
В-СКАН -	**ДЕЛЬТА** -	**ЭКРАН** -	**УСИЛЕНИЕ** +
СИСТЕМА -	**НАСТРОЙКИ** +	**А-СКАН** +	
Наработка	**Дата**	**Время**	

Рис.5.4.

Выбор требуемого рабочего меню осуществляется при помощи клавиш - выбор столбца и - выбор строки. Активация выбранного рабочего меню для быстрого просмотра (пролистывания) на экране дефектоскопа осуществляется нажатием клавиши или . При этом в выбранном меню появляется знак «+» и название меню выделяется подсветкой. Повторное нажатие клавиши переводит выбранное рабочее меню в пассивный режим, выделение подсветкой снимается и появляется знак «-».

Вывод рабочего меню на экран дефектоскопа осуществляется нажатием клавиши .

Быстрый просмотр (пролистывание) активированных рабочих меню в рабочем режиме экрана производится нажатием клавиши - пролистывание по круговому циклу справа налево, либо - пролистывание производится по круговому циклу слева направо.

5.4 Рабочие меню.

Общие указания.

- Выбор параметра рабочего меню осуществляется соответствующими клавишами .
- Изменение числовых значений или состояния параметра осуществляется клавишами , или правым энкодером. В ряде случаев изменение параметра идет по круговому принципу.
- Параметр **Усиление** присутствует и может быть изменен во всех рабочих меню.
- При выключении дефектоскопа внесенные изменения сохраняются.

5.4.1. Меню **ГЕНЕРАТОР.**

Меню содержит следующие параметры (рис.5.5):

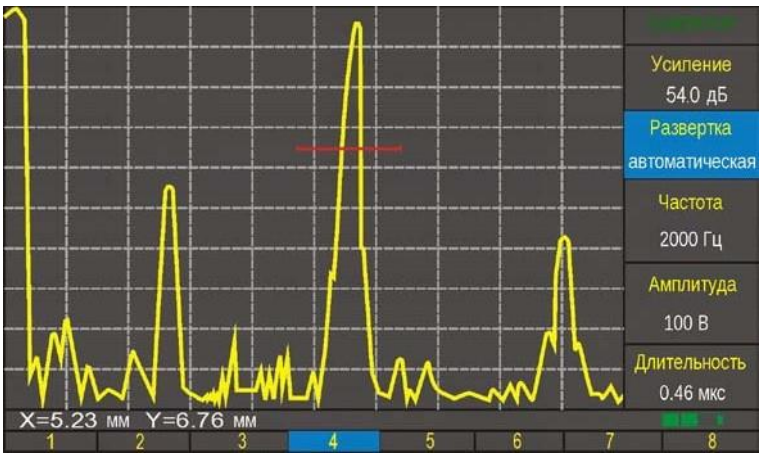


Рис.5.5.

- **Усиление** – изменение коэффициента усиления приемного тракта в диапазоне от 0 до 100 дБ при включенном аттенюаторе и от 20 до 120 дБ при выключенном, с дискретностью установки 0,1, 0,5 и 1,0 дБ. Дискретность изменения усиления задается в меню **УСИЛЕНИЕ,** состояние аттенюатора – в меню **ПРИЕМНИК**.

- **Развертка** – **автоматическая –** зондирующие импульсы посылаются с заданной частотой повторения, **ждущая** – зондирующие импульсы синхронизируются с внешним сигналом.

- **Частота** – частота посылок зондирующих импульсов. Рабочие частоты – 30, 60, 125, 250, 500, 1000 и 2000 Гц.

- **Амплитуда** – размах двуполярных зондирующих импульсов U_{p-p} выбирается из значений: 100, 150 и 200 В.

- **Длительность** – длительность зондирующего импульса автоматически устанавливается при выборе частоты ПЭП в меню **ПЭП** и корректируется при необходимости в диапазоне от 0,02 до 5 мкс с шагом 0,02 мкс.

5.4.2. Меню **ПРИЕМНИК**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.6.):

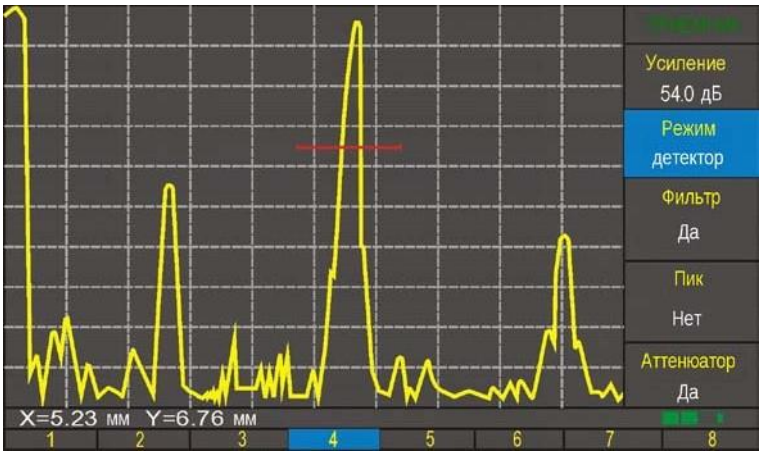


Рис.5.6.

- **Режим** – **детектор** – представление выпрямленного и сглаженного фильтрами эхо-сигнала;

- **полуволна+** - представление выпрямленных положительных полуволн;

- **полуволна-** - представление выпрямленных отрицательных полуволн;

- **радио** – радиочастотное представление эхо-сигнала.

- **Фильтр** – включение или выключение цифрового фильтра.

- **Пик** – **Да** – отображение на экране максимальной огибающей всех наблюдаемых эхо-сигналов, - **Нет** – дефектоскоп работает в обычном режиме.

- **Аттенюатор** – **Да** – коэффициент усиления приемного тракта изменяется в диапазоне от 0 до 100 дБ, - **Нет** – в диапазоне от 20 до 120 дБ.

5.4.3. Меню **ДИАПАЗОН.**

Меню содержит следующие параметры (рис.5.7.):

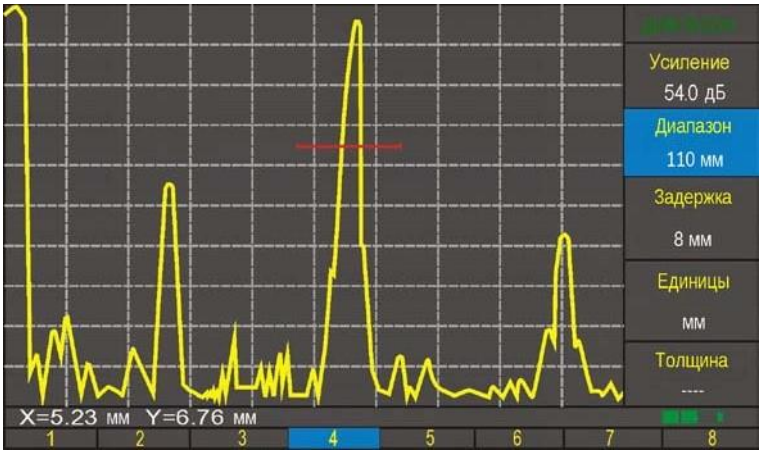


Рис.5.7.

- **Диапазон** - задает диапазон зоны контроля наличия дефектов. Изменяется в пределах от 1 до 15100 мм с шагом 1 мм (при установленном значении скорости V=6040 м/с) или от 1 до 4096 мкс с шагом 1 мкс.

- **Задержка** - задает задержку начала развертки относительно зондирующего импульса. Диапазон установки от 0 до 15100 мм с шагом 1 мм или от 0 до 4096 мкс с шагом 1 мкс и ограничивается соотношением:

Д + З = 15100 мм

Д + З = 4096 мкс,

при установленном значении скорости V=6040 м/с, Д – параметр диапазон в мм или мкс, З – параметр задержка в мм или мкс.

- **Единицы** - задает единицы измерения глубины и установки соответствующих параметров - мм или мкс.

- **Толщина** - задает толщину изделия в мм для корректного расчета координат дефекта в случае многократных отражений УЗК в тонкостенных изделиях. Изменяется от 0 до 15100 мм с шагом 0,1 мм (при установленном значении скорости V=6040 м/с) или от 0 до 4096 мкс с шагом 0,1 мкс.

5.4.4. Меню **СТРОБ 1.**

Меню содержит следующие параметры (рис.5.8.):

- **Начало** - задает начало строба относительно зондирующего импульса.

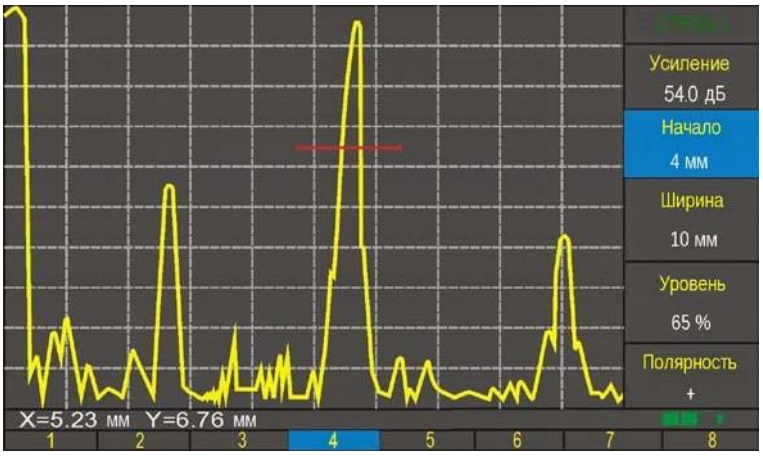


Рис.5.8.

- **Ширина** - задает ширину строба (зоны контроля). Изменяется в пределах от 1 до 15100 мм с шагом 1 мм (при установленном значении скорости V=6040 м/с) или от 1 до 4096 мкс с шагом 1 мкс. Диапазон установки параметров **Начало** и **Ширина** ограничены соотношением:

Н + Ш = 15100 мм,
Н + Ш = 4096 мкс
при установленном значении скорости V=6040 м/с.

- **Уровень -** задает положение строба по вертикальной оси в пределах от 0 до 100% высоты экрана дефектоскопа с шагом 1%.

- **Полярность** - **+** – срабатывание АСД при превышении сигналом уровня строба, **–** – срабатывание АСД при уровне сигнала, меньшем, чем уровень строба.

5.4.5. Меню **СТРОБ 2** аналогично меню **СТРОБ 1**.

5.4.6. Меню **СТРОБ 3** аналогично меню **СТРОБ 1**.

5.4.7. Меню **ПЭП**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.9):

- **Частота** – устанавливает частоту подключенного УЗ ПЭП: 0,40; 1,25; 1,80; 2,50; 5,00; 10,00 и 15,00 МГц.

- **Угол** – задает угол ввода УЗК в контролируемое изделие. Изменяется от 0 до 90° с шагом 1°.

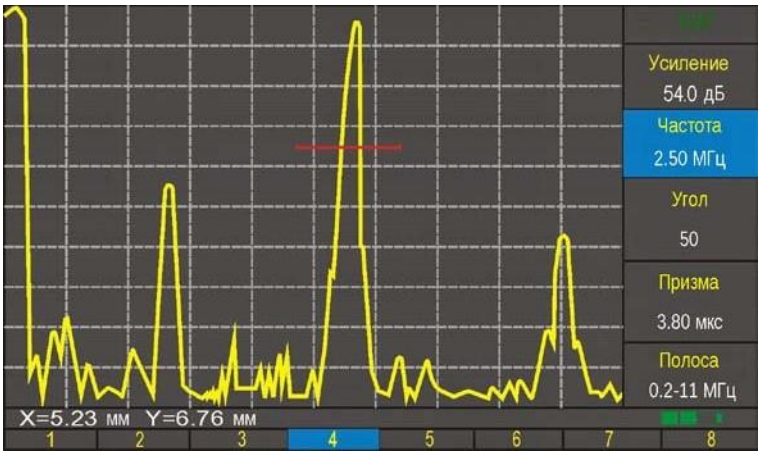


Рис.5.9.

При заданном угле ввода, отличном от 0°, в информационной зоне экрана дефектоскопа в режимах **0−1**, **1−2** и **0–2** индицируются координаты дефекта **X** и **Y**, рассчитанные по углу ввода УЗК.

- **Призма** – компенсирует время задержки в призме УЗ ПЭП в диапазоне от 0 до 200,00 мкс с шагом 0,01 мкс («**калибровка нуля**»).

- **Полоса** – задает ширину полосы пропускания частот УЗК приемного тракта дефектоскопа: 0,2-3; 0,2-11; 6-11; 2-7; 10-20 МГц.

5.4.8. Меню **ТОЛЩИНОМЕР**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.10):

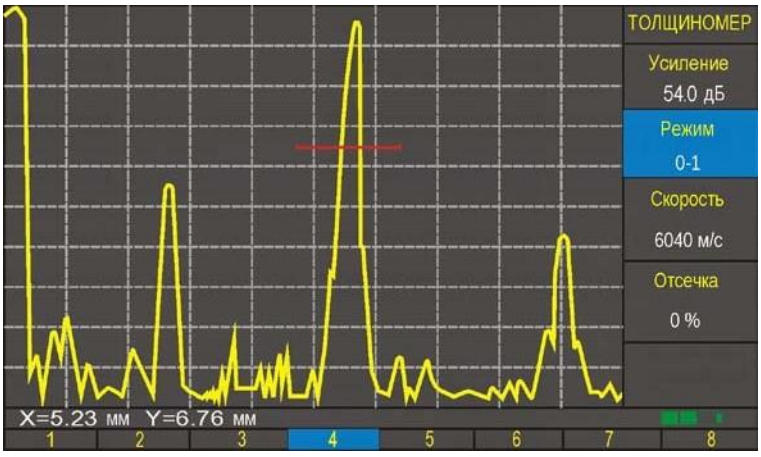


Рис.5.10.

- **Режим - 0–1** – измеряется расстояние от начала развертки до первого эхо-сигнала, превышающего уровень первого строба;

- **0–2** – измеряется расстояние от начала развертки до первого эхо-сигнала, превышающего уровень второго строба. Если при

этом в первом стробе появляется эхо-сигнал, превышающий его уровень, дефектоскоп автоматически переходит в режим **0–1** и режим **0–2** не действует. При уменьшении эхо-сигнала в первом стробе ниже его уровня дефектоскоп автоматически возвращается в режим **0–2**;

- **1–2** – измеряется расстояние между первым эхо-сигналом, превышающим уровень первого строба, и первым эхо-сигналом, превышающим уровень второго строба;

- **Нет** – измерение не проводится.

- **Скорость** – задает скорость распространения УЗК в материале контролируемого изделия в диапазоне от 100 до 15000 м/с с шагом 1 м/с.

- **Отсечка** – задает уровень, ниже которого сигнал на экране дефектоскопа не индицируется. Изменяется в пределах от 0 до 100% высоты сигнальной части экрана дефектоскопа с шагом 1%. Изменение уровня отсечки не влияет на величину амплитуды сигнала на экране (компенсированная отсечка).

5.4.9. Меню **ВРЧ.**

Меню содержит следующие параметры (рис.5.11.):

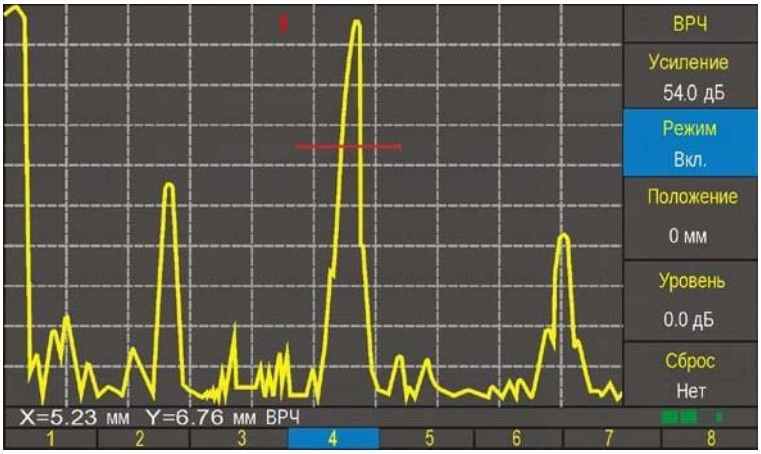


Рис.5.11.

- **Режим** – **Вкл**. - ВРЧ включена. В сигнальной части экрана дефектоскопа отображается кривая изменения ВРЧ, а в информационной зоне экрана появляется надпись «**ВРЧ**»;

- **Выкл**. - ВРЧ выключена.

- **Положение** – выбирает точку изменения кривой ВРЧ. Изменяется от 0 до 12367 мм с шагом 1 мм (при установленном значении скорости V=6040 м/с) или от 0 до 4096 мкс с шагом 1мкс.

- **Уровень** – изменяет уровень ВРЧ в текущей точке в пределах от 0 до 100 дБ с шагом 1 дБ, но не более уровня текущего значения усиления.

- **Сброс** – удаляет предыдущую кривую ВРЧ. При выбранной установке - **Да** удаление предыдущей кривой ВРЧ производится нажатием клавиши .

В режиме ВРЧ **Выкл.** параметры **Положение**, **Уровень**, **Сброс** становятся недоступными.

5.4.10. Меню **АСД**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.12):

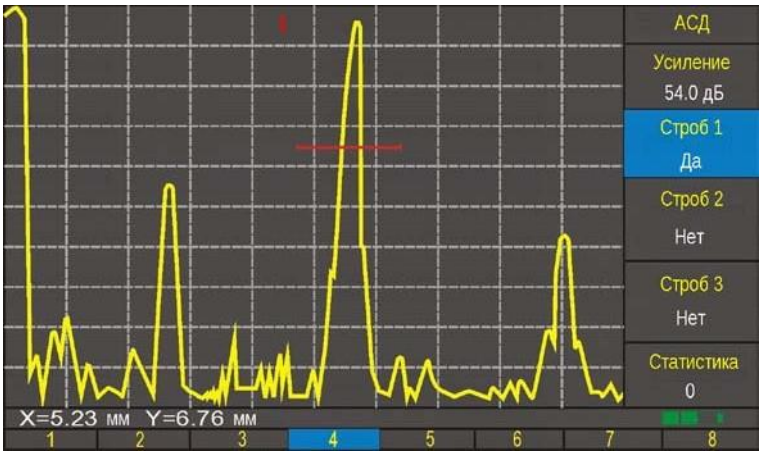


Рис.5.12

- **Строб 1** - **Да** - АСД срабатывает по первому стробу, - **Нет** — режим АСД выключен.

- **Строб 2** - **Да** - АСД срабатывает по второму стробу, - **Нет** — режим АСД выключен.

- **Строб 3** - **Да** - АСД срабатывает по третьему стробу, - **Нет** — режим АСД выключен.

Выбранная установка стробов отображается в сигнальной части экрана.

- **Статистика** - устанавливает минимальное количество последовательных превышений уровня строба АСД (от 1 до 9), после которого происходит срабатывание АСД. Использование

этого параметра позволяет повысить надежность выявления дефектов за счет уменьшения влияния флуктуаций амплитуды принимаемых сигналов.

5.4.11. Меню **МАРКЕР**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.13):

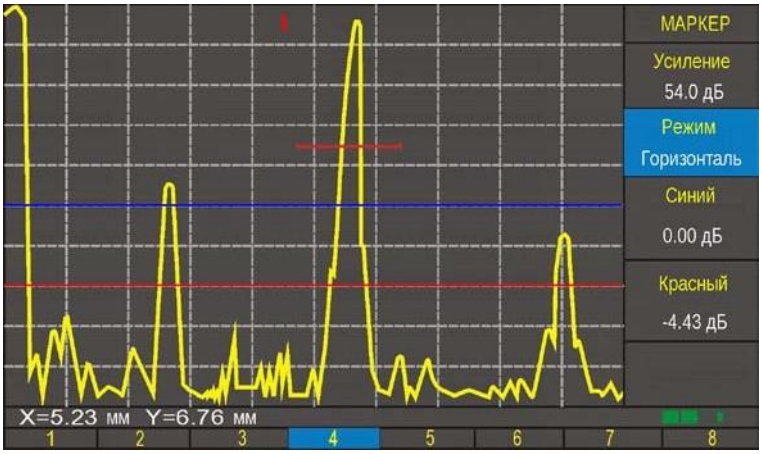


Рис.5.13.

- **Режим** — **Вертикаль** — вертикальные маркеры включены и в сигнальной части экрана дефектоскопа отображаются две прямые красного и синего цвета;

- **Горизонталь** - горизонтальные маркеры включены и в сигнальной части экрана дефектоскопа отображаются две прямые красного и синего цвета;

- **Выкл**. - маркеры выключены.

- **Синий** - задает параметр положения синего маркера. Изменяется от 0,00 (установленного значения **Задержки** меню **Диапазон**) до 4096,00 мкс (установленного значения **Диапазон** меню **Диапазон**) или от 0,00 до 15100,00 мм с различным шагом (при установленном значении режима **Вертикаль**) или от минус 40,00 до 5,97 дБ с различным шагом (при установленном значении режима **Горизонталь**).

- **Красный** - аналогично параметру **Синий**.

5.4.12. Меню **АРУ**.

- АРУ доводит сигнал в выбранном стробе до уровня, определяемого параметром **Уровень** (до 100 % вертикальной шкалы экрана).

Меню содержит следующие параметры (рис.5.14):

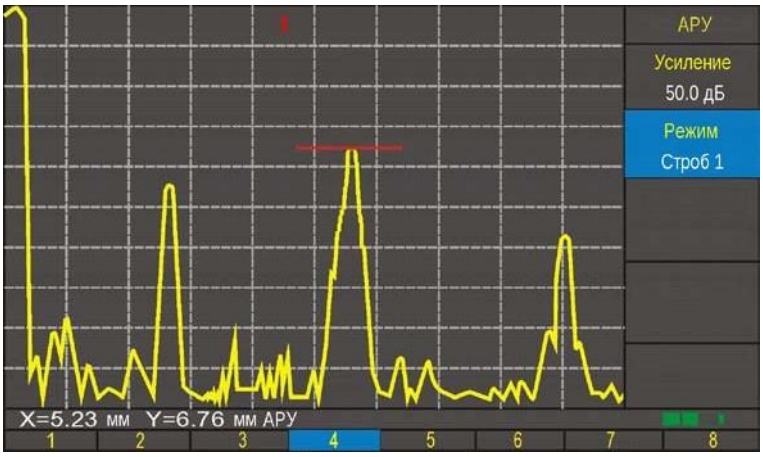


Рис.5.14.

- **Режим** – **Строб 1** — усиление максимального сигнала в первом стробе АСД до заданного уровня, в информационной зоне экрана появляется надпись «**АРУ**»;

- **Строб 2** — усиление максимального сигнала во втором стробе АСД до заданного уровня;

- **Строб 3** — усиление максимального сигнала в третьем стробе АСД до заданного уровня;

- **Выкл**. - режим автоматической регулировки усиления выключен.

5.4.13. Меню **В-СКАН**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.15):

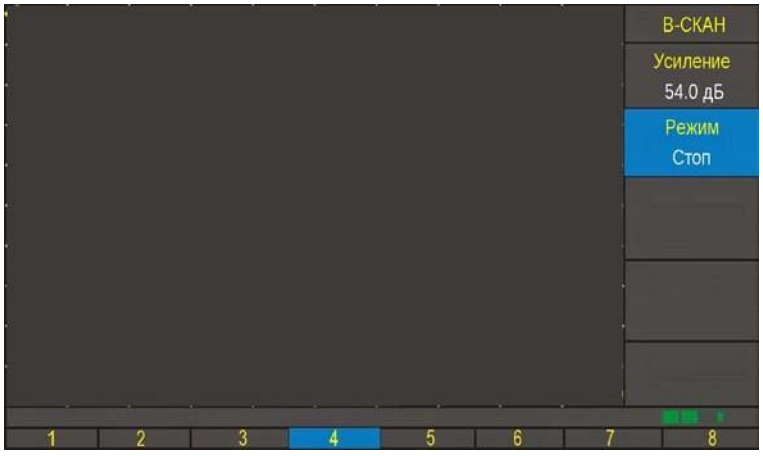


Рис.5.15.

- **Режим** – **Работа** — осуществляется построение В-Скана от начала развертки;

- **Стоп** — В-Скан отключен.

5.4.14. Меню **ДЕЛЬТА**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.16):

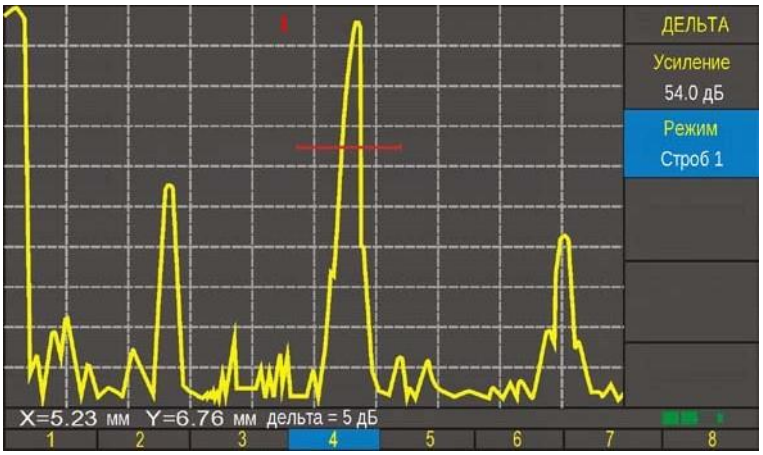


Рис.5.16.

- **Режим** – **Строб 1** — индикация в информационной зоне экрана измеренной относительной амплитуды сигнала в зоне Строба 1;

- **Строб 2** — индикация в информационной зоне экрана измеренной относительной амплитуды сигнала в зоне Строба 2;

- **Строб 3** — индикация в информационной зоне экрана измеренной относительной амплитуды сигнала в зоне Строба 3;

- **Выкл**. - индикация отношения амплитуд сигналов отключена.

5.4.15. Меню **ЭКРАН**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.17):

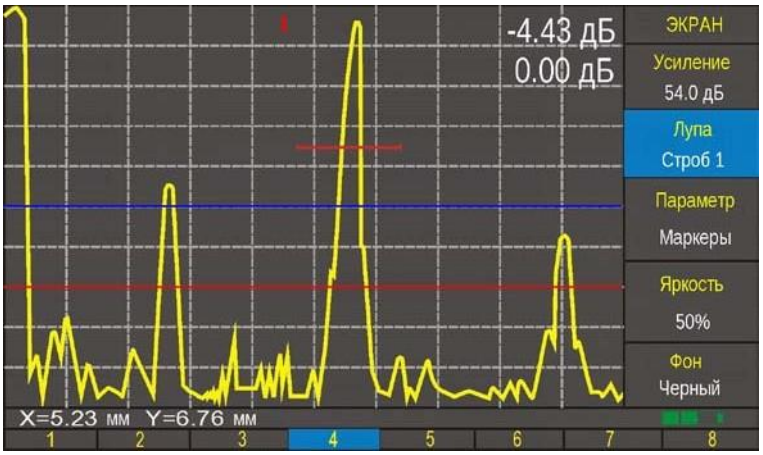


Рис.5.17.

- **Лупа** – **Строб 1** — изменение масштаба изображения за счет растягивания 1-го строба до ширины сигнальной зоны экрана;

- **Строб 2** — изменение масштаба изображения за счет растягивания 2-го строба до ширины сигнальной зоны экрана;

- **Строб 3** — изменение масштаба изображения за счет растягивания 3-го строба до ширины сигнальной зоны экрана.

- «Растяжка» строба («лупа») на весь экран дефектоскопа осуществляется нажатием клавиши .

- **Параметр** – **Маркеры** — индицируются в сигнальной части экрана параметры красного и синего маркеров соответственно;

- **S** — индицируется в сигнальной части экрана измеренное расстояние S (ход по лучу);

- **X, Y** — индицируются координаты дефекта **X** и **Y**, рассчитанные по углу ввода УЗК;

- **Выкл.** — индикация параметров выключена.

- **Яркость** - регулирует яркость свечения экрана дефектоскопа. Изменяется в пределах от 10 до 100 % с шагом 10%.

- **Фон** - предназначен для изменения цвета фона сигнальной части экрана дефектоскопа: черный или белый. Черный фон лучше использовать в затемненных помещениях, белый – при ярком освещении.

5.4.16. Меню **УСИЛЕНИЕ**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.18):

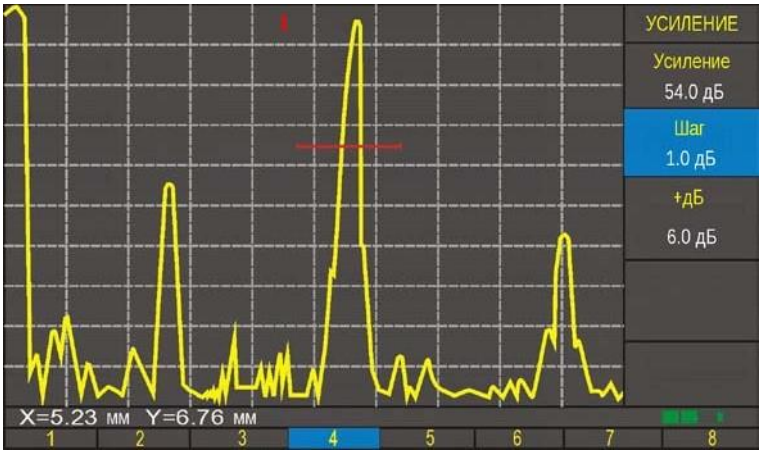


Рис.5.18.

- **Усиление** – изменяет коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа с шагом 0,1; 0,5 или 1,0 дБ в соответствии с установкой параметра **Шаг**.

- **Шаг** – устанавливает шаг изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа: 0,1; 0,5 или 1,0 дБ**.**

- **+дБ** – задает величину скачка при изменении коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа клавишей

. Изменяется в пределах от 0,1 до 20,0 дБ с шагом 0,1 дБ.

5.4.17. Меню **СИСТЕМА**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.19):

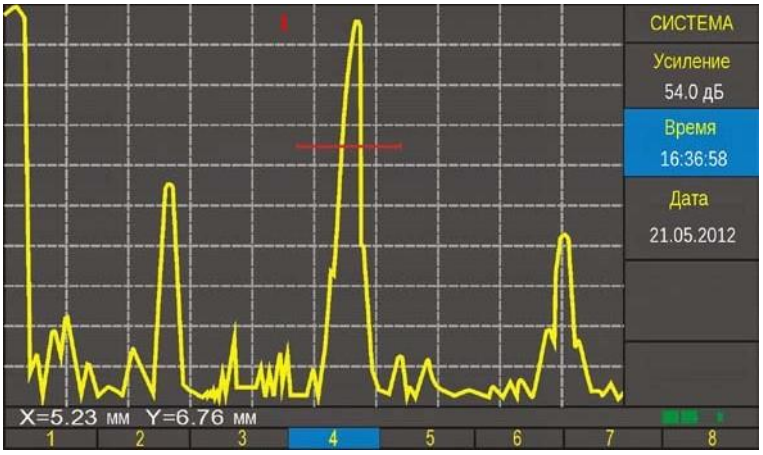


Рис.5.19.

- **Время** – устанавливает текущее значение часов, минут и секунд**.**

Установка или корректировка отображения текущего времени производится следующим образом:

- нажать клавишу ввода
. При этом производится установка значения часов.

- нажать клавишу ввода
. При этом сохраняется установленное значение часов и возможна дальнейшая установка значений минут.

- нажать клавишу ввода
. При этом сохраняется установленное значение часов и минут и возможна дальнейшая установка значений секунд.

Последующее нажатие клавиши ввода сохраняет установленное значение текущего времени и запускает внутренние часы дефектоскопа.

Установка текущего значения времени производится клавишами или .

- **Дата** – устанавливает текущую дату. Ввод даты осуществляется по тому же принципу, что и ввод времени.

5.4.18. Меню **НАСТРОЙКИ**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.20):

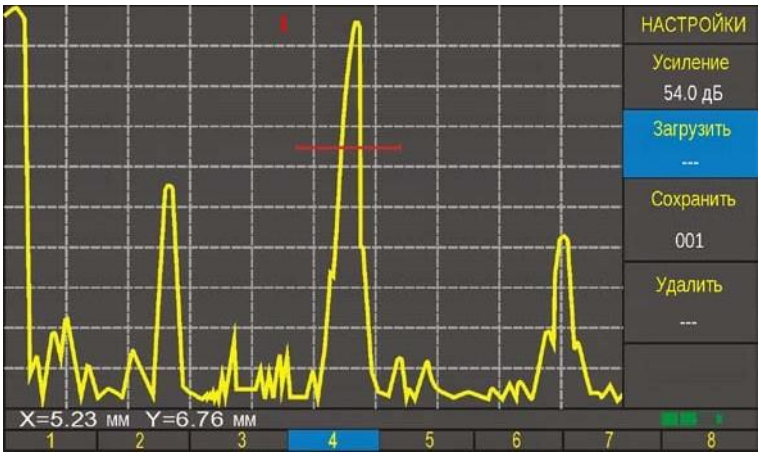


Рис.5.20.

- **Загрузить** – предназначен для активации выбранных из памяти дефектоскопа настроек. Выбор имеющихся настроек производится клавишами , или правым энкодером. Загрузка настройки осуществляется нажатием клавиши .

- **Сохранить** – позволяет записывать новые настройки дефектоскопа. Выбор доступной ячейки производится клавишами , или правым энкодером. Запись в выбранную ячейку новой настройки осуществляется нажатием клавиши .

- **Удалить** – позволяет удалять записанные ранее и хранящиеся в памяти дефектоскопа настройки. Выбор записанных ранее настроек производится клавишами , или правым

энкодером. Удаление выбранной настройки осуществляется нажатием клавиши .

5.4.19. Меню **А-СКАН**.

Меню содержит следующие параметры (рис.5.21):

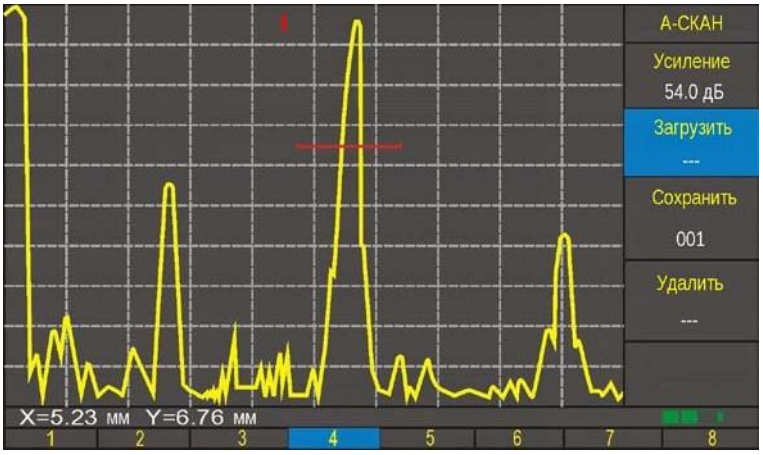


Рис.5.21.

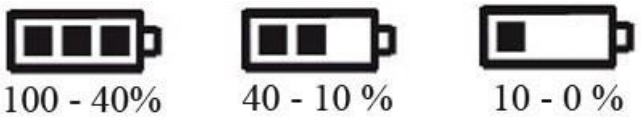
- **Загрузить** – предназначен для просмотра выбранного из памяти дефектоскопа А-Скана. Выбор записанного А-Скана производится клавишами , или правым энкодером. Загрузка А-Скана осуществляется нажатием клавиши .

- **Сохранить** – позволяет записывать текущее изображение А-скана. Выбор доступной ячейки для записи производится клавишами , или правым энкодером. Запись в выбранную ячейку нового А-Скана осуществляется нажатием клавиши .

- **Удалить** – стирает данные в выбранной ячейке памяти А-Скана. Выбор записанных ранее А-Сканов производится клавишами , или правым энкодером. Удаление выбранного А-скана осуществляется нажатием клавиши .

5.5. Контроль состояния аккумуляторной батареи.

Значок индикации ресурса аккумуляторной батареи отображается в рабочем меню дефектоскопа зеленым цветом.



При степени заряженности батареи меньше 10 % во всех режимах работы дефектоскопа этот значок окрашивается в красный цвет. При появлении значка пустой батареи, окрашенного в красный цвет в верхнем левом углу экрана происходит автоматическое выключение дефектоскопа в течение 3-х минут.

5.6. Порядок заряда аккумуляторной батареи.

Зарядка аккумуляторной батареи осуществляется при помощи источника питания сетевого типа GS90F15-P1M, входящего в комплект поставки дефектоскопа, следующим образом:

- включить источник питания сетевой в сеть переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В;

- подключить разъем источника питания сетевого к разъему «**ЗУ**» дефектоскопа, при этом свечение красного индикатора подтверждает подключение дефектоскопа к сети переменного тока, а зеленого - начало зарядного процесса;

- примерно через 4 часа работы источника питания сетевого зеленый индикатор погасает, что подтверждает окончание процесса заряда аккумуляторной батареи;

- отключить кабель источника питания сетевого от дефектоскопа и от сети переменного тока.

Внимание! Не рекомендуется прерывать процесс заряда аккумуляторной батареи! Это приводит к уменьшению ресурса аккумуляторной батареи!

6. Порядок работы с дефектоскопом

Дефектоскоп обслуживается одним оператором, имеющим квалификационный уровень по ультразвуковым методам контроля и ознакомившимся с настоящим Руководством.

6.1. Общие указания.

- Включить дефектоскоп.
- Выбрать нужный измерительный канал или каналы.
- В зависимости от особенностей материала объекта контроля выбрать необходимый УЗ ПЭП, установить оптимальные параметры зондирующих импульсов и нужную частоту их посылки (меню «**ГЕНЕРАТОР**»).
- Подключить УЗ ПЭП к дефектоскопу через соответствующий кабель.
- В используемом измерительном канале (каналах) установить требуемый коэффициент усиления приемного тракта.
- Установить требуемый диапазон контроля в зависимости от контролируемого материала.
- Установить скорость распространения УЗК в материале контролируемого изделия.
- Установить требуемые параметры рабочих меню в соответствии с выбранной методикой контроля.
- При контроле изделий могут наблюдаться структурные и реверберационные шумы, которые можно убрать, используя отсечку. Для этого необходимо, изменяя параметр **Отсечка** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**», установить соответствующий уровень отсечки в процентах от сигнальной части экрана дефектоскопа. Уменьшение шума на экране дефектоскопа не изменит амплитуду полезного сигнала, т.к. отсечка является компенсированной. Рекомендуемый уровень отсечки обычно составляет от 5 до 10 % высоты экрана.
- При настройке дефектоскопа следует помнить, что диапазон контроля, скорость УЗК и частота повторения зондирующих импульсов связаны между собой определенными математическими соотношениями, вытекающими из физических закономерностей УЗ контроля. Поэтому возникают ситуации, когда

невозможно установить диапазон контроля, равный 3000 мм и выше. Обычно такие комбинации параметров являются ненормальными для проведения УЗ контроля. Поэтому возникновение таких ситуаций не является признаком неправильной работы дефектоскопа.

- Рекомендуется устанавливать частоту повторения зондирующих импульсов по возможности меньшей, так как это уменьшает потребляемый дефектоскопом ток и, соответственно, увеличивает время непрерывной работы от аккумуляторной батареи.

6.2. Настройка ВРЧ.

6.2.1. Войти в главное меню, используя клавишу . Выбрать соответствующими клавишами и меню «**ВРЧ**».

6.2.2. Для параметра **ВРЧ** выбрать установку **Кривая**, при этом на экране дефектоскопа появляется текущая кривая ВРЧ.

6.2.3. НастройкаВРЧ производится следующим образом. Сбросить предыдущую кривую ВРЧ, переведя параметр **Сброс** в режим **Да** и нажав клавишу . Параметром **Положение** подвести вертикальную линию (маркер ВРЧ) так, чтобы она была как можно точнее над вершиной эхо-сигнала от отражателя, соответствующего концу зоны контроля. Установить величину этого эхо-сигнала на стандартный уровень (половина экрана) параметром **Уровень**.

6.2.4. Вывести на экран дефектоскопа эхо-сигнал от следующего (с конца) отражателя. Параметром **Положение** подвести маркер ВРЧ к его вершине и параметром **Уровень** довести эхо-сигнал до стандартного уровня. При этом в окне параметра **Уровень** индицируется ослабление этого сигнала относительно общего усиления.

6.2.5. Повторить операции пп.6.2.3 - 6.2.4 для всех отражателей в зоне контроля. Кривая выбирается таким образом, чтобы эхо-сигналы от всех отражателей с одинаковой отражательной способностью при любом расстоянии

(ограниченном динамическим диапазоном ВРЧ в пределах 80 дБ) до них имели одинаковую высоту на экране дефектоскопа.

Примечание. Желательно настройку кривой ВРЧ по пп.6.2.2-6.2.5 повторить 2-3 раза для более точной настройки. При этом необходимо стремиться, чтобы кривая ВРЧ была как можно плавней.

6.3. Настройка АСД.

Дефектоскоп имеет визуальную и звуковую автоматическую сигнализацию дефекта, находящегося в зоне измерительного строба.

6.3.1. Для настройки системы АСД необходимо войти соответственно в рабочие меню «**СТРОБ 1**», «**СТРОБ 2**» или «**СТРОБ 3**».

6.3.2. При помощи параметров **Начало** и **Ширина** установить зону АСД.

6.3.3. Установить уровень срабатывания АСД параметром **Уровень**. Обычно для большинства методик этот уровень составляет 50 %.

6.3.4. Параметр **Полярность** позволяет устанавливать режим срабатывания АСД по превышению «+» или уменьшению «–» эхо-сигнала относительно уровня строба АСД.

6.3.5. В меню «**АСД**» установить параметрами **Строб 1**, **Строб 2** и **Строб 3** режим для каждого строба, по которому должна срабатывать автоматическая сигнализация дефекта.

6.4. Измерение отношения амплитуд сигналов.

Дефектоскоп позволяет измерять относительную амплитуду сигнала в случае, если сигнал находится в зоне **СТРОБА 1**, **СТРОБА 2** или **СТРОБА 3**. Для индикации измерения в меню «**ДЕЛЬТА**» для параметра **Режим** выбрать соответствующую установку.

Все измерения отношения амплитуд эхо-сигналов проводятся относительно стандартного уровня. Измеренное отношение отображается в информационной зоне экрана дефектоскопа величиной «дельта».

6.5. Настройка глубиномера дефектоскопа.

Перед настройкой глубиномера установить уровни **СТРОБА 1** и **СТРОБА 2** АСД на 50%.

6.5.1. Настройка глубиномера при работе с прямым совмещенным контактным УЗ ПЭП типа П111.

6.5.1.1. Настройка глубиномера при известном значении скорости распространения УЗК.

Установить соответствующее значение параметра **Скорость**. В рабочем меню «**ПЭП**» установить значения параметров **Призма** и **Угол ввода** равными нулю. Показания глубиномера при этом будут отображаться в информационной зоне экрана дефектоскопа величиной **Н**.

Установить режим работы глубиномера «**0-1**» параметром **Режим** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**».

Установить УЗ ПЭП на плоскопараллельный образец с известной толщиной, материал которого идентичен материалу контролируемого объекта.

При контроле стальных изделий можно воспользоваться образцами СО-2, СО-3 (боковая грань) ГОСТ 14782-86. Изменяя коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа добиться, чтобы величина донного сигнала превышала стандартный уровень. При этом донный сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**.

Изменением параметра **Призма** в меню «**ПЭП**» установить показания глубиномера, равными толщине образца. Запомнить значение параметра **Призма** для данного УЗ ПЭП, чтобы использовать его в будущем. Настройка в этом случае закончена.

- Для уменьшения влияния акустического контакта на точность настройки глубиномера рекомендуется проделать две последних установки 3-5 раз.

6.5.1.2. Настройка глубиномера при неизвестном значении скорости распространения УЗК.

Установить режим работы глубиномера «**1-2**» параметром **Режим** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**».

Установить УЗ ПЭП через слой контактной смазки на плоскопараллельный образец, материал которого идентичен материалу контролируемого объекта. В большинстве случаев можно установить УЗ ПЭП на боковую грань образцов СО-2, СО-3 ГОСТ 14782-86.

Изменяя коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа и используя при необходимости ВРЧ добиться, чтобы величины первого и второго донных сигналов превышали стандартный уровень. При этом первый донный сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1,** а второй – в **СТРОБЕ 2**.

Регулировкой параметра **Скорость** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**» установить показания глубиномера, равными толщине образца.

Установить режим работы глубиномера «**0-1**» параметром **Режим** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**».

Изменением параметра **Призма** в меню «**ПЭП**» установить показания глубиномера, равными толщине образца.

Сохранить значения параметров **Призма** для данного УЗ ПЭП и **Скорость** для данного объекта контроля, чтобы использовать их в будущем. Настройка глубиномера в этом случае закончена.

Примечание. Для уменьшения влияния акустического контакта на точность настройки глубиномера рекомендуется п.6.5.1.2 проделать 3-5 раз.

- Настройка глубиномера по пп. 6.5.1.1 и 6.5.1.2 применительна только для конкретного УЗ ПЭП. При замене УЗ ПЭП настройки по пп.6.5.1.1 и 6.5.1.2 необходимо повторить.

6.5.2. Настройка глубиномера при работе с прямым раздельно-совмещенным контактным УЗ ПЭП типа П112.

6.5.2.1. Настройка глубиномера при известном значении скорости распространения УЗК.

Установить соответствующее значение параметра **Скорость**.

Установить значение параметра **Угол ввода**, равным нулю. Показания глубиномера при этом будут отображаться в информационной зоне экрана дефектоскопа величиной **Н**.

Установить режим работы глубиномера «**0-1**» параметром **Режим** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**».

Установить УЗ ПЭП через слой контактной смазки на плоскопараллельный образец с известной толщиной, материал которого идентичен материалу контролируемого объекта.

При контроле стальных изделий можно воспользоваться образцами СО-2, СО-3 (боковая грань) ГОСТ 14782-86. Изменяя коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа добиться,

чтобы величина донного эхо-сигнала превышала стандартный уровень. При этом эхо-сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**.

Изменением параметра **Призма** в меню «**ПЭП**» установить показания глубиномера, равными толщине образца. Запомнить значение параметра **Призма** для данного УЗ ПЭП, чтобы использовать его в будущем. Настройка в этом случае закончена.

Примечание. Для уменьшения влияния акустического контакта на точность настройки глубиномера рекомендуется последние установки проделать 3-5 раз.

6.5.2.2. Настройка глубиномера при неизвестном значении скорости УЗК.

Установить значение параметра **Угол ввода** равным нулю. Показания глубиномера при этом будут отображаться в информационной зоне экрана дефектоскопа величиной **Н**.

Установить УЗ ПЭП через слой контактной смазки на плоскопараллельный образец, материал которого идентичен материалу контролируемого объекта. В большинстве случаев можно установить УЗ ПЭП на боковую грань образцов СО-2, СО-3 ГОСТ 14782-86.

Изменяя коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа и при необходимости, с помощью ВРЧ, добиться, чтобы величины первого и второго донных эхо-сигналов превышали стандартный уровень. При этом первый донный эхо-сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**, а второй - в **СТРОБЕ 2**.

Установить режим работы глубиномера «**1-2**» параметром **Режим** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**».

Изменением параметра **Скорость** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**» установить показания глубиномера, равными толщине образца.

Установить режим работы глубиномера «**0-1**» параметром **Режим** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**».

Изменением параметра **Призма** в меню «**ПЭП**» установить показания глубиномера, равными толщине образца.

Сохранить значения параметров **Призма** для данного УЗ ПЭП и **Скорость** для данного объекта, чтобы использовать их в будущем. Настройка глубиномера в этом случае закончена.

Для уменьшения влияния акустического контакта на точность настройки глубиномера рекомендуется п.6.5.2.2 проделать 3-5 раз.

- Настройка глубиномера по пп.6.5.2.1 и 6.5.2.2 правомерна только для конкретного УЗ ПЭП. При замене УЗ ПЭП на другой типа П112 настройки по пп.6.5.2.1 и 6.5.2.2 необходимо повторить.

6.5.3. Настройка глубиномера при работе с наклонным совмещенным контактным УЗ ПЭП типа П121.

Установить угол ввода УЗК соответствующим параметром рабочего меню «**ПЭП**». Для получения более точных показаний желательно установить реальный угол ввода, измеренный с помощью образца СО-2 ГОСТ 14782-86.

Установить УЗ ПЭП через слой контактной смазки на образец СО-3 ГОСТ 14782-86 так, чтобы точка выхода луча УЗК совпала с нулевой отметкой шкалы образца. При этом на экране дефектоскопа возникает серия эхо-сигналов, вызванных многократными отражениями импульса УЗК от цилиндрических поверхностей образца. Изменяя коэффициент усиления приемного тракта дефектоскопа и, при необходимости, используя ВРЧ, добиться, чтобы величины первых двух эхо-сигналов превышали стандартный уровень. При этом первый эхо-сигнал должен находиться в **СТРОБЕ 1**, а второй – в **СТРОБЕ 2**.

Установить режим работы глубиномера «**1-2**» параметром **Режим** в рабочем меню «**ТОЛЩИНОМЕР**».

Установить режим индикации показаний глубиномера величиной **S** в сигнальной части экрана дефектоскопа.

Изменением параметра **Скорость** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**» установить показания глубиномера, равными 110 мм для образца СО-3.

Установить режим работы глубиномера «**0-1**» параметром **Режим** в меню «**ТОЛЩИНОМЕР**».

Изменением параметра **Призма** в меню «**ПЭП**» установить показания глубиномера, равными 55 мм для образца СО-3.

Сохранить значения параметров **Призма** для данного УЗ ПЭП и **Скорость** для данного объекта, чтобы использовать их в будущем. Настройка глубиномера в этом случае закончена.

- Для уменьшения влияния акустического контакта на точность настройки глубиномера рекомендуется повторить установки 3-5 раз.

- Данная настройка глубиномера производится для контроля объектов из малоуглеродистой стали со скоростью распространения продольных УЗК от 5900 до 5950 м/с. При контроле объектов с другой скоростью распространения УЗК возможно возникновение значительных погрешностей в показаниях глубиномера. Поэтому в таких случаях рекомендуется после настройки по п.6.5.3, не меняя УЗ ПЭП, настроить требуемую скорость УЗК по образцу с известной геометрией из контролируемого материала (это может быть аналог СО-3, двугранный угол и т.д.).

- При замене УЗ ПЭП на другой типа П121 настройку по п.6.5.3 необходимо повторить.

При выключении дефектоскопа все ранее установленные настройки сохраняются.

6.6. Запись в память, перезапись и вызов из памяти дефектоскопа программ настройки.

6.6.1. Дефектоскоп позволяет запоминать до 500 настроек параметров и установок с последующим их вызовом оператором.

6.6.2. Для записи параметров и установок в память необходимо настроить дефектоскоп, затем войти в меню «**НАСТРОЙКИ**». Параметр **Сохранить** необходимо вывести из режима «---», выбрать доступную ячейку, и нажатием клавиши осуществить запись программы настройки.

6.6.3. Для вызова настройки из памяти дефектоскопа необходимо войти в рабочее меню «**НАСТРОЙКИ**» и в окне параметра **Загрузить** выбрать требуемую настройку. Нажатие клавиши производит установку параметров согласно выбранной настройке.

6.6.4. Для удаления настройки из памяти дефектоскопа необходимо войти в меню «**НАСТРОЙКИ**» и в окне параметра **Удалить** выбрать требуемую настройку. Удаление настройки из памяти дефектоскопа производится нажатием клавиши .

6.7. Запись в память и вызов из памяти дефектоскопа изображений А-Скан.

6.7.1. Для записи изображения А-Скан с экрана в рабочем режиме необходимо войти в меню «**А-СКАН**». Параметр **Сохранить** необходимо вывести из режима «---», выбрать доступную ячейку, и нажатием клавиши осуществить запись изображения А-Скана в память дефектоскопа.

Для облегчения записи изображения А-Скан его можно предварительно «заморозить» клавишей .

6.7.2. Для просмотра необходимо войти в рабочее меню «**НАСТРОЙКИ**» и в окне параметра **Загрузить** выбрать из памяти дефектоскопа А-скан. Просмотр производится нажатием клавиши .

6.7.3. Для удаления А-Скана из памяти дефектоскопа необходимо войти в меню «**А-СКАН**» и в окне параметра **Удалить** выбрать требуемый А-Скан. Нажатие клавиши удаляет выбранный А-скан.

6.8. Измерение координат дефектов многократно отраженным лучом.

При контроле изделий многократно отраженным лучом для определения реальных координат отражателя необходимо параметром **Толщина** меню «**ДИАПАЗОН**» установить толщину изделия. В других случаях этот параметр необходимо выключать.

6.9. Компьютерная программа «Генератор отчетов ПЕЛЕНГ-415».

Компьютерная программа «**Генератор отчетов ПЕЛЕНГ-415**» предназначена для переноса (копирования) данных из памяти дефектоскопа в компьютер с последующим протоколированием результатов контроля.

Программа записана на инсталляционном CD-диске, входящем в комплект поставки дефектоскопа.

Программа «**Генератор отчетов ПЕЛЕНГ-415**» предназначена для работы с операционной системой Windows 2000/ XP.

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

Выбор пунктов меню осуществляется нажатием левой кнопки мыши.

6.9.1. Установка программы.

6.9.1.1. Вставить инсталляционный диск с программным обеспечением в дисковод компьютера.

6.9.1.2. С инсталляционного диска запустить установочную программу «**SetupReportGen415.exe**».

6.9.1.3. Следовать указаниям установочной программы.

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

6.9.1.5. Включить дефектоскоп.

6.9.1.6. В случае необходимости установить драйверы следующим образом:

- на запрос файлов драйверов указать место их расположения на инсталляционном диске (папка «Драйверы).

6.9.1.7. Запустить программу «**Генератор отчетов ПЕЛЕНГ-415**», «кликнув» соответствующий ярлык на рабочем столе, либо через меню «**ПУСК**». Для этого войти в меню **ПУСК → ПРОГРАММЫ → НАУЧНО -ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ ЛУЧ → ГЕНЕРАТОР ОТЧЕТОВ ПЕЛЕНГ-415 → ГЕНЕРАТОР ОТЧЕТОВ ПЕЛЕНГ-415.**

6.9.2. Работа с программой. Выбор дефектоскопа.

Выбрать пункт меню «**Автопоиск**» и в выпадающем меню выбрать пункт «**Найти УД**».

Если поиск дефектоскопа прошел успешно, на экране появится надпись «**Пеленг-415 обнаружен**» (рис.6.1).

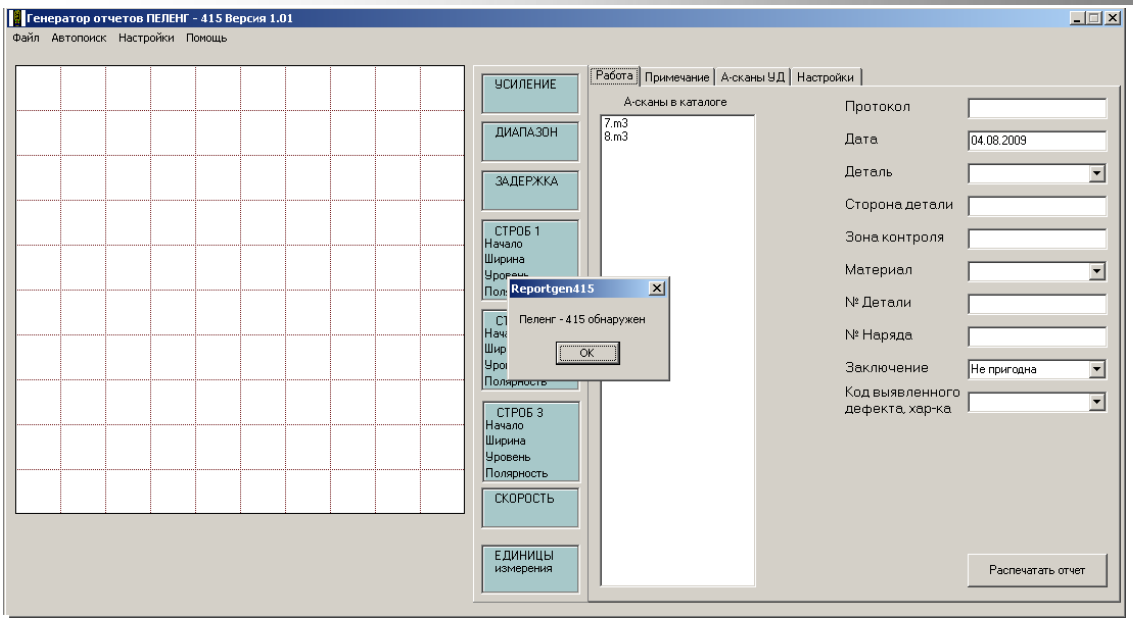


Рис.6.1.

В случае отсутствия дефектоскопа в списке приборов следует проверить правильность подключения дефектоскопа к компьютеру.

6.9.3. Работа с программой. Работа с А-сканами.

6.9.3.1. Выбрать закладку «А-сканы УД» (рис.6.2).

6.9.3.2. Выбрать параметр "**Получить список**".

6.9.3.3. После этого в выпадающем окне «Список А-сканов дефектоскопа» становятся доступными все А-сканы, имеющиеся в памяти дефектоскопа.

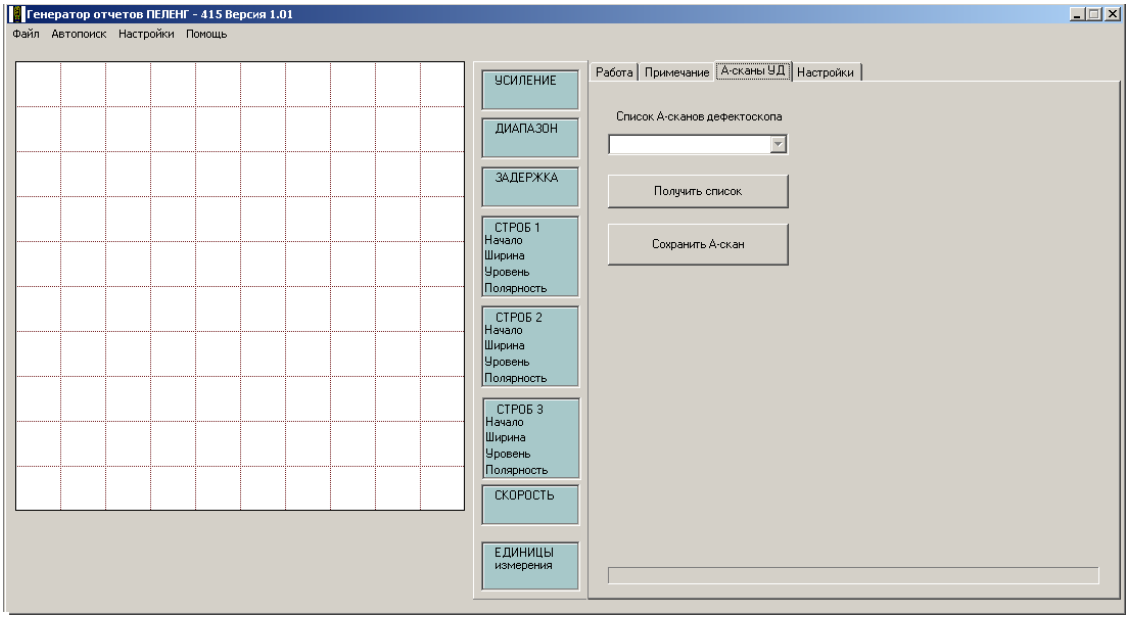


Рис.6.2.

6.9.3.4. Для копирования файлов в компьютер выделить в списке нужный А-скан и нажать кнопку "**Сохранить А-скан**". Далее программа предложит выбрать папку для сохранения выбранного А-скана. Необходимо указать папку «**ascans»**, которая находится по умолчанию в «**C:\Program Files\Luch\Report Generator PELENG - 415\ascans»**. Таким образом можно сохранить все необходимые А-сканы.

6.9.4. Работа с программой. Настройки отчета.

Для правильного заполнения всех полей отчета необходимо заполнить поля на вкладке «**Настройки**» (рис.6.3).

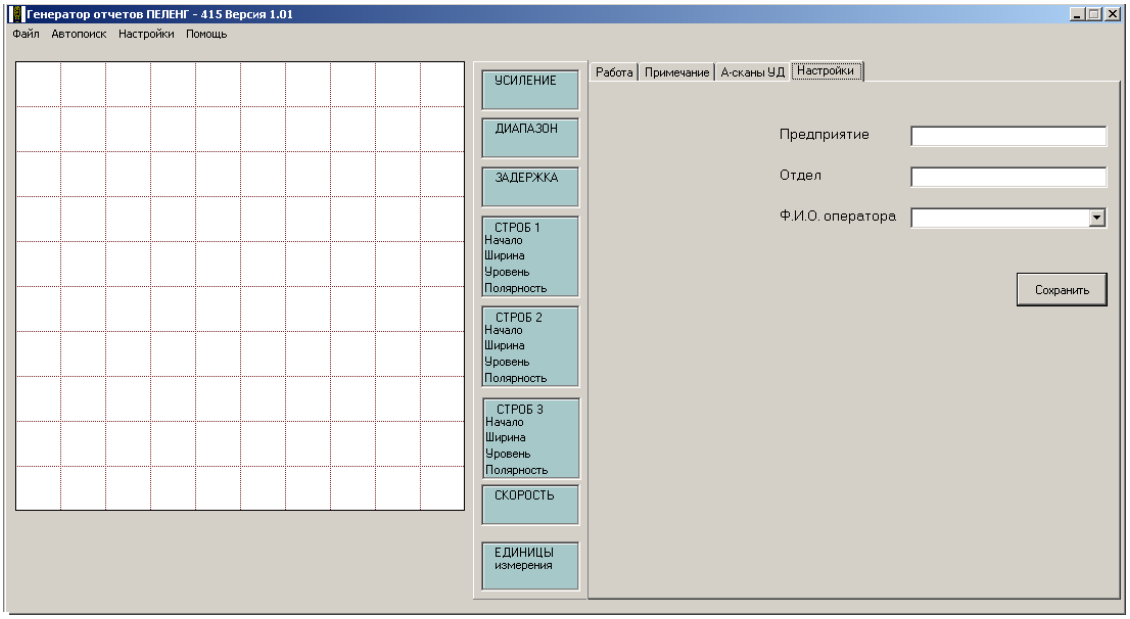


Рис.6.3.

В соответствующие поля необходимо ввести название предприятия, отдел и данные об операторе (Ф.И.О.) и нажать кнопку «**Сохранить»**.

6.9.5. Работа с программой. Создание отчета.

Для того, чтобы составить протокол результатов контроля, необходимо перейти на вкладку «**Работа**» (рис.6.4).

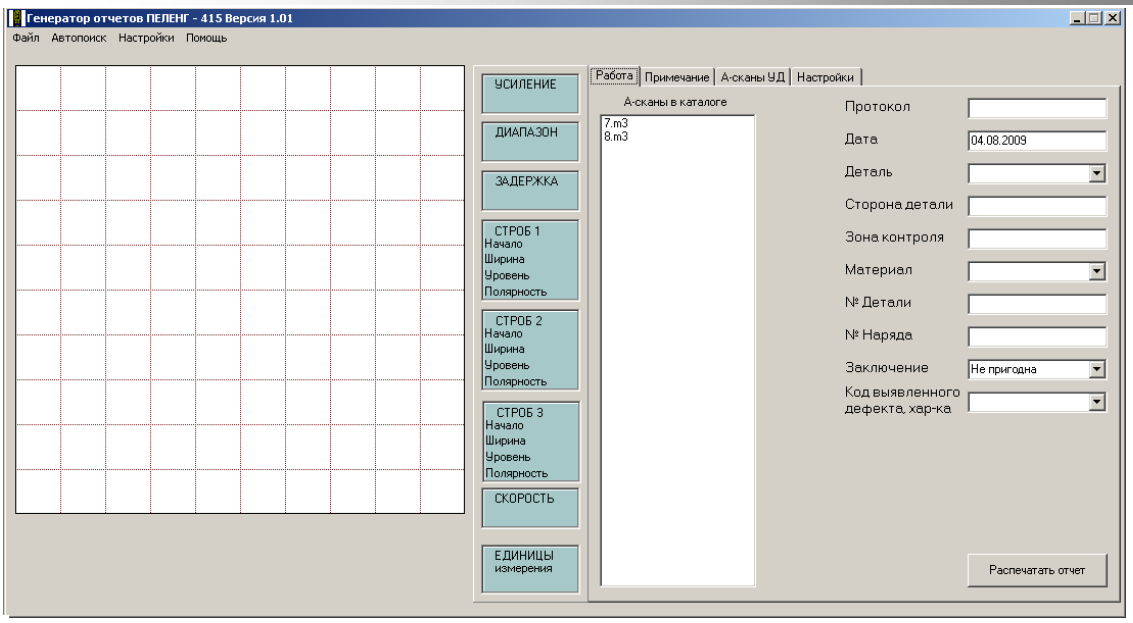


Рис.6.4.

В списке «**А-сканы в каталоге**» выводятся все А-сканы, сохраненные ранее в каталоге «**ascans**». При выделении любого из приведенных в списке А-сканов, в основном поле выводится изображение А-скана, а в колонке параметров – все параметры, которые были установлены в дефектоскопе при сохранении данного А-скана.

Для правильной генерации отчета необходимо заполнить все поля, расположенные в правой части окна программы. Дата по умолчанию выставляется текущей, но при необходимости ее можно изменить. Все поля доступны для заполнения с клавиатуры. Исключением является лишь поле «**Заключение**», в котором доступны два варианта – **«Пригодна»** и «**Не пригодна**». При заполнении протокола возможно написание некоторого примечания. Для этого необходимо перейти на вкладку «**Примечание»** (рис.6.5).

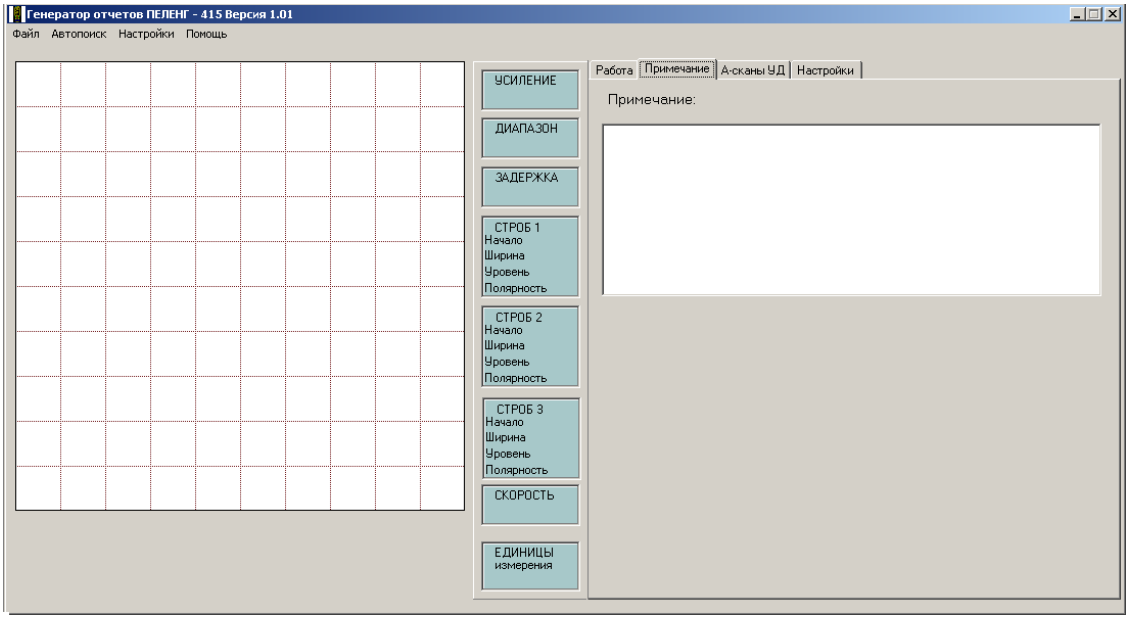


Рис.6.5.

Если поле «**Примечание**» не заполнено, то в отчете будет выведена пустая строка, где в дальнейшем возможно от руки внести необходимые пометки.

Для правильной печати отчета необходимо выбрать в меню «**Настройки → Принтер**» желаемый принтер для печати и нажать «**ОК**».

Далее вновь перейти на вкладку «**Работа**» и нажать кнопку «**Распечатать отчет**» (рис.6.6).

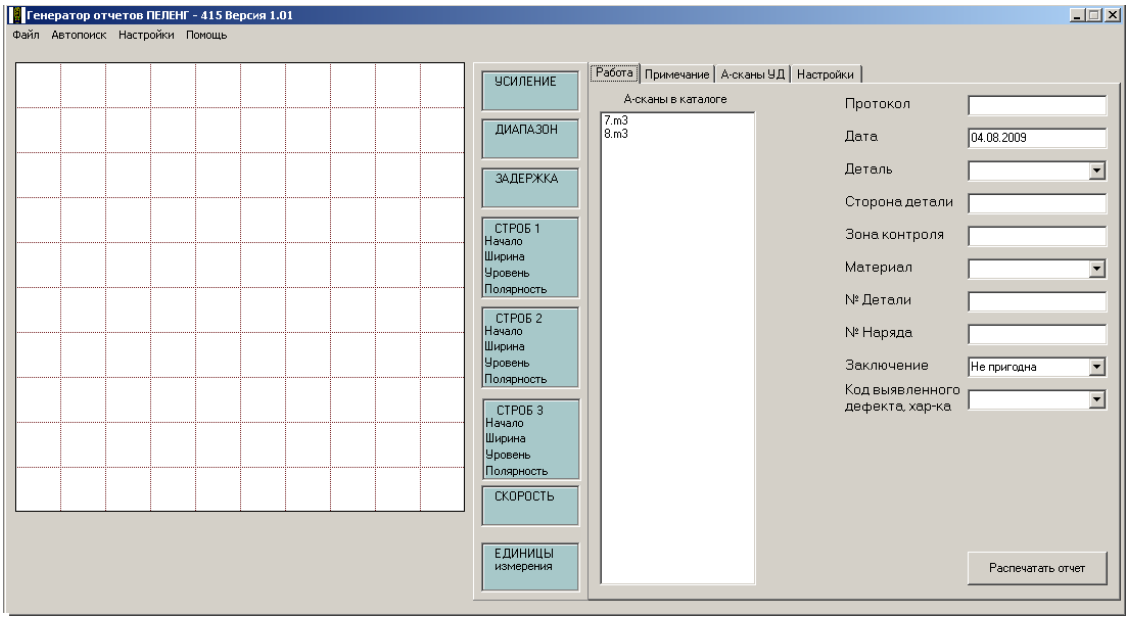


Рис.6.6.

6.9.6. Работа с программой. Завершение работы.

Для завершения работы с программой «**Генератор отчетов ПЕЛЕНГ-415**» необходимо выбрать пункт меню «**Файл → Выход**».

7. Техническое обслуживание

7.1. При эксплуатации дефектоскопа необходимо руководствоваться настоящим Руководством и технологическими инструкциями по контролю изделий УЗ дефектоскопами.

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

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

7.3. Дефектоскоп поверяется в соответствии с Методикой поверки ЛИВЕ.415119.031 МП.

Периодичность поверки не реже 1 раза в год.

8. Характерные неисправности и методы их устранения

Перечень наиболее часто встречающихся и возможных неисправностей приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1.

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
При нажатии клавиши не светится экран дефектоскопа.	Неисправна или разряжена аккумуляторная батарея.	Зарядить аккумуляторную батарею.
При проведении измерений отсутствует сигнал на экране дисплея.	1. Отсутствует контакт в разъеме от УЗ ПЭП, либо оборван соединительный кабель. 2. Отсутствует акустический контакт между УЗ ПЭП и объектом контроля. 3. Неисправен дефектоскоп. 4. Неисправен УЗ ПЭП.	1. Заменить кабель, исправить контакт или заменить разъем. 2. Добавить контактную смазку. 3. Обратиться в сервисный центр предприятия-изготовителя 4. Заменить УЗ ПЭП.

При невозможности восстановления нормальной работы дефектоскопа, его необходимо передать предприятию-изготовителю для проведения ремонта и поверки (калибровки).

9. Правила хранения и транспортирования

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

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

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

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

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