

ООО «ИЦ Физприбор»

**Методика ультразвукового контроля слитков
(заготовок) изготовленных методом электрошлакового
переплава**

Разработчик:

_____ Специалист 3 уровня
по акустическим методам
НК, к.ф.-м.н. Бархатов В.А.

Екатеринбург 2010 г.

Оглавление

1. Список сокращений.....	3
2. Введение.....	3
3. Общие положения.....	3
4. Требования безопасности.....	4
5. Требования к квалификации персонала.....	5
6. Требования к аппаратуре.....	5
6.1. Дефектоскоп ультразвуковой.....	5
6.2. Ультразвуковой преобразователь.....	6
6.3. Стандартные образцы предприятия.....	6
6.4. Вспомогательные устройства, приспособления и расходные материалы.....	8
7. Подготовка к контролю.....	9
7.1. Настройка ультразвукового дефектоскопа.....	9
7.1.1. Установка параметров электроакустического тракта.....	10
7.1.2. Настройка глубиномера.....	11
7.1.3. Установка диапазона наблюдения сигналов.....	12
7.1.4. Настройка системы ВРЧ.....	12
7.1.5. Настройка системы АСД#1.....	14
7.1.6. Запоминание и загрузка настроек.....	15
7.2. Подготовка изделия к контролю.....	15
8. Проведение контроля.....	15
8.1. Сканирование.....	15
8.2. Информативные параметры дефектов.....	17
8.3. Оценка качества изделий.....	17
8.4. Технологическое испытание аппаратуры.....	17
9. Оформление результатов контроля.....	17

1. Список сокращений

1. НТД – нормативно-техническая документация.
2. ЭШП – электрошлаковый переплав.
3. НК – неразрушающий контроль.
4. УЗК – ультразвуковой контроль.
5. УЗД – ультразвуковой дефектоскоп.
6. ПЭП – пьезоэлектрический преобразователь.
7. РШХ – реверберационно-шумовая характеристика.
8. СИ – средства измерений.
9. АСД – автоматический сигнализатор дефектов,
10. ВРЧ – временная регулировка чувствительности.
11. СОП – стандартный образец предприятия.
12. ЗИ – зондирующий импульс.

2. Введение

Инструкция является нормативно-техническим и производственно-технологическим документом, который регламентирует проведение ультразвукового контроля слитков (заголовков) изготовленных методом электрошлакового переплава (ЭШП). Инструкция определяет технологию УЗК слитков цилиндрической и прямоугольной формы.

Настоящая инструкция учитывает методические приемы и требования следующих нормативных документов:

1. ГОСТ 12503-75 Сталь. Методы ультразвукового контроля. Общие требования.
2. ГОСТ 24507-80 Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии.
3. ОСТ 108.958.03-96 (РД 2728.001.01-96) Поковки стальные для энергетического оборудования. Методика ультразвукового контроля.
4. ПНАЭ Г-7-014-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть I. Контроль основных материалов (полуфабрикатов).

Инструкция включает в себя методический и практический опыт ультразвукового контроля ООО «ИЦ Физприбор».

3. Общие положения

Настоящая инструкция описывает метод ультразвукового контроля слитков цилиндрической формы диаметром от 140 до 250мм и слитков прямоугольной формы с максимальными размерами 400*400*700 мм, изготовленных методом электрошлакового переплава. Минимальный размер слитка в направлении прозвучивания 80мм.

Изделия прозвучиваются эхо-методом с помощью прямого совмещенного преобразователя, тип П111-1,8-К14. УЗК обеспечивает выявление дефектов типа пор, раковин, шлаковых включений в объеме металла.

В данной методике УЗК установлены два уровня чувствительности: браковочный, соответствующий выявлению недопустимых несплошностей и поисковый уровень, предназначенный для обнаружения несплошностей. Поисковый уровень расположен на 10дБ ниже браковочного. Главными критерием браковки является амплитуда эхосигнала от несплошности, дополнительно изделия бракуются по количеству допустимых (обнаруженных) несплошностей в изделии.

Контролю подвергается весь внутренний объем металла за исключением приповерхностных зон. Со стороны поверхности ввода ультразвуковых колебаний

неконтролируемая зона образуется за счет мертвой зоны совмещенного ПЭП. Со стороны донной поверхности неконтролируемая зона формируется из-за конечной лучевой разрешающей способности преобразователя. Эхосигнал от дефекта может накладываться на донный эхосигнал. Размеры неконтролируемых зон указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Тип ультразвукового преобразователя	Размер не контролируемой зоны	
	Со стороны поверхности ввода, не более (мм)	Со стороны донной поверхности, не более (мм)
П111-1,8-К14	20	8

Данная инструкция не предназначена для обнаружения поверхностных дефектов. Если предприятие предъявляет особые требования к качеству поверхностных областей изделий, то необходимо проводить дополнительно визуально-измерительный, магнитопорошковый или капиллярный контроль. В частности, выявление поверхностных трещин может проводиться наклонным ультразвуковым преобразователем по отдельной методике.

4. Требования безопасности

При проведении работ по ультразвуковому контролю должны выполняться требования техники безопасности и производственной санитарии согласно НТД:

1. ГОСТ Р 12.0.006-2002 Общие требования к управлению охраной труда в организации.
2. ГОСТ 12.3.002-75 (2000) ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
3. ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
4. ГОСТ 12.2.033-78 (2001) ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.
5. ГОСТ 12.2.061-81 (СТ СЭВ 2695-80) ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
6. ГОСТ 12.1.001-89 Ультразвук. Общие требования безопасности.
7. ГОСТ 12.1.012-90 (1996) ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
8. ГОСТ 12.1.045-84 (1988) ССБТ. Электростатические поля. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.
9. ГОСТ 12.1.036-81 (СТ СЭВ 2834-80) Шум. Допустимые уровни в жилых и общественных зданиях.
10. ГОСТ 12.1.029-80 (1996) ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация.
11. ГОСТ 12.4.011-89 (СТ СЭВ 1086-88) ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
12. ГОСТ 12.4.016-83 (1996) ССБТ. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества.

Дефектоскописты и персонал, задействованный в подготовке к контролю, должны проходить инструктаж по технике безопасности в сроки, установленные приказом по предприятию. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале.

При проведении ультразвукового контроля должны соблюдаться «Санитарные нормы и правила при работе с оборудованием, создающим ультразвук, передаваемый контактным путем на руки работающих» №2282 –80, утвержденных ГУПО МВД СССР.

Ультразвуковой контроль допускается проводить при температурах изделий и окружающей среды от +5 до +40⁰ С. В случае необходимости проведения контроля при пониженных температурах принимаются меры по обеспечению обогрева рабочего места дефектоскописта и подогрева изделий.

Не рекомендуется проводить контроль изделий в ночное время (от 0 до 6 часов утра).

При проведении УЗК необходимо соблюдать требования электробезопасности в соответствии с нормативными документами:

1. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования.
2. ГОСТ 12.1.030-81 (2001) ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

При выполнении ультразвукового контроля в местах повышенной опасности напряжение источника питания не должно превышать 12В. Рекомендуется эксплуатация дефектоскопа в автономном режиме (питание производится от встроенного аккумулятора).

При проведении контроля вблизи мест сварочных, шлифовальных, обрубочных и т.п. работ рабочее место дефектоскописта должно быть оборудовано защитным экраном.

Мероприятия по пожарной безопасности осуществляют в соответствии с требованиями стандартов охраны труда:

1. ГОСТ 12.2.037-78 (1996) ССБТ. Техника пожарная. Требования безопасности.
2. ГОСТ 12.1.004-76 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

При использовании на участке контроля грузоподъемных механизмов должны соблюдаться требования НТД:

1. ГОСТ 12.3.009-76 (СТ СЭВ 3518-81) (1996) ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
2. ГОСТ 12.3.020-80 (1999) ССБТ. Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности.
3. РДИ 10-406(34)-01 Типовая инструкция для лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами.

5. Требования к квалификации персонала

К проведению ультразвукового контроля допускаются лица, имеющие 2 или 3 уровень квалификации по акустическим методам НК в системе Ростехрегулирования или Ростехнадзора и имеющие соответствующее квалификационное удостоверение.

Объем навыков, знаний и умений дефектоскопистов по акустическим методам контроля должен соответствовать ГОСТ 30489-97 (EN-473) «Определение уровня квалификации и сертификация персонала в области неразрушающего контроля. Общие принципы» или ПБ 03-440-02 «Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля».

Дополнительно дефектоскописты должны подробно изучить настоящую инструкцию УЗК и руководство по эксплуатации используемого УЗД (УД9812).

6. Требования к аппаратуре

При проведении ультразвукового контроля используются:

- ультразвуковые дефектоскопы (УЗД),
- ультразвуковые пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП),
- стандартные образцы предприятия (СОП),
- вспомогательные устройства, приспособления и расходные материалы.

6.1. Дефектоскоп ультразвуковой

Применяются ручные ультразвуковые дефектоскопы общего назначения - группа 2 или 3 по ГОСТ 23049-84 «Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Основные параметры и общие технические требования».

Рекомендуется использование УЗД тип УД9812, поскольку данный прибор имеет все необходимые электронные системы для выполнения контроля и ряд сервисных функций, облегчающих настройку.

Допускается применение УЗД, прошедших испытания с целью утверждения типа средств измерений и внесенных в государственный реестр средств измерений Агентства по техническому регулированию РФ.

Ультразвуковые дефектоскопы должны проходить периодическую поверку в организациях, аккредитованных Агентством по техническому регулированию и метрологии РФ. Межповерочный интервал УЗД указан в описании типа СИ (как правило 1год).

6.2. Ультразвуковой преобразователь

В данной методике используются стандартный прямой совмещенный преобразователь П111-1,8-К14. Для обеспечения минимальных размеров не контролируемых приповерхностных зон (см. Таблицу 3.1.) предъявляются требования к длительности реверберационно-шумовой характеристики и к длительности эхосигнала ПЭП. Параметры преобразователей указаны в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2.1.

Условное обозначение ПЭП	Нормируемые параметры ПЭП	
	Длительность РШХ на уровне фиксации дефектов, не более (мкс)	Длительность эхосигнала на уровне –6 дБ от максимума, не более (мкс)
П111-1,8-К14	8	2,5

Допуск на частоту ультразвуковых колебаний ПЭП не более $\pm 20\%$ (ГОСТ 14782-86).

Все преобразователи должны иметь запас чувствительности не менее 20 дБ относительно настройки браковочного уровня по настоящей инструкции.

Уровень собственных шумов дефектоскопа при работе совместно с преобразователем должен быть не менее –16 дБ относительно браковочного уровня.

Дефектоскописты обязаны проводить проверку вышеуказанных параметров ПЭП через каждые 20 часов эксплуатации.

6.3. Стандартные образцы предприятия

Стандартные образцы предприятия предназначены для настройки параметров УЗД при проведении контроля слитков ЭШП. Параметры контрольных отражателей в СОП показаны в Табл. 6.3.1. Эскизы СОП, применяемых в данной методике УЗК, представлены на рисунках 6.3.1. и 6.3.2.

Таблица 6.3.1.

Размер контролируемого изделия в направлении прозвучивания (мм)	Параметры контрольных отражателей	
	Диаметр плоскодонного отражателя (мм)	Площадь плоскодонного отражателя (мм ²)
От 80 - до 250	5	20
Более 250 – до 400	6	30
Более 400 – до 700	8	50

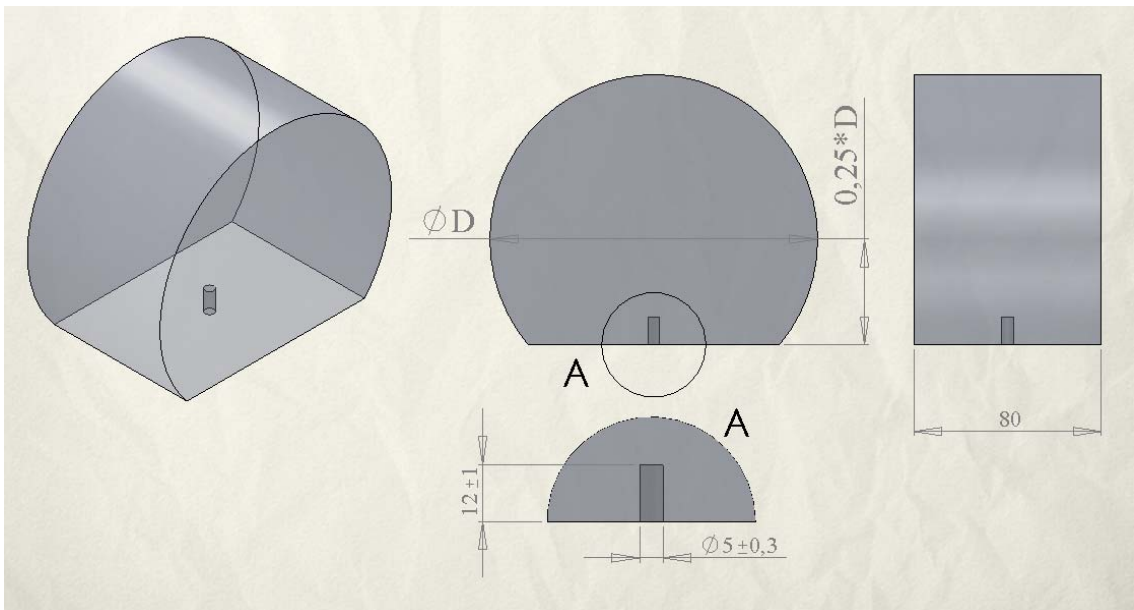


Рис. 6.3.1. Стандартный образец предприятия для настройки параметров УЗД при контроле цилиндрических изделий с боковой поверхностью. Диаметр D от 140 до 250мм.

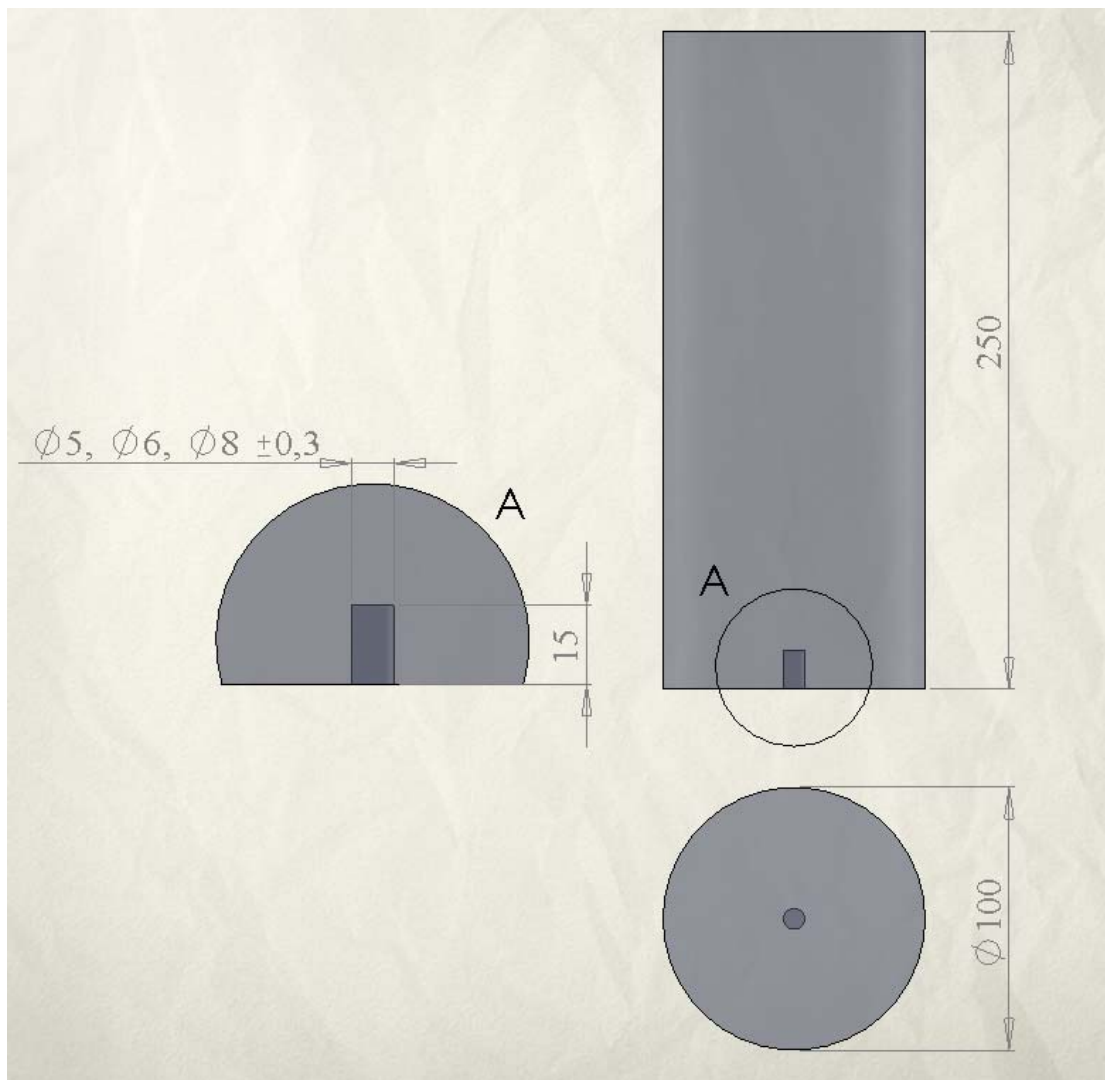


Рис. 6.3.2. Стандартные образцы предприятия для настройки параметров УЗД при контроле изделий с плоскими поверхностями.

При контроле цилиндрических слитков с боковой поверхности используют СОП Рис.6.3.1. При этом внешний диаметр образца должен быть равен диаметру контролируемого слитка.

При контроле слитков в направлениях перпендикулярно плоским поверхностям используют СОП Рис.6.3.2. В зависимости от толщины контролируемого изделия в СОП изготавливают плоскодонные отражатели диаметром 5, 6, 8мм (см. Табл. 6.3.1.)

Плоскодонные отражатели в образцах имитируют максимально допустимую несплошность в изделиях. По амплитуде эхосигнала от плоскодонного отражателя производится настройка браковочного уровня УЗД. Во всех случаях производится выравнивание чувствительности УЗД в зоне контроля. В приборе УД9812 используется режим временной регулировки чувствительности (ВРЧ) «Теор. расчет», который позволяет выполнить выравнивание чувствительности используя только один эхосигнал от плоскодонного отражателя в СОП.

К стандартным образцам предприятия предъявляются следующие требования.

Материал СОП по акустическим характеристикам должен соответствовать материалу контролируемого изделия. Рекомендуется использовать образцы слитков ЭШП для изготовления СОП.

Заготовки СОП должны проходить ультразвуковой контроль с поверхности прозвучивания плоскодонного отражателя и с боковых поверхностей. Браковочный уровень устанавливается +12 дБ от уровня собственных шумов УЗД или от уровня структурного шума. Систему временной регулировки чувствительности УЗД отключают. В СОП не допускаются несплошности, формирующие эхосигналы с амплитудой превышающей данный браковочный уровень.

Изготовление плоскодонных отражателей производится специальными торцевыми фрезами. Рекомендуется проводить заточку боковых режущих кромок фрезы под конус с углом раскрытия 3-5°. Это необходимо для последующего измерения диаметра плоскодонного отражателя.

Допуск на диаметр плоскодонного отражателя $\pm 0,3$ мм, что соответствует погрешности амплитуды эхосигнала не более ± 1 дБ.

Непараллельность поверхности плоскодонного отражателя и поверхности ввода ультразвуковых колебаний в СОП (Рис.6.3.2.) не должна превышать $\pm 1^\circ$.

Допуск на расстояние прозвучивания плоскодонного отражателя составляет ± 1 мм. Погрешности изготовления остальных размеров СОП не регламентируются.

Стандартные образцы предприятия должны иметь маркировку, содержащую номер СОП, марку стали, и размер плоскодонного отражателя. Маркировка наносится способом гравирования.

СОП должен иметь паспорт, в котором указываются его характеристики. Паспорт имеет право составить дефектоскопист 2 или 3 уровня.

Примечание. Согласно ГОСТ 8.315-91 стандартные образцы предприятия (СОП) не входят в сферу контроля и надзора Агентства по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации (Госстандарт России). В связи с этим подтверждение метрологических характеристик СОП в органах Ростехрегулирования может проводиться исключительно на добровольной основе.

6.4. Вспомогательные устройства, приспособления и расходные материалы

На рабочем месте дефектоскописта должно находиться следующее вспомогательное оборудование, приспособления и расходные материалы:

- контактная жидкость,

- сосуды для хранения контактной жидкости,
- кисти для нанесения контактной жидкости на поверхность изделий,
- ветошь для протирки ультразвуковой аппаратуры и рук оператора,
- линейка металлическая 1000мм для определения условных размеров дефектов,
- маркер для разметки изделий и отметки обнаруженных дефектов,
- стол,
- стул,
- шкаф для хранения аппаратуры,
- журнал ультразвукового контроля,
- карандаши.

В качестве контактной жидкости традиционно применяют машинное масло или циатим. Ниже указаны более технологичные составы контактной жидкости, которые меньше раздражают руки оператора, обладают хорошей смачиваемостью и легко удаляются с поверхности изделий.

1. Ингибиторная смазка. Кальцинированную соду 0,048 кг и нитрид натрия 1,6 кг растворяют в 5 л. холодной воды с последующим кипячением в чистой посуде. Растворенные в 3 л, холодной воды 0,24 кг крахмала вливают в кипящий раствор нитрида натрия и соды. Раствор кипятят 3 - 4 минуты. После чего в него вливают 0,45кгГ глицерина и охлаждают. Рабочий диапазон температур смазки - $3\div 40^{\circ}\text{C}$ ($276\div 311\text{K}$).
2. Смазка на основе обойного клея. Обойный клей растворяют в теплой воде (20°C) в объемном отношении 1:1 ÷ 1:3 в зависимости от требуемой густоты смазки. Добавляют 3÷5% глицерина для предотвращения засыхания и 1 ÷ 2% тринатрийфосфата для ослабления корродирующего действия смазки на металлические поверхности.
3. Смазка на основе дикстрина. Состав: дикстрин 30 ÷ 34%, глицерин 9 ÷ 10%, сода 1%, вода - остальное. Дикстрин растворяют в воде, нагретой до $40\div 50^{\circ}\text{C}$, добавляют глицерин и соду и размешивают до получения однородного состава.

7. Подготовка к контролю

Подготовительные работы включают настройку ультразвуковой аппаратуры и подготовку изделия к контролю.

7.1. Настройка ультразвукового дефектоскопа

Настройка УЗД включает следующие операции:

- установка параметров электроакустического тракта,
- настройка глубиномера,
- установка диапазонов наблюдения ультразвуковых сигналов,
- настройка ВРЧ,
- настройка АСД.

Ниже приводится методика настройки ультразвукового дефектоскопа УД9812. Все операции выполняются в режиме «Настройка».

Если используется УЗД другого типа, его настройка выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации и принципами, изложенными в данном разделе.

7.1.1. Установка параметров электроакустического тракта

Генератор зондирующих импульсов и приемник УЗД должны быть согласованы по параметрам с используемым ПЭП. В приборе УД9812 реализована автоматическая установка параметров электроакустического тракта.

Подключите преобразователь к дефектоскопу с помощью штатного кабеля. Соедините контакт однопроводного интерфейса преобразователя с контактом «ПЭП» на передней панели прибора. Дефектоскоп автоматически считывает память преобразователя и выводит на экран окно сообщения Рис. 7.1.1.1.



Рис. 7.1.1.1. Результат считывания данных из преобразователя.

В данном окне выберите элемент меню «Настроить ГЗИ и приемник». Параметры генератора зондирующих импульсов и приемника устанавливаются оптимальными для работы с данным преобразователем. Информация о преобразователе записывается в оперативную память прибора. Затем выдается окно сообщения Рис. 7.1.1.2. Для продолжения работы нажмите кнопку ↵.

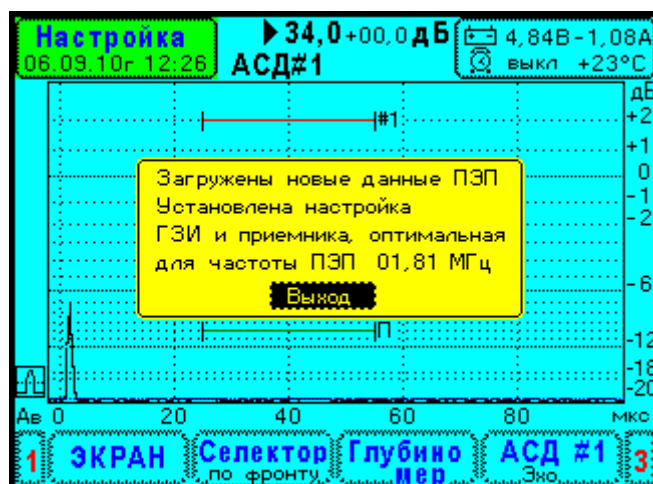


Рис. 7.1.1.2. Окно сообщений при выборе элемента меню «Настроить ГЗИ и приемник».

Амплитуда эхосигналов от близко расположенных дефектов в ультразвуковом преобразователе П111-1,8-К14 превышает 1В. Поэтому необходимо установить расширенный диапазон входных сигналов приемника ± 10 В. В меню «Электроакустический тракт» выберите элемент «Подробнее» и в дополнительном окне установите параметр «Макс. эхо» ± 10 В (см. Рис.7.1.1.3.).

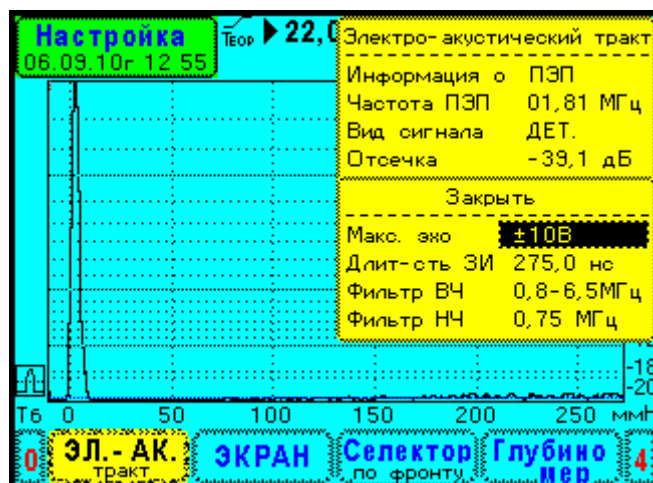


Рис. 7.1.1.3. Установка диапазона входных ультразвуковых сигналов приемника ± 10 В.

7.1.2. Настройка глубиномера

Разметка экрана по горизонтали, основанная на данных глубиномера, играет важную роль в дальнейшей настройке прибора УД9812. По шкале «ммН» устанавливаются диапазоны работы систем дефектоскопа – ВРЧ, АСД#1.

Вначале установите разметку экрана по горизонтали в миллиметрах глубины залегания дефектов «ммН». В меню «ЭКРАН» выберите верхний элемент и установите режим «ммН» - Рис. 7.1.2.1.

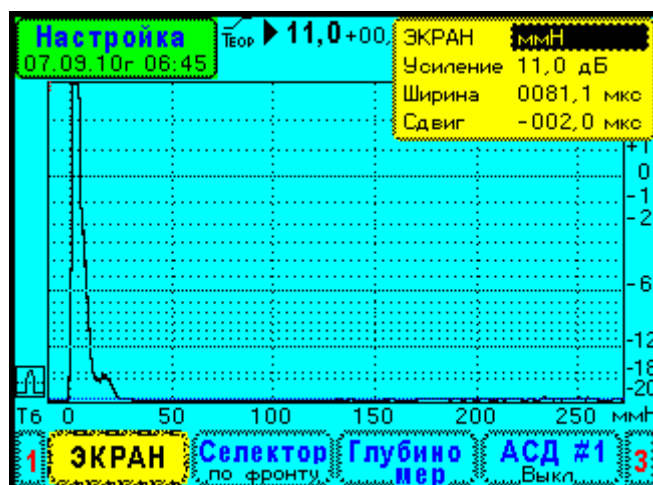


Рис. 7.1.2.1. Установка разметки экрана по горизонтали в миллиметрах глубины залегания дефектов «ммН».

В данной методике используется стиль настройки глубиномера «Табличный», в котором параметры глубиномера устанавливаются в меню. Эхосигналы для настройки не требуются. Этот способ настройки обеспечивает точность определения глубины отражателей около 5%.

Выберите меню «Глубиномер» и с помощью кнопок \leftarrow , \rightarrow в строке «Стиль» установите «Табличный». Затем нажмите кнопку \downarrow . Открывается окно «Табл. настройки» с параметрами глубиномера. Здесь установите следующие значения параметров для прямого преобразователя: время задержки волн в преобразователе $T_h=1\mu\text{с}$ и скорость продольных волн в изделии $CL=5940$ м/с (Рис. 7.1.2.2.).

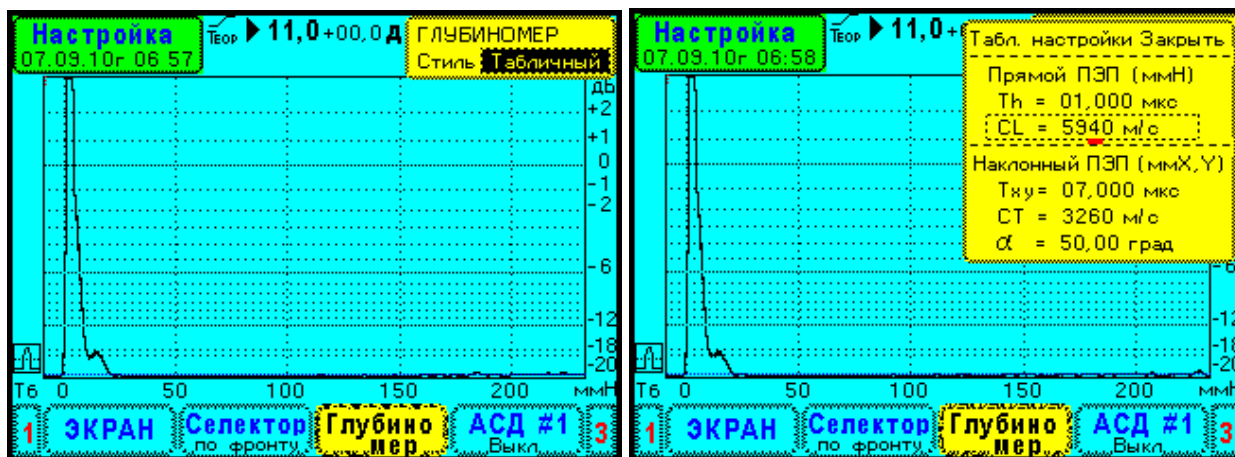
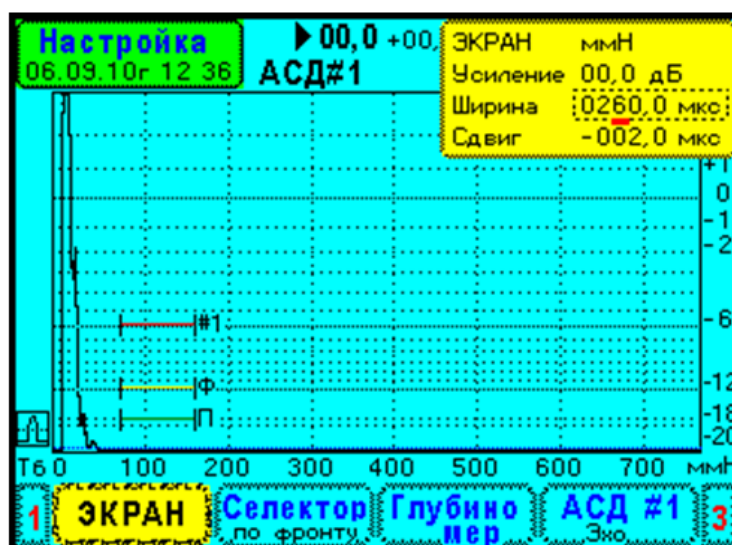


Рис. 7.1.2.2. Настройка глубиномера УД9812 в стиле «Табличный».

7.1.3. Установка диапазона наблюдения сигналов

Диапазоны отображения сигналов регулируют в меню «Экран» - Рис.7.1.3.1. Сдвиг экрана рекомендуется устанавливать -2мкс, поскольку ультразвуковой контроль всегда выполняется от поверхности изделия. Ширину развертки выбирают с таким расчетом, чтобы на экране прибора наблюдался зондирующий импульс, донный эхосигнал в изделии и эхосигнал от плоскодонного отражателя в СОП. Нужно стремиться к тому, чтобы расстояние от ЗИ до донного сигнала в изделии было не менее 50% ширины развертки. Настройку производят по разметке экрана «ммН».



Зона контроля в изделия толщиной 700мм

Рис. 7.1.3.1. Пример настройки диапазона отображения ультразвуковых сигналов для прозвучивания слитка толщиной 700 мм.

7.1.4. Настройка системы ВРЧ

Выравнивание чувствительности в зоне контроля производится системой ВРЧ дефектоскопа. В приборе УД9812 используется стиль ВРЧ «Теор. расчет». Перед проведением операций настройки рекомендуется подробно изучить устройство и работу системы ВРЧ прибора УД9812 по его руководству по эксплуатации.

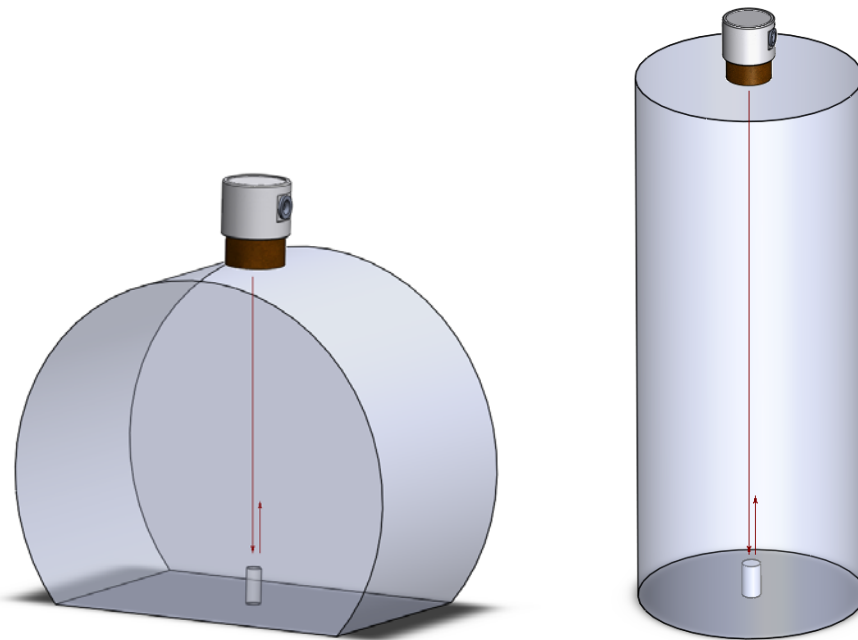


Рис. 7.1.4.1. Прозвучивание плоскодонных отражателей в СОП.

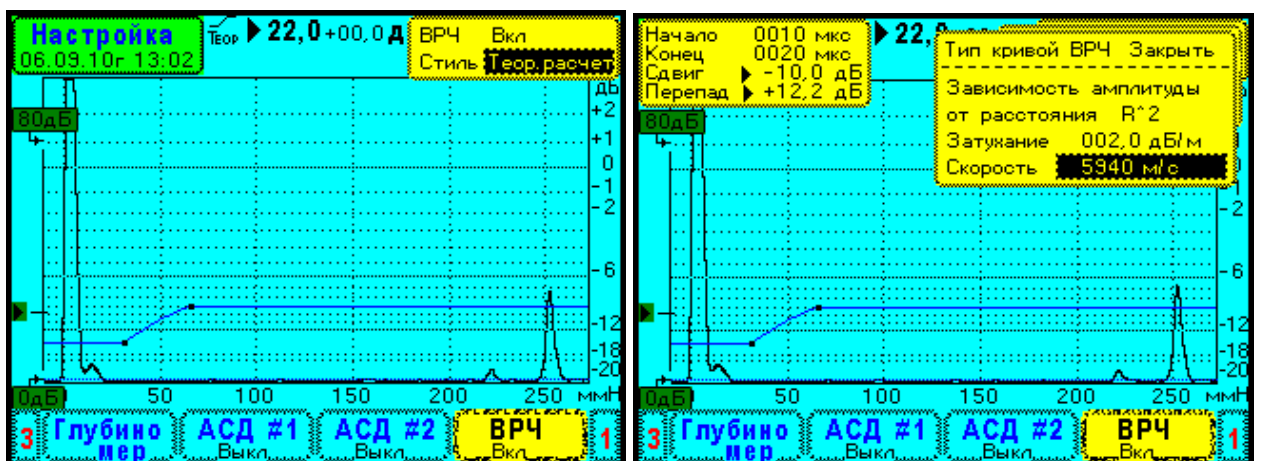


Рис. 7.1.4.2. Установка стиля ВРЧ «Теор. расчет» и параметров кривой ВРЧ.

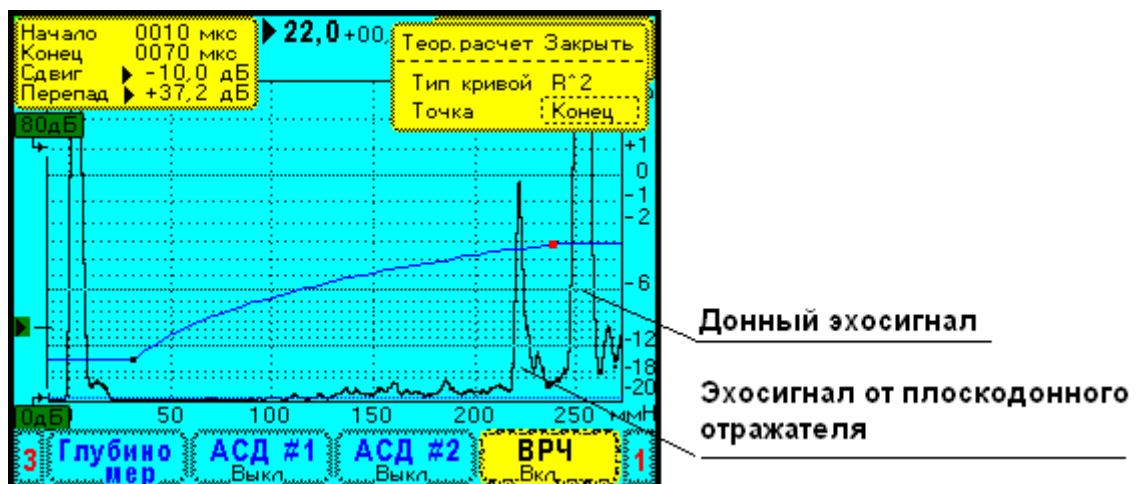


Рис. 7.1.4.3. Настройка диапазона кривой ВРЧ и чувствительности. Пример прозвучивания СОП толщиной 250мм.

В процессе настройки ВРЧ выполняют следующие действия.

1. Выберите СОП в зависимости от типа поверхности изделия (цилиндрическая или плоская) и от толщины изделия в направлении прозвучивания, см. П.6.3.
2. Нанесите контактную жидкость на поверхность ввода СОП. Установите ПЭП на поверхность ввода. Найдите максимум эхосигнала от плоскодонного отражателя в СОП. Зафиксируйте преобразователь в этом положении, Рис.7.1.4.1.
3. Включите систему ВРЧ и установите стиль «Теор. расчет», Рис. 7.1.4.2.
4. Установите параметры кривой ВРЧ (Рис.7.1.4.2.): зависимость амплитуды от расстояния – R^2 , затухание – 2 дБ/м, скорость – 5940 м/с.
5. Установите диапазон кривой ВРЧ используя разметку экрана «ммН». Выберите точку «Начало» и установите ее положение на глубине 40мм. Выберите точку «Конец», установите ее положение так, чтобы охватывался эхосигнал от плоскодонного отражателя в СОП и донный эхосигнал в изделии, Рис.7.1.4.3.
6. Установите амплитуду эхосигнала от плоскодонного отражателя на уровень 0 дБ по вертикальной разметке экрана, Рис.7.1.4.3. Для этого выберите точку ВРЧ «Начало» и кнопками \uparrow , \downarrow перемещайте всю кривую ВРЧ вверх или вниз.

7.1.5. Настройка системы АСД#1

Внимание, настройка автоматического сигнализатора дефектов АСД#1 выполняется только после настройки ВРЧ, см. П.7.1.4.

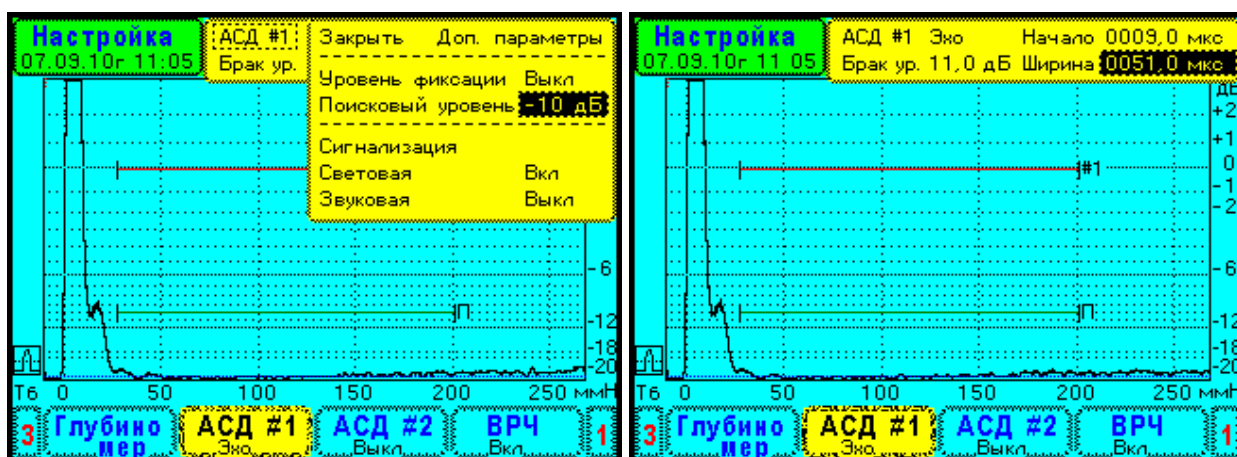


Рис.7.1.5.1. Пример настройки системы АСД#1 для контроля изделия толщиной 200мм.

Проведите следующие операции настройки.

1. Выберите меню «АСД#1» и в появившемся окне в верхней части экрана снова выберите элемент «АСД#1». Появляется окно второго уровня «Доп. параметры» - Рис.7.1.5.1. Здесь отключите отображение уровня фиксации сигнализатора, далее установите положение поискового уровня -10 дБ и, если необходимо, включите световую и/или звуковую сигнализацию.
2. Закройте окно «Доп. параметры» и проведите настройку основных параметров АСД#1. Установите режим работы «Эхо» - Рис.7.1.5.1.
3. Установите положение браковочного уровня #1 на линию 0 дБ по вертикальной разметке экрана. Отметим, что ранее, в процессе настройки ВРЧ, на линию 0 дБ была проведена установка амплитуды эхосигнала от плоскодонного отражателя в СОП и выполнено выравнивание амплитуд с помощью кривой ВРЧ.
4. Установите положение строга АСД#1 в диапазоне от окончания сигнала зондирующего импульса (РШХ) и до донного эхосигнала в изделии - Рис.7.1.5.1. Конец строга АСД#1 устанавливается по горизонтальной разметке экрана «ммН».

7.1.6. Запоминание и загрузка настроек

Для сокращения трудозатрат рекомендуется сохранять данные настроек в файлы, которые помещаются в энергонезависимую память УД9812. Перед контролем конкретная настройка загружается из файла в прибор.

Меню управления файлами настроек вызывается нажатием на кнопку «Данные». На экране прибора появляется карта файлов настроек – Рис.7.1.6.1. Здесь имеются операции сохранения настройки в файл и загрузки файла в прибор. Каждый файл с данными настройки содержит дату и время, тип и номер ультразвукового преобразователя, текстовые комментарии и голосовое сообщение.

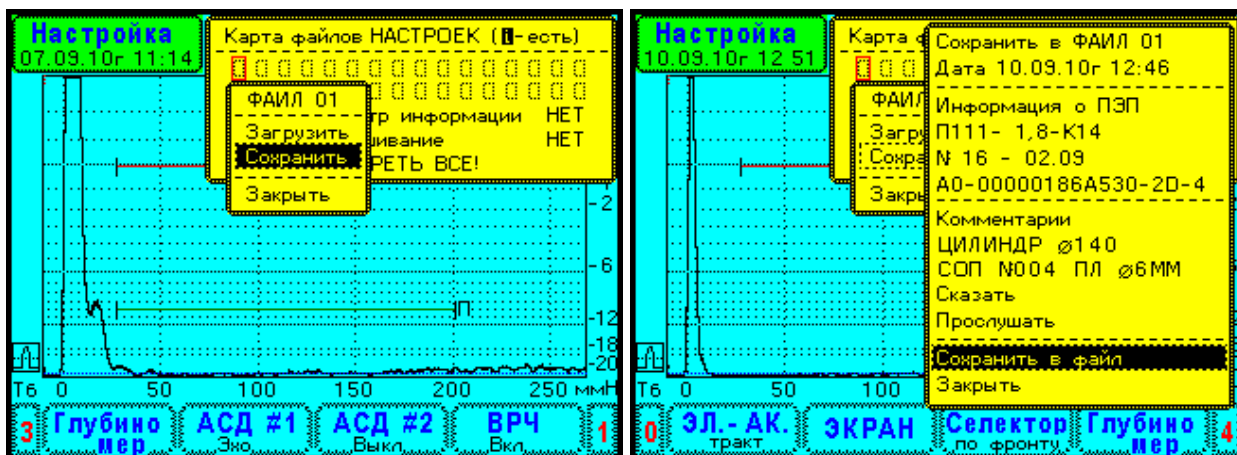


Рис.7.1.6.1. Меню запоминания и загрузки файлов настроек дефектоскопа УД9812.

7.2. Подготовка изделия к контролю

Поверхность ввода ультразвуковых колебаний должна быть очищена от пыли, грязи, окалины, неровностей и других загрязнений.

Для проведения УЗК поверхность ввода должна быть обработана до металлического блеска. Шероховатость поверхности не более Rz40.

Примечание. Очистка поверхностей изделия перед УЗК не входит в обязанности дефектоскописта. Ее осуществляет технический персонал.

8. Проведение контроля

Процесс ультразвукового неразрушающего контроля изделий состоит из нескольких этапов, перечисленных ниже:

- сканирование,
- определение информативных параметров дефектов,
- принятие решения о годности изделия,
- технологическое испытание аппаратуры.

Все операции ультразвукового контроля изделий выполняются в режиме «Контроль» УД9812. В следующих параграфах приводится описание этапов контроля. Принятие решения о годности изделия осуществляется в соответствии с П8.3. настоящей инструкции.

8.1. Сканирование

При контроле слитков ЭШП поверхности ввода ультразвуковых колебаний смазывают контактной жидкостью и производят сплошное сканирование с шагом перемещения ПЭП, равным $\frac{1}{2}$ размера пьезоэлемента (7мм).

При контроле слитков цилиндрической формы прозвучивание осуществляют с торца слитка P1 и с боковой поверхности P2 - Рис. 8.1.1.

При контроле слитков прямоугольной формы прозвучивание проводят в 3-х взаимно перпендикулярных направлениях P1,P2,P3 - Рис. 8.1.2.

Во всех случаях, прозвучивание P1,P2 Рис. 8.1.1. и P1,P2,P3 Рис. 8.1.2., производится индивидуальная настройка дефектоскопа по методике П7.

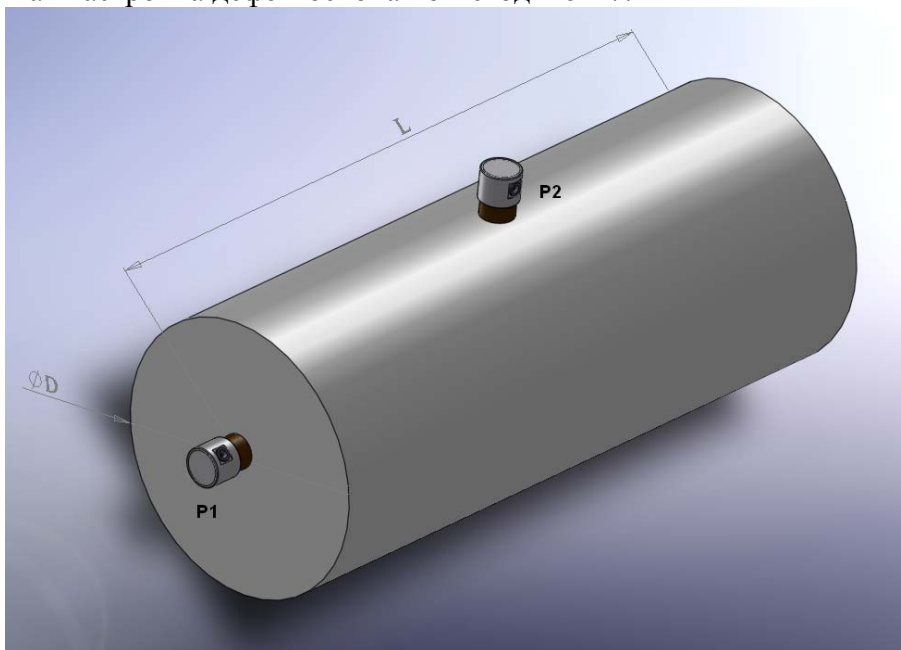


Рис. 8.1.1. Прозвучивание слитка ЭШП цилиндрической формы.

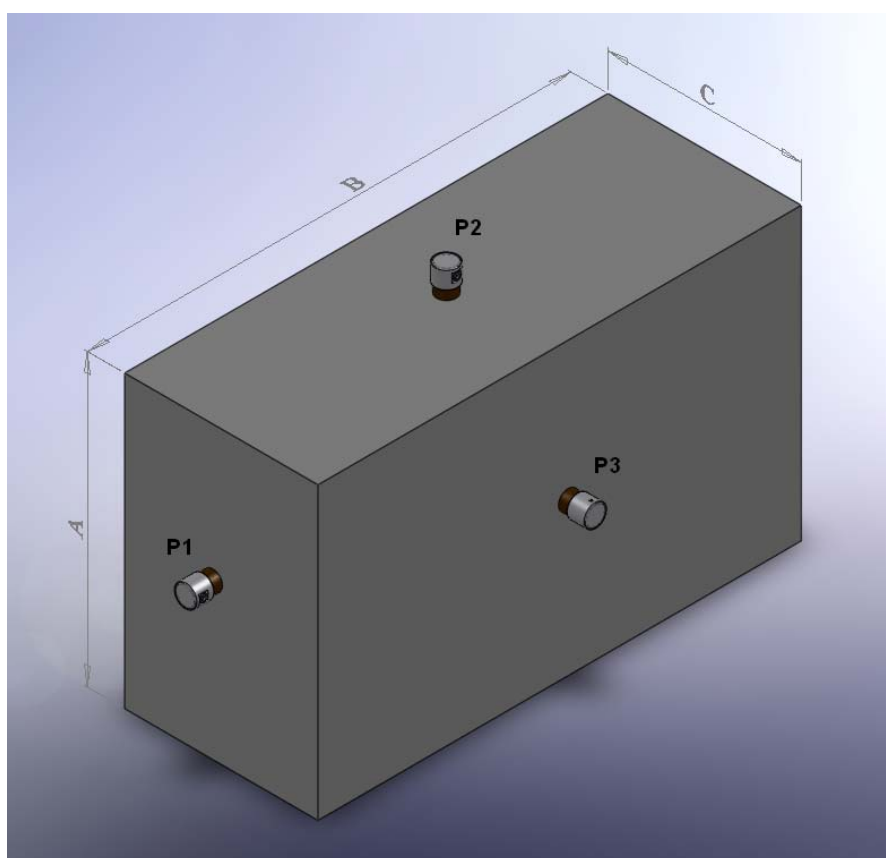


Рис. 8.1.2. Прозвучивание слитка ЭШП прямоугольной формы.

Если в процессе сканирования в зоне контроля АСД#1 обнаружен эхосигнал, превышающий поисковый уровень, сканирование прекращают. Затем производят исследование области вокруг точки обнаружения. Находят положение ПЭП, в котором наблюдается максимальный эхосигнал от несплошности. Записывают амплитуду эхосигнала от несплошности и положение ПЭП на изделии (информативные параметры).

После выполнения полного сканирования изделия и записи информативных параметров проводят идентификацию несплошностей, обнаруженных с различных ракурсов прозвучивания, затем переходят к этапу оценки качества изделия П8.3.

8.2. Информативные параметры дефектов

В данной инструкции используются следующие информативные параметры дефектов:

- амплитуда максимального эхосигнала от несплошности, измеренная в децибелах относительно браковочного уровня УЗД,
- количество несплошностей обнаруженных в изделии.

Примечание. Несплошности, формирующие эхосигналы с амплитудой ниже поискового уровня, считаются не существенными. Они не оказывают влияния на качество изделий.

8.3. Оценка качества изделий

При оценке качества слитков ЭШП применяют следующие критерии.

1. Слиток бракуется, если обнаружена хотя бы одна несплошность с амплитудой эхосигнала, превышающей браковочный уровень УЗД.
2. Слиток бракуется, если он имеет более 3-х допустимых одиночных несплошностей. Несплошность считается допустимой, если амплитуда эхосигнала от нее ниже браковочного уровня УЗД, но выше поискового уровня.
3. В остальных случаях слиток признается годным для использования.

8.4. Технологическое испытание аппаратуры

Технологическое испытание аппаратуры, проводится в процессе контроля. Технологическое испытание состоит в проверке работоспособности прибора и его настройки. Возможны ситуации когда параметры аппаратуры меняются, например, при резких изменениях температуры окружающей среды, из-за истирания ультразвукового преобразователя, отказы кабеля и прочее.

Рекомендуется в качестве технологического испытания проводить проверку настройки прибора не менее двух раз в течение рабочей смены. В первую очередь необходимо проверить и, если нужно, скорректировать, браковочный уровень АСД, положение строба АСД, настройку ВРЧ. Другие параметры прибора проверяют по необходимости.

9. Оформление результатов контроля

В процессе УЗК изделий информативные параметры несплошностей должны записываться в журнал ультразвукового контроля. Рекомендуется составлять эскиз изделия с обозначением на нем обнаруженных несплошностей.

В случае технологической необходимости, например для рациональной обработки заготовок, контуры обнаруженных несплошностей отмечают маркером на поверхности изделия.