

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра «Приборы»



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Тарасенко О.В.

25 » 20 25 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Акустический контроль»
12.03.01 Приборостроение
«Приборы и методы контроля качества и диагностики»

Разработчики:

ст. преп. _____ Кочергин А. В.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Приборы»

от « 25 » _____ 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____

Ерошин С.С.

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Акустический контроль»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Выберите один правильный ответ.

В жидких и газообразных телах присутствуют.

А) Только продольные волны.

Б) Только поперечные волны.

В) Продольные и поперечные волны.

Г) Только сдвиговые волны.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

2. Выберите один правильный ответ.

Поперечные волны чаще всего используются для.

А) Обнаружения дефектов в тонких листах.

Б) Обнаружении дефектов в сварных швах.

В) Обнаружения дефектов в тонкостенных оболочках.

Г) Измерения толщины ОК.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

3. Выберите один правильный ответ.

Основной причиной ослабления ультразвукового пучка, распространяющегося в крупнозернистом металле (средняя величина зерна порядка длины волны) является:

А) Поглощение.

Б) Преломление.

В) Рассеяние.

Г) Расхождение.

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.1)

4. Выберите один правильный ответ.

Что является источником акустических сигналов в пассивных методах контроля?

А) Излучатель ультразвуковой волны.

Б) Процессы, проходящие в контролируемом объекте.

В) Пьезоэлемент.

Г) Отражение от дефекта

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.2)

5. Выберите один правильный ответ.

Проводится контроль крупнозернистого материала при фиксированной частоте колебаний. Колебания какого типа обладают наибольшей проникающей способностью в общем случае?

А) Продольные.

Б) Сдвиговые;

В) Поперечные;

Г) Все вышеперечисленные виды колебаний имеют одинаковую проникающую способность.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1 (ПК-1.3)

6. Выберите один правильный ответ.

При какой из приведенных частот могут наблюдаться наибольшие потери ультразвуковой энергии в поликристаллическом материале за счет рассеяния?

А) 1 МГц.

Б) 25 МГц.

В) 2,25 МГц.

Г) 10 МГц.

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.1)

7. Выберите один правильный ответ.

Какой отражатель даст большую амплитуду эхо-сигнала при ультразвуковой дефектоскопии: диск или сфера при их одинаковых размерах и равенстве глубин их залегания?

А) Амплитуда сигнала будет одинакова.

Б) Большая амплитуда эхо-сигнала будет получена от сферы.

В) Большая амплитуда эхо-сигнала будет получена от диска.

Г) Большая амплитуда эхо-сигнала будет получена от диска, если он ориентирован перпендикулярно направлению ультразвука.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.3)

8. Выберите один правильный ответ.

При контроле тeneвым или зеркально-тeneвым методами возможность раздельного наблюдения двух дефектов определяется:

А) лучевой разрешающей способностью.

Б) угловой анизотропией.

В) фронтальной разрешающей способностью.

Г) дифракцией.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.2)

9. Выберите один правильный ответ.

Продольная волна падает на границу оргстекло-сталь под углом 20° . Какие типы волн будут распространяться в стали?

А) Поперечная и продольная.

Б) Продольная.

В) Поверхностная.

Г) Поперечная.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.2)

10. Выберите один правильный ответ.

При эхо ультразвуковом контроле количество отраженной дефектом ультразвуковой энергии определяется:

А) Размерами неоднородности.

Б) Ориентацией неоднородности.

В) Типом неоднородности.

Г) Всеми тремя факторами.

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.2)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

Формулировка	Определение
1) Угол падения продольной волны на границу раздела двух сред, при котором угол преломления преломленная поперечной волны составляет 90° , называется:	А) первым критическим углом
2) Угол падения продольной волны на границу раздела двух сред, при котором угол преломления преломленная продольной волны составляет 90° ,	Б) вторым критическим углом

называется:

- 3) Угол падения поперечной волны на границу раздела двух сред, при котором угол преломления преломленная продольной волны составляет 90° , называется
- В) третьим критическим углом

Правильный ответ:

1	2	3
Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.1)

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | Определение | Формула |
|---|--|
| 1) Скорость волны Релея А) | $c_l = \sqrt{\frac{E(1-\nu)}{\rho(1+\nu) \cdot (1-2\nu)}}$ |
| 2) Скорость продольной волны в газах Б) | $c = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ |
| 3) Скорость продольной волны в твердых телах В) | $c_t = \sqrt{\frac{G}{\rho}}$ |
| 4) Скорость поперечной волны в твердых телах Г) | $c_s \approx 0,93c_t$ |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	Б	А	В

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.1)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Расположите материалы в порядке возрастания скорость распространения продольной ультразвуковой волны:

- А) Железо
- Б) Медь
- В) Эбонит
- Г) Оргстекло

Правильный ответ: А, Б, Г, В.

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.1)

2. Коэффициент двойного преобразования электроакустических преобразователей (ЭАП) — это параметр, который характеризует эффективность преобразования электрической энергии в акустическую и наоборот. Расположите указанные типы преобразователей в порядке возрастания коэффициента двойного преобразования.

- А) Лазерный
- Б) Пьезоэлектрический
- В) Электромагнитно- акустический

Правильный ответ: Б, В, А.

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.2)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Напишите пропущенное слово.

Точка пересечения акустической оси с рабочей поверхностью пьезоэлектрического преобразователя называется точкой _____ преобразователя

Правильный ответ: выхода.

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.3)

2. Напишите пропущенное словосочетание.

Метод прохождения при ультразвуковом контроле, основанный на измерении уменьшения амплитуды прошедшей волны имеющимся дефектом, называется _____

Правильный ответ: теневой метод.

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.3)

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Для безграничной среды удельный акустический импеданс является действительной величиной и описывается уравнением: _____.

Правильный ответ: $Z = \rho \cdot c$, где ρ - плотность среды, c - скорость звука.

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.3)

4. Напишите пропущенное словосочетание.

Временная регулировка чувствительности (ВРЧ) эхо-дефектоскопа служит для: выравнивания чувствительности к дефектам, _____

Правильный ответ: залегающим на разных глубинах

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.3)

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Длина волны λ , выраженная через скорость C и частоту f равна: _____

Правильный ответ: $\lambda=c/f$

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.3)

6. Напишите пропущенное словосочетание.

АРД диаграмма в ультразвуковом контроле помогает определить _____ дефекта.

Правильный ответ: местоположение (расстояние до дефекта) и размер

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.3)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите результат вычислений.

1. Продольные ультразвуковые волны движутся в алюминиевом образце со скоростью 6365 м/с. Какова длина волны, если частота равна 1 МГц?

Правильный ответ: 6,365 мм/ $6,365 \cdot 10^{-3}$ м

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.1)

2. Скорость распространения продольных ультразвуковых волн в стали равна 5920 м/с. Чему равна основная частота резонансных колебаний, если пластинка имеет толщину 1 см?

Правильный ответ: 296 кГц/ $296 \cdot 10^3$ Гц

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.1)

3. Если коэффициент затухания ультразвуковой волны в материале $\delta=0.1$ 1/м, то во сколько раз упадет амплитуда волны в материале на расстоянии 1 м.

Правильный ответ: в e раз/ в 2.71 раза

Компетенции (индикаторы): ПК-1(ПК-1.2)

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Рассчитать коэффициент затухания ультразвука для малоуглеродистой стали с величиной зерна 0,05 мм на частоте 5 МГц.

Время выполнения – 20 мин.

Критерии оценивания: концептуальное содержательное соответствие приведенному ниже решению.

Ожидаемый результат:

Решение:

Для твердых материалов коэффициент затухания складывается из коэффициентов поглощения и рассеяния.

$$\delta = \delta_{\text{п}} + \delta_{\text{р}}$$

Для малоуглеродистых сталей для продольных волн

$$\delta_l = 0.12 \cdot f + 20 \cdot D^3 \cdot f^4$$

Для поперечных волн

$$\delta_t = 0.1 \cdot f + 105 \cdot D^3 \cdot f^4$$

где D – размер зерна в мм.

f - частота в МГц.

δ в Нп/м

тогда

$$\delta_l = 0.12 \cdot 5 + 20 \cdot 0,05^3 \cdot 5^4 = 2,16 \text{ Нп/м}$$

$$\delta_t = 0.1 \cdot 5 + 105 \cdot 0,05^3 \cdot 5^4 = 8,7 \text{ Нп/м}$$

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Акустический контроль» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 12.03.01 Приборостроение.

Председатель
учебно-методической комиссии
института



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)