**А-15-11**

**Темы**

1. **Методы визуализации акустических полей – 19.09.2016 (Наумов и Соколов)**
2. Шлирен-метод.
3. Метод фотоупругости.
4. Метод поверхностного рельефа.
5. Дифракция Дебая-Сирса.
6. Метод дифракции Брэга.
7. Считывание деформации поверхности лазерным лучом.
8. Звуковидение.
9. **Акустическая микроскопия – 03.10.2016 (Гуськов и Быханов)**
10. Фокусирующие преобразователи (прямые, наклонны, РС, ФР)
11. Принцип работы и конструкция сканирующего акустического микроскопа (СЛАМ).
12. Схема формирования выходного сигнала в сканирующем акустическом микроскопе на отражение и прохождение.
13. Применение акустического микроскопа для неразрушающего контроля деталей микроэлектроники, биологических объектов.
14. **Акустические методы измерения расхода жидкости и газа – 17.10.2016 (Вовк и Коновалов)**
15. Область использования ультразвуковых расходомеров, преимущества и недостатки.
16. Основные типы расходомеров: времяпролетный, частотный.
17. Эффект Доплера. Доплеровский расходомер.
18. Физические принципы работы, конструкция, электронная схемотехника, метрологические характеристики.
19. **Использование методов акустической интроскопии в медицине– 31.10.2016 (Иевлев и Свиридов)**
20. Ультразвук в медицине: хирургия, физиотерапия, диагностика.
21. Ультразвуковая диагностика (УЗИ или УЗД), преимущества и недостатки.
22. Акустические характеристики тканей человека.
23. Особенности применения импульсного эхо-метода. Виды сканирования: линейное, секторное.
24. Электроакустические преобразователи для УЗИ.
25. Виды развертки: В, С, М (в кардиологии).
26. Технические характеристики аппаратуры УЗИ: получение изображения в реальном времени, компьютерная обработка изображения.
27. Допплеровские установки диагностики кровотока.
28. **Основы и применение оптической голографии – 14.11.2016 (Фомин и Исхаков)**
29. Голограмма как носитель информации об амплитуде и фазе электромагнитного поля рассеивания объектом.
30. Схема записи голограммы в виде интерференционной картины наложения объектной и опорной волн.
31. Восстановление поля объекта с помощью опорной волны.
32. Схема голографического эксперимента, аппаратура, лазеры, регистрирующие среды.
33. Голографическая и спекл- интерферометрия.
34. Интерференционная картина наложения полей объекта в исходном и смещенном положениях, методы «живых» и «замороженных» полос.
35. Измерение смещений поверхности, анализ колебаний, отклонения формы от эталонной.
36. Примеры применения голографических методов неразрушающего контроля – нарушение связей в слоистых материалах, контроль сварных швов, контроль деформаций станков, контроль турбинных лопаток, контроль паяных соединений.
37. **Ультразвуковая голография – 28.11.2016 (Солянкина, Малюга и Офицеров)**
38. История развития ультразвуковой голографии.
39. Общие принципы акустической голографии.
40. Ультразвуковая голография с записью интенсивности интерференционной картины наложения предметной и опорной акустических волн (метод поверхностного рельефа) и восстановления изображения объекта лазерным лучом.
41. Недостатки практического применения в дефектоскопии.
42. Ультразвуковая голография с использованием линейных детекторов амплитуды и фазы акустического поля, использование в качестве опорной волны сигнала опорного генератора.
43. Решение обратной задачи восстановления изображения объекта по распределению комплексной амплитуда поля рассеяния с помощью преобразования Фраунгофера.
44. Разрешающая способность восстановленного изображения объекта, применение многочастотных и импульсных сигналов.
45. Метод синтезированной апертуры SAFT.
46. Техническая реализация дефектоскопической системы ультразвуковой голографии, сканирующие устройства.
47. Примеры использования ультразвуковой голографии в неразрушающем контроле, система «АВГУР».

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ**

Вариант 1: Расчет аппаратуры для контроля сварных швов малой толщины.

Вариант 2: Расчет аппаратуры для контроля сварных швов большой толщины.

Вариант 1.

1. Обеспечить полную проверку наплавленного металла V-образного сварного шва толщиной **h** из стали **15**. Выбрать схему контроля. Аппаратура и методика должны обеспечить выявление дефекта типа плоскодонного отверстия диаметром **d=2b.** Ширина валика усиления сварного шва равна **h**. Контроль корневой зоны толщиной **h/3** должен выполняться прямым лучом. Лучевая разрешающая способность должна быть не хуже **h/4**. Рассчитать частоту, диаметр пьезопластины, угол наклона и размеры призмы преобразователя, обеспечивающие минимальный уровень ложных сигналов.

2. Рассчитать ближнюю зону преобразователя.

3. Определить размеры углового отражателя, дающего такую же амплитуду сигнала, как и плоскодонное отверстие.

Вариант 2.

1. Обеспечить выявление дефектов типа плоскодонного отверстия диаметром **d=2b** в сварном шве толщиной **h** из стали **15 (40)** со средним размером зерна **D**. Выбрать угол наклона призмы преобразователя, схему контроля. Рассчитать оптимальную рабочую частоту **fr.** Рассчитать диаметр пьезоэлемента из условия, что фронтальная разрешающая способность в ближней и дальней зонах равна и минимальна.

2. Рассчитать ближнюю зону преобразователя.

3. Построить размерную **АРД**-диаграмму для выбранного преобразователя.

Перечень графических работ: конструкция преобразователя (по ЕСКД), схема контроля сварного шва.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Ф.И.О. | № задания |  |
| 1 | Быханов Алексей | Вариант 1 | h= 6 мм; d=1 мм |
| 2 | Вовк Антон | Вариант 1 | h= 8 мм; d=1,5 мм |
| 3 | Гуськов Александр | Вариант 1 | h= 9 мм; d=1 мм |
| 4 | Иевлев Матвей | Вариант 1 | h= 10 мм; d=1,5 мм |
| 5 | Исхаков Тимур | Вариант 1 | h= 10 мм; d=2 мм |
| 6 | Коновалов Дмитрий | Вариант 1 | h= 12 мм; d=2 мм |
| 7 | Малюга Артем | Вариант 1 | h= 9 мм; d=1,5 мм |
| 8 | Наумов Вячеслав | Вариант 2 | d= 6 мм; h=100 мм; D=0,05; ст.15 |
| 9 | Офицеров Дмитрий | Вариант 2 | d=3 мм; h=50 мм; D=0,3; ст.40 |
| 10 | Свиридов Андрей | Вариант 2 | d=5 мм; h=150 мм; D=0,05; ст.15 |
| 11 | Соколов Дмитрий | Вариант 2 | d=6 мм; h=200 мм; D=0,025; ст.15 |
| 12 | Солянкина Дарья | Вариант 2 | d=8 мм; h=300 мм; D=0,02; ст.40 |
| 13 | Фомин Александр | Вариант 2 | d= 8 мм; h=250 мм; D=0,05; ст.15 |