Михайлов Алексей Вадимович Высокоэффективные сканирующие системы для электромагнитно-акустической дефектоскопии длинномерных ферромагнитных объектов с большой толщиной стенки

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Михайлов Алексей Вадимович

ВВЕДЕНИЕ

1. ДЕФЕКТОСКОПИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ОБЪЕКТОВ ЭМА СПОСОБОМ (ОБЗОР)

1.1. Волноводный эхо-метод ультразвукового контроля длинномерных ферромагнитных объектов

1.2. Развитие бесконтактного ЭМА метода УЗК

1.3. ЭМА метод возбуждения и приёма ультразвуковых волн

1.4. Основные механизмы ЭМА преобразования

1.5. Типовые конструкции ЭМА преобразователей

1.6. Эффективность ЭМА преобразования

1.7. Генератор зондирующих импульсов

1.8. Методы расчёта распределения поля и потока намагничивающих систем

1.9. Обзор выпускаемых приборов для автоматизированного УЗК длинномерных ферромагнитных объектов ЭМА способом

1.10. Выводы к главе

2. ВЫБОР МОДЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ И РАЗРАБОТКА ОДНОНАПРАВЛЕННЫХ ПЕРВИЧНЫХ ЭМА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ СКАНИРУЮЩЕГО ВОЛНОВОД-НОГО КОНТРОЛЯ ЭМА МЕТОДОМ ДЛИННОМЕРНЫХ ФЕРРОМАГНИТНЫХ ОБЪЕКТОВ С БОЛЬШОЙ ТОЛЩИНОЙ СТЕНКИ

2.1. Принципиальная схема волноводного контроля длинномерных

ферромагнитных объектов ЭМА методом

2.2. Выбор моды для волноводного ЭМА эхо-метода контроля длинномерных ферромагнитных объектов

2.3. Расчёт геометрических параметров первичных ЭМА преобразователей для выбранной ультразвуковой моды

2.4. Конструкция однонаправленных первичных ЭМА преобразователей для многоканальной схемы сканирования

2.5. Выводы к главе

3. АНАЛИЗ И ОПТИМИЗАЦИЯ НАМАГНИЧИВАЮЩИХ СИСТЕМ ИЗ ПОСТОЯННЫХ МАГНИТОВ

ДЛЯ ЭМА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

3.1. Экспериментальное исследование зависимости эффективности возбуждения и приёма ультразвуковых волн ЭМА методом от величины поляризующего поля

3.2. Математическое моделирование намагничивающих систем ЭМА преобразователей

3.3. Типовые схемы намагничивания

3.4. Оптимизация геометрических и магнитных параметров системы типа П-образный постоянный магнит

3.5. Создание сильных магнитных полей с помощью современных постоянных магнитов

3.6. Определение оптимальных геометрических и магнитных параметров неколлинеарной намагничивающей системы с ортогональным постоянным поляризующим полем

3.7. Экспериментальная проверка эффективности оптимизированной намагничивающей системы с ортогональным постоянным поляризующим полем

3.8. Выводы к главе

4. НАМАГНИЧИВАЮЩАЯ СИСТЕМА С ИМПУЛЬСНЫМ

ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПОЛЯРИЗУЮЩИМ ПОЛЕМ ДЛЯ ДЕ-

ФЕКТОСКОПИИ ЭМА СПОСОБОМ ТОЛСТОСТЕННЫХ

ТРУБ И ПЛАСТИН ИЗ ФЕРРОМАГНИТНЫХ СТАЛЕЙ

4.1. Трудности создания параллельного поляризующего поля при дефектоскопии толстостенных ферромагнетиков

4.2. Технология импульсного подмагничивания

4.3. Расчётная схема геометрических и электрических параметров импульсной намагничивающей системы

4.4. Определение геометрически и электрических параметров импульсного П-образного электромагнита на примере намагничивающей системы для ЭМА преобразователя для волноводного контроля длинномерных ферромагнитных объектов

4.5. Экспериментальная проверка эффективности разработанной импульсной намагничивающей системы

4.6. Выводы к главе

5. БЕСКОНТАКТНОЕ МАГНИТОСТРИКЦИОННОЕ

ВОЗБУЖДЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ВОЛН

БЕЗ ПОЛЯРИЗУЮЩЕГО ПОЛЯ

5.1. Особенности механизма ЭМА преобразования,

основанного на эффекте магнитострикции

5.2. Экспериментальные исследования возбуждения ультразвуковых волн на удвоенной частоте

5.3. Заключение к главе

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Обзор выпускаемых приборов для автоматизированного УЗК длинномерных ферромагнитных объектов ЭМА способом

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Скриншоты активных окон программы Л^УБ

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Скриншоты активных окон программы ЕЕММ

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Электронная схема генератора зондирующих импульсов: блок формирования сигнала

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Электронная схема генератора зондирующих импульсов: силовой блок

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Электронная схема генератора для импульсного подмагничивания

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Акт внедрения