Концов Роман Валерьевич Разработка ультразвукового томографа изделий из бетона с нестандартной конфигурацией поверхности

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Концов Роман Валерьевич

Обозначения и сокращения

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. ПРОБЛЕМЫ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СЛОЖНОСТРУКТУРНОГО БЕТОНА

1.1. Проблемы УЗ контроля крупногабаритных СК с большим интегральным затуханием сигналов

1.2. Проблемы и особенности УЗ низкочастотного контроля бетонных изделий. Проблемы использования УЗ НЧ преобразователей

1.3. Проблемы УЗ НК изделий из сложно-структурных материалов с большим уровнем структурного шума

1.4. Проблема точного определения скорости ультразвука в бетоне

1.5. Проблемы и особенности УЗ контроля крупногабаритных СК из сложно-структурного бетона с нестандартной конфигурацией

1.6. Выводы по разделу

2. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОМ КОНТРОЛЕ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СЛОЖНОСТРУКТУРНОГО БЕТОНА

2.1. Использование радиотехнических методов обработки сигналов для повышения чувствительности при УЗ НК изделий с высоким уровнем белого шума

2.1.1. Использование накопления УЗ периодически следующих сигналов для повышения отношения сигнал/белый шум

2.1.2. Использование УЗ сложно-модулированных сигналов для повышения отношения сигнал/белый шум при контроле изделий с большим затуханием ультразвука

2.2. Проблема УЗ контроля строительных конструкций из бетона с высоким уровнем структурного шума

2.2.1. Анализ методов повышения чувствительности при УЗ контроле изделий с большим уровнем структурного шума

2.2.2. Понятие о пространственно-временной обработке сигналов

2.3. Выводы по разделу

3. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СХЕМ УЗ ТОМОГРАФИИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.1. Различные варианты построения УЗ фазированных антенных решеток

3.2.Примеры УЗ антенных решеток, используемых при УЗ низкочастотном контроле изделий из бетона

3.3. Параметры УЗ томографа А1040 MIRA

3.4. Выводы по разделу

4. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ШАГА АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ ПРИ УЗ КОНТРОЛЕ ИЗДЕЛИЙ НЕСТАНДАРТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ ИЗ СЛОЖНО-СТРУКТУРНОГО БЕТОНА

4.1. Выбор оптимального шага УЗ антенных решеток по критерию максимального соотношения сигнал/структурный шум

4.2. Особенности корреляционных характеристик СШ

4.3. Корреляционные характеристики структурного шума на соседних элементах антенной решетки при наклонном зондировании

4.4. Результаты эксперимента по выбору оптимального шага АР в условиях большого уровня структурного шума

4.5. Выводы по разделу

5.РАЗРАБОТКА НОВЫХ СПОСОБОВ БЕЗЭТАЛОННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ УЛЬТРАЗВУКА В КРУПНОГАБАРИТНЫХ СЛОЖНО-СТРУКТУРНЫХ ИЗДЕЛИЯХ ИЗ БЕТОНА

5.1.Особенности отображения различных по форме отражателей с помощью алгоритма «фокусировка в точку»

5.2. Безэталонный способ определения скорости ультразвука в бетоне с помощью алгоритма «фокусировка в точку»

5.3. Результаты эксперимента по безэталонному определению скорости ультразвука, основанному на использовании алгоритма «фокусировка в точку»

5.4. Ограничения по определению скорости УЗК с помощью алгоритма «фокусировка в точку» в протяженных СК из бетона

5.5. Безэталонный способ определения скорости ультразвука в бетоне с помощью алгоритма «фокусировка на плоскость»

5.5.1. Использование алгоритма «фокусировка на плоскость» для определения толщины протяженных изделий из бетона

5.5.2. Использование алгоритма «фокусировка на плоскость» для безэталонного измерения скорости УЗ колебаний в изделиях из бетона

5.5.3. Результаты эксперимента по безэталонному измерению скорости ультразвука и толщины бетонного изделия с помощью

алгоритма «фокусировка на плоскость»

5.6. Сравнение алгоритмов «фокусировка на плоскость» и «фокусировка в точку» по помехоустойчивости

5.7. Выводы по разделу

6. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС УЛЬТРАЗВУКОВОГО ТОМОГРАФА

6.1. Принципы построения многофункционального компьютерного измерительного комплекса

6.2. Описание интерфейса УЗ томографа

6.2.1. Главное окно ПО

6.2.2. Настройки зондирующего сигнала

6.2.3. Настройки параметров измерения

6.2.4. Область измерения

6.2.5. Область «принятые сигналы»

6.3. Окно «Томограмма»

6.3.1 Область отображения томограммы

6.3.2 Область настройки параметров томограммы

6.3.3.Определение и настройка границ ОК с произвольной конфигурацией

6.3.4. Область определения скорости ультразвука

7. РАЗРАБОТКА АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ ДЛЯ УЗ ТОМОГРАФА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С НЕСТАНДАРТНОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ

7.1. Условие обеспечения оптимального шага АР

7.2.Модернизация УЗ ПЭП с СТК

7.3. Разработка линейной УЗ АР, предназначенной для обнаружения дефектов, расположенных под углом к антенне

7.4. Угловая ультразвуковая антенная решетка для томографии СК типа «внутренний угол»

7.5. Ультразвуковая антенная решетка для томографии СК с неплоской поверхностью изделия

7.6. Выводы по разделу

8. РЕЗУЛЬТАТЫ ТОМОГРАФИИ БЕТОННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С НЕСТАНДАРТНОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ

8.1. Определение скорости УЗК и координат дефекта в плоскопараллельном ОК

8.2. Определение координат дефекта в СК цилиндрической формы диаметром 300 мм

8.3.Результаты УЗ томографии СК с неплоской поверхностью

8.4. Использование ПВОС для устранения влияния арматуры на качество томограмм

8.5. Выбор оптимальных параметров УЗ зондирующих ЛЧМ сигналов

8.5.1. Возможность адаптации параметров ЛЧМ сигналов под характеристики контролируемых изделий с целью выбора оптимальных параметров зондирующих сигналов

8.6. Результаты внедрения УЗ томографа с адаптивной антенной решеткой

8.7. Выводы по разделу

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список литературы

Приложение А. Акты внедрения

131