

ОГЛАВЛЕНИЕ

Обозначения и сокращения.....	3
Введение.....	4
1. Состояние вопроса использования ПКМ. Проблемы образования дефектов. Способы контроля. Цель и задачи исследования	7
1.1. Современные композиционные материалы на полимерной матрице	7
1.2. Усиление строительных конструкций полимерными композиционными материалами.....	14
1.3. Характер дефектов, возникающих при применении технологии ПКМ.....	19
1.4. Неразрушающие методы контроля дефектов ПКМ.....	24
1.5. Основные физико-механические характеристики ПКМ, связанные с ультразвуковым контролем.....	26
1.6. Цели и задачи научного исследования	27
2. Выбор метода и средств исследований полимерных композиционных материалов, механических испытаний и аппаратных средств контроля дефектов	28
2.1. Программа исследований.....	28
2.2. Выбор метода обнаружения дефектов с помощью ультразвукового дефектоскопа. 32	
2.3. Алгоритм определения порогового сигнала без настроечного эталона.....	36
2.4. Процесс контроля образцов из ПКМ с помощью лазерно-ультразвукового дефектоскопа.....	39
2.5. Определение погрешностей дефектоскопа	45
2.5.1. Алгоритмы расчета относительной абсолютной и случайной погрешности дефектоскопа при измерении скорости ультразвука	45
2.5.2. Определения относительной погрешности измерения скорости ультразвука при поверке дефектоскопа.....	47
2.5.3. Определение относительного среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности при поверке дефектоскопа.....	49
2.6. Стенды для оценки физико-механических характеристик и аппаратные средства контроля	50
2.6.1. Установка для испытаний образцов на ударную вязкость (копер) XJ-50Z... 50	
2.6.2. Универсальная электромеханическая машина Instron 5969	52
2.6.3. Измерительный комплекс на базе МБС-10 с теленасадкой Altami.....	53
2.6.4. Растровый электронный микроскоп Tescan VEGA II LMU (Oxford Instruments Analytical) для оценки поверхностей ПКМ и поэлементного химического анализа.....	55
2.6.5. Лазерно-ультразвуковой дефектоскоп модели УДЛ-2М	57
2.7. Основные выводы.....	59

3. Теоретическое и экспериментальное исследование напряженно-деформированного состояния образцов из ПКМ. Оценка параметров качества и состояния образцов из ПКМ, в том числе контроль образцов лазерно-ультразвуковым методом	60
3.1. Методика теоретических и экспериментальных исследований	60
3.1.1. Оценка ударной вязкости образцов ПКМ облицовочной фасадной плитки на копре модели XJ-50Z.....	61
3.1.2. Испытания на разрыв образцов ПКМ облицовочной фасадной плитки на универсальной электромеханической машине Instron 5969.....	64
3.1.3. Испытания на разрыв образцов ПКМ пластин ламелей из композиционного углепластика на универсальной электромеханической машине Instron 5969	67
3.2. Сравнение аналитических расчетов параметров напряженно-деформированного состояния ПКМ и экспериментальных данных. Анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований параметров напряженно-деформированного состояния ПКМ	74
3.3. Визуальный мониторинг поверхностей ПКМ на макро- и мезо- уровне распознавания дефектов	76
3.4. Исследование дефектов на микроуровне с помощью растрового электронного микроскопа Tescan VEGA II LMU	81
3.5. Оценка дефектов в образцах ПКМ с помощью лазерно-ультразвуковой дефектоскоп модель УДЛ-2М	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	87
Приложение А. Результат определения относительного среднеквадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности при проверке дефектоскопа УДЛ-2М	88
Приложение Б. Подготовка прибора УДЛ-2М и образцов к работе.....	90
Приложение В. Порядок работы с прибором УДЛ-2М.....	92
Приложение Г. Работа с программным обеспечением. Определение скорости ультразвука в контролируемых образцах из ПКМ.....	93
Приложение Д. Примеры протоколов оценки дефектов в ПКМ методом лазерно-ультразвуковой дефектоскопии с использованием измерительного комплекса - дефектоскопа модели УДЛ-2М с графическими результатами для различных образцов	97
Библиографический список	130