

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	7
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	8
ВВЕДЕНИЕ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ КОНСТРУКЦИОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО И ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	13
В.1. Материалы и изделия на основе древесины.....	13
В.2. Железобетон и сталеполимербетон.....	14
В.3. Композиционные материалы для изделий специального назначения	17
В.4. Обоснование направления исследований по созданию композиционных шпал.....	24
1. ДРЕВЕСНОСТЕКЛОВОЛОКНИСТЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ФУРФУРОЛАЦЕТОНОВЫХ СМОЛАХ.....	27
2. МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУР КОМПОЗИТОВ.....	31
2.1. Свойства исходных структурообразующих компонентов.....	31
2.1.1. Фурановые смолы.....	31
2.1.2. Минеральные наполнители и заполнители.....	37
2.1.3. Армирующие заполнители на основе отходов лесного комплекса.....	42
2.1.4. Армирующие заполнители на основе стекла алюмоборосиликатного состава.....	50
2.2. Влияние воды, температуры и усадки на механические свойства компонентов композита.....	51
2.2.1. Роль воды в изменении сопротивляемости и деформативности древесины.....	51
2.2.2. Влияние повышенных температур на механические свойства древесины.....	53
2.2.3. Водостойкость полимерных композитов на основе древесины	56
2.2.4. Процесс набухания отвержденных полимерных растворов	59
2.2.5. Температурные и усадочные напряжения в отвержденных полимерных растворах.....	60

3. ФОРМИРОВАНИЕ МИКРО- И МАКРОСТРУКТУРЫ СТЕКЛОВОЛОКНИСТЫХ КОМПОЗИТОВ.....	64
3.1. Обеспечение монолитности структуры стекловолокнистого композита.....	64
3.2. Графоаналитические модели механических характеристик композитов.....	70
3.3. Составы, свойства и причины разрушения стекловолокнистого композита.....	73
3.4. Теоретическое обоснование возможности совмещения древесного наполнителя и олигомера ФАМ.....	83
3.4.1. Механизм взаимодействия радикальных групп компонентов композита.....	83
3.4.2. Применение теорий адгезии для объяснения образования монолитной структуры композита.....	87
3.5. Зависимость степени отверждения полимерной матрицы от количества древесного наполнителя.....	89
4. СОСТАВЫ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА, ТЕХНОГЕННОГО И МЕСТНОГО СЫРЬЯ.....	96
4.1. Базовые составы песчаной полимерной матрицы и композита	96
4.2. Определение оптимального количества компонентов базового состава матрицы.....	99
4.3. Требования к свойствам материала композиционных шпал...	111
5. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДРЕВЕСНОСТЕКЛОВОЛОКНИСТЫЙ КОМПОЗИТ И ИЗДЕЛИЯ НА ЕГО ОСНОВЕ.....	117
5.1. Методика определения напряжений и деформаций в объеме композита под действием физических факторов.....	117
5.2. Влияние повышенных температур на механические характеристики древесины и полимерной матрицы.....	124
5.3. Максимальные напряжения и деформации, возникающие в композите при саморазогреве.....	127
5.4. Максимальные напряжения и деформации, возникающие в объеме композита под действием температуры, усадки и набухания полимерной оболочки и древесного наполнителя.....	135

6. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ И ОЦЕНКИ СТОЙКОСТИ КОМПОЗИТА В УСЛОВИЯХ ОБВОДНЕНИЯ.....	143
6.1. Относительные упругие деформации, возникающие в композите под действием давления стесненного набухания заполнителя – древесины.....	143
6.2. Гидрофобизирующие и модифицирующие составы для пропитки древесного армирующего заполнителя.....	145
6.3. Относительные деформации, возникающие в композите при увлажнении.....	154
6.4. Стойкость композита к действию воды.....	157
7. МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ КОМПОЗИТА.....	163
7.1. Характеристики упругости композита при изгибе, постоянных температуре и влажности среды.....	163
7.2. Концепция деформирования композита во времени.....	170
7.3. Прогнозирование длительной прочности композита при изгибе, постоянной температуре и влажности окружающей среды.....	175
7.4. Определение длительного секущего модуля деформаций при изгибе.....	183
7.5. Прогнозирование длительной прочности композита при изгибе и атмосферных воздействий.....	187
8. ДЕЙСТВИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА КОМПОЗИЦИОННЫЕ ШПАЛЫ.....	196
8.1. Эпоксидные и фураново-эпоксидные смолы.....	196
8.2. Структурообразующие факторы эпоксидных композитов.....	197
8.3. Нижние уровни структурообразующих факторов и интервалы их варьирования.....	201
8.4. Влияние структурообразующих факторов на механические свойства эпоксидных композитов.....	207
8.5. Выносливость композитов при циклическом сжатии.....	208
8.6. Влияние температуры саморазогрева на циклическую долговечность эпоксидных композитов.....	210
8.7. Влияние структурообразующих факторов на циклическую долговечность.....	213
8.8. Анализ результатов исследования циклической долговечности.....	217

8.9. Прогнозирование циклической долговечности	21
8.10. Пределы выносливости и пропорциональности при изгибе.	22
8.11. Предел пропорциональности и виброползучесть.....	22
8.12. Виброползучесть изгибаемых элементов.....	23
9. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СОСТАВЫ, ПРИНЦИПЫ ОТЛИВКИ, ИСПЫТАНИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ ШПАЛ.....	23
9.1. Совместимость компонентов материала композиционных шпал	23
9.2. Модифицированные составы композитов с армирующим каркасом, технологической щепой и щебнем.....	23
9.3. Производственные составы и принципы технологии отливки железнодорожных шпал.....	24
9.4. Производственная и экологическая безопасность, технологии отливки и эксплуатации изделий.....	25
9.5. Техничко-экономическая и социальная эффективность применения композитов в изделиях специального назначения.....	26
9.6. Области применения изделий из древесностекловолокнистых и стекловолоконных композитов на смоле ФАМ.....	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	27
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ. Результаты вычислительного эксперимента по моделированию движения локомотива ВЛ 80 по прямой со скоростью 80 км/ч.....	30