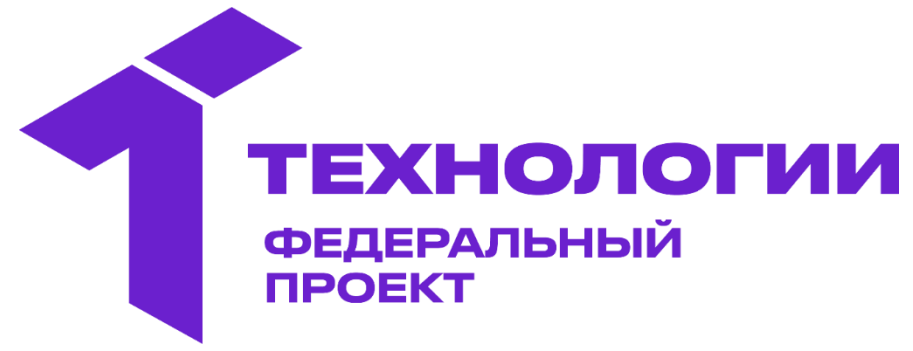


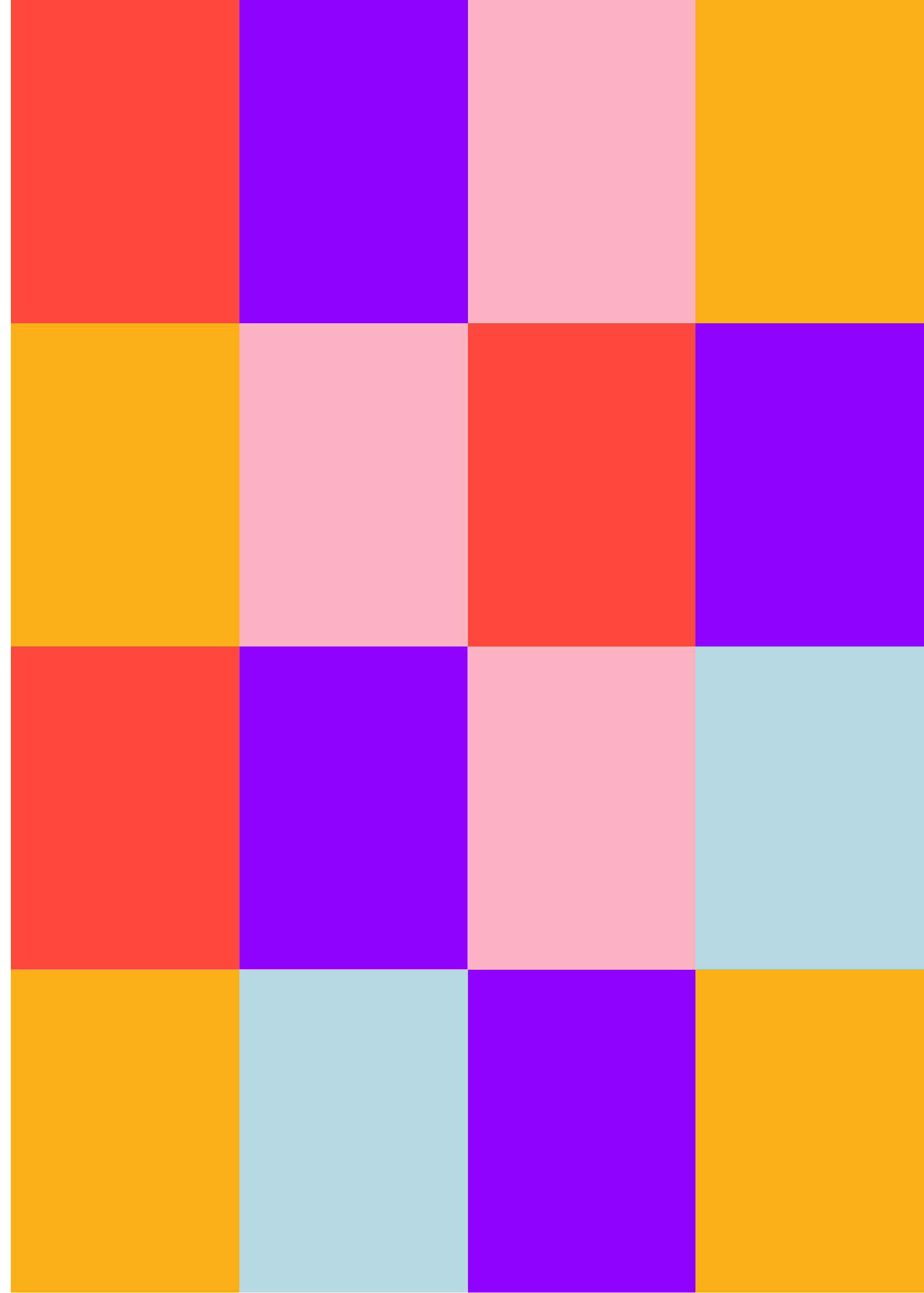


МИНОБРНАУКИ  
РОССИИ



# Полимерцементный древесный композит

ФГБОУ ВО «ПГТУ»  
Алатырева Наталья Александровна




# ПРОБЛЕМА

Основная проблема древесных композиционных материалов (ДКМ) заключается в недостаточной эксплуатационной надёжности древесно-цементных композитов (ДЦК) – в их изначальных характеристиках заложены ограничения, снижающие долговечность и область применения материала.

Древесно-цементные композиты склонны к образованию трещин из-за: внутренних напряжений при твердении цемента, неравномерной усадки компонентов, различий в коэффициентах температурного расширения древесины и цементного камня, влагонезависимых деформаций древесного наполнителя.

Под воздействием эксплуатационных факторов (влаги, циклы замораживания-оттаивания, нагрузки) в ДЦК развиваются: микротрещины, расслоения, снижение адгезии между компонентами.





# Существующие способы решения проблемы

Существует несколько подходов к решению этой проблемы, один из которых связан с оптимизацией состава, структуры материала.

Оптимизация состава и структуры:


**Тонкодисперсные минеральные наполнители** позволяют увеличить объём цементного камня, снизить пористость и сблизить прочностные показатели матрицы и заполнителя. Это улучшает качество ДЦК без значительного увеличения расхода цемента.

**Оптимизация соотношения цемент – заполнитель (Ц/З) и вода – заполнитель (В/З)** важна для достижения максимальной прочности. Для каждого соотношения Ц/З существует оптимальное значение В/З, при котором прочность ДЦК максимальна. При увеличении Ц/З оптимальное В/З также возрастает, что приводит к росту прочности и плотности материала.

**Использование смешанных вяжущих**, в том числе композиционных цементов, улучшает эксплуатационные характеристики ДЦК.

**Аморфный диоксид кремния** (например, марка «Ковелос» 35/05) в качестве добавки повышает прочность ДЦК. Эксперименты показали целесообразность его применения в сочетании с хлоридом кальция.

**Микрокремнезем** способствует уплотнению структуры ДЦК за счёт гидравлической активности, которая приводит к интенсивному образованию гидросиликатов кальция. Комплексное использование микрокремнезема и добавок с наноразмерными частицами кремнезема позволяет повысить предел прочности при сжатии на 98%, снизить водопоглощение на 50–60% и сэкономить до 50% цемента.






# РЕШЕНИЕ

Основная идея проекта – использование термопластичных полимеров в древесных композиционных материалах на цементном вяжущем.

Введение полипропиленовой фибры в состав бетонов и строительных растворов рассматривается как эффективный способ улучшения их эксплуатационных свойств. Благодаря этому материалу цементный камень приобретает повышенную прочность на растяжение, что способствует увеличению трещиностойкости и других важных характеристик цементных строительных материалов.

Альтернативным вариантом использования полипропиленовой фибры может служить ее использование в древесно-цементных композитах (ДЦК). Введение полипропиленовой фибры в состав ДЦК рассматривается как эффективный способ улучшения их эксплуатационных свойств.

## **Преимущества использования полипропиленовой фибры в ДЦК:**

- Повышение водонепроницаемости.
  - Усиление прочности и трещиностойкости. Полипропиленовые волокна распределяются в объёме материала, создавая дисперсное армирование. Это улучшает сопротивление композита растяжению, изгибу и ударным нагрузкам, снижает вероятность образования трещин.
  - Снижение расслоения смеси. Равномерное распределение фибры в материале препятствует расслаиванию при транспортировке и заливке, что особенно важно для ДЦК с органическим наполнителем.
  - Устойчивость к коррозии. В отличие от металлической фибры, полипропиленовая не подвержена коррозии в щелочной среде цементного камня.
- 

# РЕШЕНИЕ

## Сравнение с другими видами армирования

Параметр	Полипропиленовая фибра	Стальная фибра	Базальтовая фибра
Коррозионная стойкость	Высокая (не подвержена коррозии в щелочной среде)	Низкая (подвержена коррозии)	Высокая
Влияние на вес конструкции	Незначительное увеличение веса	Значительное увеличение веса	Умеренное увеличение веса
Стоимость	Выше, чем у стальной, но ниже, чем у некоторых других полимеров	Ниже, чем у полипропиленовой, но требует защиты от коррозии	Средняя
Применение в ДЦК	Перспективно для улучшения водонепроницаемости и прочности	Используется реже из-за риска коррозии и большого веса	Применяется в некоторых композитах, улучшает прочность и огнестойкость

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЯДРО ПРОЕКТА



Полипропиленовая фибра

# КОНКУРЕНТЫ И АНАЛОГИ

Характеристики продукта	Наша разработка	Конкурент №1 (Россия)  <b>Стена Блок</b> Производство и продажа строительных материалов	Конкурент №2 (Россия) <b>СТИЛБЕТ</b> Завод Полистиролбетона	Конкурент №3 (Россия) <b>БлокПром</b>
Вид блока	Полимерцементный	<u>Арболитовый</u>	<u>Полистиролбетонный</u>	Газосиликатный
Прочность на сжатие, МПа	1,1 – 1,35 теплоизоляционный	0,5 – 1,5 теплоизоляционный	2,4	1-3,4
Средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	550 – 570 теплоизоляционный	450 – 550 теплоизоляционный	400-550	400-500
Теплопроводность, Вт/м*К	0,09-0,11	0,07-0,17	0,1-0,17	0,09-0,15



# КОМАНДА

**Наталья Алатырева** – лидер проекта

**Елена Игнатьева** – участник проекта

## **Контакты команды:**

телефон: +79648647788

## **email**

**so-natka28@mail.ru**

