

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Черемных Владимира Алексеевича  
«Строительные изделия из древесины хвойных пород, модифицированные низкотемпературной плазмой»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия (технические науки)

В диссертационной работе В.А. Черемных представлены результаты разработки технологических решений, направленных на развитие перспективного способа термомодификации древесины с использованием потока низкотемпературной плазмы.

Актуальность темы диссертации определяется ростом спроса на древесину в строительной отрасли и необходимостью повышения ее долговечности при сохранении экологических преимуществ. Проведенный автором работы анализ существующих современных методов защиты и модификации свойств древесины позволил выделить основной промышленный метод – термомодификацию, обеспечивающий сохранение экологичности материала. Основными недостатками традиционной реализации этого метода являются значительные временные и финансовые затраты на процесс сушки. Указанные недостатки являются веским основанием для поиска альтернативных подходов к модификации древесины. Одним из возможных перспективных направлений решения данной проблемы является использование низкотемпературной плазмы для обработки поверхностей древесины. В связи с этим тема диссертации В.А. Черемных, связанная с комплексным экспериментально-теоретическим исследованием процесса взаимодействия потока низкотемпературной плазмы с поверхностью древесины, является актуальной. Проводимое исследование направлено на создание научного фундамента для разработки ресурсоэффективной технологии модификации строительной древесины, лишенной недостатков существующих методов.

Научная новизна результатов диссертационной работы В.А. Черемных не вызывает сомнений. В ней предложена новая концепция обработки поверхности древесины потоком низкотемпературной плазмы. Получен ряд новых существенных результатов, среди которых можно отметить следующие.

1. Установлены количественные параметры формирования модифицированного слоя при воздействии низкотемпературной плазмы на древесину хвойных пород. Определено, что при подведении теплоты в диапазоне (10 ÷ 30) кДж в приповерхностной зоне формируется защитный слой толщиной (0.2 ÷ 2.0) мм.

2. Выявлен механизм модификации, основанный на термодеструкции гемицеллюлоз и лигнина с миграцией смол и образованием композиционного слоя при удельном тепловом потоке  $(1.0 \div 3.2) \cdot 10^6$  Вт/м<sup>2</sup> и скорости обработки  $(0.03 \div 0.12)$  м/с.

3. Экспериментально доказан синергетический эффект модификации, проявляющийся в многократном улучшении гидрофобности, биостойкости, износостойкости и огнестойкости при сохранении паропроницаемости и механических характеристик материала.

Новизна приведенных исследований подтверждается тремя патентами РФ на изобретение.

**Научная и практическая значимость** полученных автором результатов определяется тем, что в диссертационной работе, получены новые, обоснованные технологические решения обработки древесины хвойных пород низкотемпературной плазмой, позволяющие целенаправленно формировать композиционный защитный слой с заданными свойствами. Создана математическая модель взаимодействия плазменного потока с древесиной, обеспечивающая прогнозирование параметров обработки и оптимизацию технологического процесса.

Практическая значимость результатов работы В.А. Черемных подтверждается разработкой ряда оригинальных технических установок по обработке поверхности изделий из древесины. Результаты работы внедрены в производство ООО «Гарная база», что подтверждает их актуальность. При этом на производстве отмечено кратное снижение брака изделий, что демонстрирует экономическую целесообразность данной технологии.

Материалы диссертационной работы внедрены в учебные программы Томского государственного архитектурно-строительного университета, что демонстрирует комплексный характер исследования и его практическую востребованность.

Судя по автореферату, работа в достаточной мере полно изложена в виде статей в журналах из списка, рекомендованного ВАК, и доложена на ряде авторитетных конференций. Автореферат хорошо скомпонован и проиллюстрирован.

**По содержанию автореферата имеются следующие замечания.**

1. При описании результатов экспериментов не указано количество дублирующих опытов, что не позволяет оценить воспроизводимость полученных данных.

2. В автореферате следовало бы, привести более подробное описание используемой автором математической модели.

3. В автореферате отсутствует анализ влияния таких факторов, как влажность материала, плотность и направление волокон на эффективность ее обработки потоком низкотемпературной плазмы.

4. Формулировка первого пункта заключения носит слишком общий характер и является верной только в рассмотренном режиме обработки древесины. В общем случае толщина модифицированного слоя зависит не только от суммарного количества теплоты обработки, но и от других параметров.

**Заключение.** Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. Представленный материал по уровню и содержанию полностью отвечает критериям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней». Диссертационная работа Черемных Владимира Алексеевича «Строительные изделия из древесины хвойных пород, модифицированные низкотемпературной плазмой» является научно-квалифицированной работой, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей научное и практическое значение, а ее автор – Черемных Владимир Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5 – Строительные материалы и изделия (технические науки).

Доктор физико-математических наук  
(01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы),  
профессор, заведующий отделом  
газовой динамики и физики взрыва  
Научно-исследовательского института  
прикладной математики и механики  
Томского государственного университета

03.12.2025г.

Архипов Владимир Афанасьевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»

Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.36

Тел.: 8 (3822) 529 852 E-mail: rector@tsu.ru



УДОСТОВЕРЯЮ  
ЭТОТ ДОКУМЕНТ  
АНДРИЕНКО И.В.