

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Красильниковой Маргариты Александровны «Разработка антипиренов на основе продуктов аминолита ПЭТФ для древесины и древесно-полимерных композитов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины»

Актуальность диссертационной работы М. А. Красильниковой определяется необходимостью решения комплексной технической проблемы защиты древесины от возгорания с одновременной утилизацией отходов крупнотоннажных полимерных материалов, в частности полиэтилентерефталата (ПЭТФ).

Цель работы - разработка огнезащитных составов на основе продуктов аминолита ПЭТФ для повышения огнестойкости древесины и композиционных материалов на ее основе.

Научная новизна работы состоит в том, что автором установлены строение и свойства продуктов деструкции ПЭТФ с ди- и полиаминами: полиэтиленполиамином (ПЭПА), гексаметиленполиамином (ГМДА) и этилендиамином (ЭДА); установлен механизм огнезащитного действия разработанного антипирена, заключающийся в модификации процесса термического разложения древесины: переход от двухстадийной к трехстадийной деструкции со снижением экзотермического теплового эффекта в 4,5 раза вследствие карбонизации и ингибирования горения. Автором определены закономерности влияния расхода огнезащитных составов на основе разработанного антипирена на горючесть образцов древесины; предложена экспериментально-статистическая модель влияния содержания антипирена на горючесть древесно-полимерных композитов на основе поливинилхлорида (ПВХ).

Теоретическая значимость работы М. А. Красильниковой состоит в том, что автором установлены свойства продуктов деструкции ПЭТФ с ди- и полиаминами (полиэтиленполиамином, гексаметиленполиамином и этилендиамином), выявлены особенности механизма термической деструкции древесины в присутствии антипирена, научно обосновано применение аммонийных солей  $\alpha$ -метилфосфоновых кислот, синтезированных на основе продуктов деструкции ПЭТФ ди- и полиаминами, в качестве огнезащитных составов для древесины и древесно-полимерных композитов, а также для получения технической терефталевой кислоты.

Практическая значимость работы М. А. Красильниковой состоит в том, что автором экспериментально подтверждена высокая огнезащитная эффективность полученных антипиренов; показано, что потеря массы при испытаниях на горючесть составляет 9 % для древесины и 6,1 % для древесно-полимерных композитов. Разработанная безотходная технология отличается от существующих получением ценных химических продуктов (технической терефталевой кислоты и фосфорсодержащих антипиренов) в мягких условиях без катализатора. На основе предложенной автором экспериментально-статистической модели разработана программа для расчета количества антипирена, необходимого для обеспечения требуемого уровня огнезащиты древесно-полимерного композита.

В исследовании использованы современные физико-химические методы: ИК спектроскопия, ГЖХ, масс-спектрометрия, дифференциально-сканирующая калориметрия и термографический анализ. Обработка данных проведена с использованием математической статистики, планирования эксперимента и численных методов решения оптимизационных задач.

Результаты исследований были представлены на многих Всероссийских научных конференциях в период 2008-2025 гг.

По материалам диссертации автором опубликована 31 печатная работа, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат даёт полное представление о проведённом исследовании, содержит 14 рисунков, 4 таблицы, хорошо оформлен.

Замечание по автореферату:

1. На с. 8 (рис. 2) автореферата приведена схема процесса аминоллиза ПЭТФ с опечаткой: вместо этиленгликоля, как указано выше, в продуктах алкил-диамин .

2. В таблице 2 приведен расход сырья на 1 кг и на 1 т продукта, что явно излишне.

В целом, представленная диссертационная работа вносит серьёзный вклад в развитие безотходной технологии химической переработки ПЭТФ в антипирены для защиты древесины и древесно-полимерных композитов.

Считаю, что диссертационная работа Красильниковой Маргариты Александровны «Разработка антипиренов на основе продуктов аминоллиза ПЭТФ для древесины и древесно-полимерных композитов», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины», соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры лесного хозяйства и лесопромышленных технологий Сыктывкарского лесного института (филиала) ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова»,

доктор химических наук

В.А. Дёмин

Дёмин Валерий Анатольевич

Научные специальности:

02.00.04 – Физическая химия, д.х.н.

05.21.03 – Технология и оборудование химической переработки биомассы дерева; химия древесины, к.т.н., с.н.с.;

167000, г. Сыктывкар, Ленина 39, Сыктывкарский лесной институт. E-mail:

[demin@sfi.komi.com](mailto:demin@sfi.komi.com)

[spiritsfolks@gmail.com](mailto:spiritsfolks@gmail.com)

(8)-922-271-20-81

10.04.2026

