

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и
инновациям ФГБОУ ВО «КНИТУ»,

доктор технических наук

И.М. Гильмутдинов

«19» 03 2026 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ») на диссертационную работу Красильниковой Маргариты Александровны на тему: «Разработка антипиренов на основе продуктов аминлиза ПЭТФ для древесины и древесно-полимерных композитов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины

Общая характеристика работы

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов и списка литературы, включающего 112 ссылок на отечественные и зарубежные работы, и 5 приложений. Общий объем работы составляет 134 страницы.

Актуальность темы исследования

Древесина, являясь ценным и возобновляемым материалом растительного происхождения, обладает высокой пожарной опасностью. Ее горючесть, высокая теплотворная способность, а также образование токсичного оксида углерода и дыма при горении обуславливают необходимость применения огнезащиты для повышения уровня пожарной безопасности строений и объектов. В связи с этим актуальной задачей является создание эффективных антипиренов. Одним из перспективных направлений решения данной задачи может стать использование вторичного сырья, в частности, крупнотоннажных отходов полиэтилентерефталата (ПЭТФ). Переработка отходов ПЭТФ в компоненты огнезащитных составов позволит не только снизить пожарную опасность древесных материалов, но и внести вклад в решение экологической проблемы утилизации полимеров.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и практических рекомендаций

Основу работы составил комплекс физико-химических методов исследования. Для интерпретации данных и оптимизации ключевых параметров применялся аппарат математической статистики, методы планирования эксперимента и численные методы решения оптимизационных задач.

Новизна диссертационной работы заключается в установлении строения и свойств продуктов деструкции ПЭТФ с ди-и полиамидами. Установлен механизм огнезащитного действия разработанного антипирена. Достоверность полученных в работе результатов проведенных научных исследований обеспечивается применением современных методов математического планирования экспериментов, вероятностно-статистических методов для обработки экспериментальных данных, проверкой воспроизводимости результатов исследования, использованием методов оценки случайных погрешностей в измерениях.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Значимость для науки. Определены закономерности влияния расхода огнезащитных составов, полученных на основе разработанного антипирена на горючесть образцов древесины.

Предложена экспериментально-статистическая модель влияния содержания разработанного антипирена на горючесть древесно-полимерных композитов на основе поливинилхлорида (ПВХ).

Значимость для практики

Автором разработана экологически безопасная технология переработки отходов ПЭТФ, с получением таких продуктов, как техническая терефталевая кислота и фосфорсодержащих антипиренов для древесины.

На основании предложенной экспериментально-статистической модели разработана программа для расчёта количества добавки разработанного антипирена в древесно-полимерный композит на основе поливинилхлорида, необходимого для обеспечения требуемого уровня огнезащиты.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные результаты целесообразно применять на предприятиях по переработке полимерных отходов, а также в организациях, специализирующихся на производстве огнезащитных составов для древесины.

Общие замечания по работе

1. Чем обусловлен выбор аминолиза в качестве основного метода химической переработки отходов ПЭТФ? Какие существуют альтернативные подходы к химической деструкции данного полимера и в чем их

принципиальные отличия от предлагаемого метода?

2. В качестве сырья для экспериментов по аминолузу использовались промышленные отходы ПЭТФ, предоставленные местным предприятием. В связи с этим возникает вопрос об экономической целесообразности: не является ли возврат таких производственных отходов в основной технологический цикл (например, механический рециклинг) более надежной и экономически эффективной стратегией утилизации по сравнению с химической переработкой?

3. Какие побочные реакции могут протекать при синтезе и как их можно минимизировать для повышения выхода целевого продукта?

4. Возможно ли применение разработанных антипиренов для придания огнезащитных свойств другим полимерным матрицам и композиционным материалам, помимо древесины и древесно-полимерных композитов (ДПК)?

5. Как автор объясняет наблюдаемые различия в огнезащитной эффективности составов, полученных на основе продуктов аминолуза ПЭТФ с использованием разных аминов? Какие факторы (структура амина, молекулярная масса продуктов, реакционная способность) являются определяющими?

Заключение

Диссертация, выполненная Красильниковой Маргаритой Александровной, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны новые антипирены для древесины и древесно-полимерных композитов. В ней содержится решение научной задачи, имеющей важное значение для лесопромышленного комплекса России.

Содержание автореферата в полной мере отражает содержание диссертации. Все основные положения диссертации опубликованы автором в открытой печати.

Выводы и рекомендации, приведенные, в диссертации обоснованы, результатами исследований.

Соответствие диссертационной работы паспорту научной специальности. Результаты, выносимые на защиту, относятся к пунктам 2 «Химия, физикохимия и биохимия основных компонентов биомассы дерева и иных одревесневших частей растений, композиты, продукты лесохимической переработки» и 4 «Технология и продукция в деревообрабатывающем, целлюлозно-бумажном, лесохимическом и сопутствующих производствах» паспорта научной специальности 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины».

На основании вышесказанного считаю, что диссертационная работа Красильниковой Маргариты Александровны на тему: «Разработка антипиренов на основе продуктов аминолуза ПЭТФ для древесины и древесно-полимерных композитов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научно-

квалификационной работой. В ней содержится решение научных задач, имеющих важное значение для лесопромышленного комплекса России.

Работа соответствует п. 9 Положения «О порядке присуждения учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. (в редакции от 18.03.2023 г.), предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор – Красильникова Маргарита Александровна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен и одобрен на расширенном заседании кафедры архитектуры и дизайна изделий из древесины ФГБОУ ВО «КНИТУ» (протокол № 9 от «16» марта 2026 г.).

Профессор кафедры архитектуры и дизайна изделий из древесины, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет», доктор технических наук, доцент (ученая степень доктор технических наук по специальности 05.21.05 – Древоисноведение, технология и оборудование деревопереработки).

/ Хасаншин Руслан Ромелевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

www.kstu.ru

420015, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 68,

телефон +7 927 404-31-85.

e-mail: office@kstu.ru

