

## ОТЗЫВ

*на автореферат диссертационной работы Салимова Ильи Эркиновича «Гибкий теплозвукоизоляционный материал низкой плотности на основе стекловолокна», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.11. «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов»*

Диссертационная работа Салимова Ильи Эркиновича посвящена разработке и созданию нового поколения гибких теплозвукоизоляционных материалов для авиационной промышленности, что в современных условиях импортозамещения и необходимости обеспечения технологического суверенитета страны приобретает особую значимость. Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений, поскольку она непосредственно связана с решением конкретной производственной задачи – заменой импортного материала Microlite AA blankets и устаревшего отечественного материала АТМ-1 на новый отечественный продукт с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Помимо очевидной практической направленности, работа обладает несомненной научной ценностью, так как в ней на современном методологическом уровне решаются фундаментальные вопросы, связанные с установлением закономерностей формирования структуры и свойств волокнистых композитов низкой плотности.

Автором проделан значительный объем исследовательской работы, отличающийся продуманной логикой и последовательностью. Важным научно-техническим результатом соискателя является разработка оригинальной установки для аэрационного осаждения стеклянных и керамических волокон, защищенной патентом Российской Федерации. Конструктивные особенности установки, включающие систему диспергирования волокон в воздушном потоке с возможностью регулирования параметров осаждения и опционального послыонного нанесения связующего через форсунки, обеспечивают получение материалов с низкой плотностью при равномерном распределении компонентов по объему.

С использованием комплекса взаимодополняющих методов, включающих оптическую микроскопию в поляризованном свете, рентгеноструктурный анализ, измерение краевого угла смачивания и определение кинетики отверждения, автором детально изучены свойства четырех типов формальдегидных смол отечественного производства. На основании проведенных исследований автором обоснован выбор композиции связующего, включающей смолу Фенотам Н210М и полиэтилгидросилоксан (гидрофобизирующая жидкость 136-41), обеспечивающей оптимальный комплекс технологических и эксплуатационных свойств.

Значительный научный интерес представляет разработанная автором физически обоснованная математическая модель, описывающая зависимость

коэффициента теплопроводности от плотности волокнистых материалов в диапазоне 5–35 кг/м<sup>3</sup>. Модель построена на основе анализа вкладов различных механизмов теплопереноса и решения дифференциального уравнения третьего порядка, отражающего динамический баланс между конкурирующими процессами конвективного и радиационного переноса тепла. Достоверность модели подтверждена экспериментальными исследованиями на образцах как со связующим, так и без него, проведенными стационарным методом плоского слоя при трех значениях температуры (0, 30 и 70 °С).

Практическая реализация результатов исследования воплощена в разработке технологии получения гибкого теплозвукоизоляционного материала марки ВТИ-29. Оптимизированные параметры технологического процесса включают объемный расход связующего 20 мл на 1 г стекловолокна, температуру нанесения  $20 \pm 5$  °С и температуру отверждения 160 °С с выдержкой в течение 150 минут. Проведенные комплексные испытания показали, что разработанный материал характеризуется плотностью  $9,0 \pm 0,6$  кг/м<sup>3</sup>, коэффициентом теплопроводности  $0,050 \pm 0,002$  Вт/м·К при 100 °С, потерей массы при термическом старении  $0,21 \pm 0,03$  %, нулевым временем остаточного горения и длиной прогорания 15–35 мм, что полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к авиационным теплозвукоизоляционным материалам. Следует отметить существенное улучшение гидрофобных свойств: сорбционная влажность материала ВТИ-29 за 30 суток составляет  $22,2 \pm 4,2$  %, что более чем в три раза ниже соответствующего показателя импортного аналога. Важным преимуществом разработанного материала является также повышенный коэффициент звукопоглощения в области частот свыше 800 Гц, что обеспечивает более высокий акустический комфорт в салонах воздушных судов.

Результаты диссертационной работы прошли апробацию на научных конференциях. Основные положения диссертации полно отражены в 6 научных публикациях. Новизна технических решений подтверждена патентом Российской Федерации на устройство для получения нетканого теплоизоляционного материала и поданной заявкой на изобретение на состав и технологию получения теплозвукоизоляционного материала.

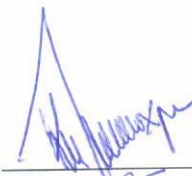
Практическая значимость работы подтверждается разработкой комплекта нормативной документации, включающего технологические инструкции и технические. Наиболее убедительным свидетельством востребованности результатов исследования является включение разработанного материала марки ВТИ-29 в спецификацию перспективного воздушного судна, что подтверждает реальную готовность материала к внедрению и его соответствие требованиям авиационной промышленности.

По содержанию автореферата можно высказать следующее замечание. Не является ли пороговое значение 9 кг/м<sup>3</sup> зависимым от диаметра волокон, и как изменится это значение при использовании волокон другого диаметра (например, 2 или 3 мкм)?

Высказанное замечание носит рекомендательный характер. Таким образом, диссертационная работа Салимова Ильи Эркиновича представляет собой законченное научное исследование, выполненное на высоком научно-техническом уровне, в котором решена актуальная задача создания нового гибкого теплозвукоизоляционного материала низкой плотности с улучшенными эксплуатационными характеристиками для нужд авиационной промышленности. По актуальности темы, научной новизне, практической значимости, объему и качеству экспериментальных исследований, а также уровню апробации работа полностью соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.6.11 – Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов, а ее автор, Салимов Илья Эркинович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Главный научный сотрудник  
ОРМиТ КК НБИКС-ПТ

НИЦ «Курчатовский институт», д.ф.-м.н.



Приходько К.Е.

«25» марта 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»»

Почтовый адрес: 123182, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1.

Телефон: +7(499)196-92-15

E-mail: prihodko\_ke@nrcki.ru

Я, Приходько Кирилл Евгеньевич, даю согласие на обработку персональных данных, размещение этих сведений и отзыва на официальном сайте.

Подпись Приходько К.Е. заверяю

Заместитель директора-  
главный ученый секретарь



/Алексеева О.А./