

ОТЗЫВ

официального оппонента Гайсина Азата Фивзатовича
на диссертационную работу Амерхановой Гульнары Ильхамовны
«Композиционные материалы на основе полиуретана, наполненные
базальтовым волокном», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение

В результате ознакомления с диссертационной работой, авторефератом,
опубликованными работами по теме диссертации, мною отмечается:

Актуальность темы диссертации

Несмотря на то, что полимерные материалы благодаря комплексу непревзойденных показателей все чаще используются в высоконагруженных конструкциях, существует необходимость увеличения их прочностных и других свойств. В решении этой проблемы все чаще используется армирование. Среди армирующих наполнителей для получения высокопрочных материалов используются волокна, в том числе базальтовые в связи с экономичностью технологии их получения и относительной доступностью сырья для их производства по сравнению с органическими волокнистыми материалами. Относительно распространенных на рынке стеклопластиковых материалов, композиты с использованием базальтового волокна отличаются лучшими прочностными показателями, пониженной абразивностью, повышенными термической стойкостью, сопротивлением горению и т.д.

В этой связи создание композиционных полимерных материалов на основе полиуретанов и измельченного базальтового волокна видится актуальным.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения и рекомендации, приведенные в диссертационной работе, основаны на ретроспективном анализе литературного материала и результатов собственных экспериментальных исследований. Выводы, сформулированные в диссертации Амерхановой Г.И. научно-обоснованы. В этой связи обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений.

Достоверность и научная новизна диссертационной работы

Все положения, выводы и результаты диссертационной работы Амерхановой Г.И. являются достоверными, о чем можно судить по проведенным экспериментам и их интерпретации.

Научная новизна результатов исследований заключается в том, что автором установлены закономерности влияния наполнителя - измельченного базальтового волокна в полимерных композитах на основе полиуретанов на комплекс физико-механических показателей, характеризующихся повышением прочностных характеристик.

Показано, что обработка базальтового волокна плазмой высокочастотного емкостного разряда пониженного давления в среде аргон-воздух приводит к увеличению капиллярности и гидрофильности материала, не снижая его прочности, что повышает адгезию между волокном и полимерной матрицей, влекущее за собой улучшение механических свойств композитов.

Предложен новый способ модификации состава пенополиуретана, при котором армирование 10 % мас. базальтового волокна длиной 6 ± 1 мм не только улучшает прочность образцов, но и в четыре раза увеличивает их стойкость к горению.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Работа соответствует паспорту научной специальности ВАК 2.6.17. Материаловедение: по п.1 – Разработка новых металлических, неметаллических и композиционных материалов, в том числе капиллярно-пористых, с заданным комплексом свойств путем установления фундаментальных закономерностей влияния дисперсности, состава, структуры, технологии, а также эксплуатационных и иных факторов на функциональные свойства материалов. Теоретические и экспериментальные исследования фундаментальных связей состава и структуры металлических, неметаллических материалов и композитов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности деталей, изделий, машин и конструкций (химической, нефтехимической, энергетической, машиностроительной, легкой, текстильной, строительной); п.4 – Разработка физико-химических и физико-механических процессов формирования новых металлических, неметаллических и композиционных материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, биомедицинскими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.

Значимость результатов для науки и практики

Значимость результатов работы Амерхановой Г.И. заключается в следующем:

- Выявлены закономерности процесса взаимодействия гидроксильных групп на поверхности базальтового волокна с NCO-группами изоцианатного компонента, что приводит к дисбалансу соотношения NCO/ОН-групп и, соответственно, влияет на прочность материала.

- Разработаны технологии изготовления высокопрочного композиционного материала на базе литьевого полиуретана, армированного измельченным, плазмо-модифицированным базальтовым волокном, рекомендованного для изделий работающих в широком диапазоне температур, и композитов на основе пенополиуретана и измельченного

базальтового волокна, применяемых в виде быстросъемных теплоизоляционных кожухов для труб и химического оборудования.

- Разработан полужесткий пенополиуретановый композит, армированный термостойким базальтовым волокном, который обладает теплоизоляционной способностью, сравнимой с показателями классических жестких пенополиуретанов, что расширят область его применения и повышает эффективность использования подобных конструкций.

- Осуществлено технико-экономическое обоснование производства композиционного материала из литьевого полиуретана, наполненного модифицированным измельченным базальтовым волокном, которое подтвердило прибыльность проекта для акционеров (FCFE) при окупаемости в течение 2 лет и чистом приведенном доходе в размере 24 908 543,61 рубля.

Технико-экономическое обоснование производства материала из пенополиуретана с добавлением фибры базальтового волокна, также продемонстрировало экономическую выгоду, при этом период окупаемости составил 2 года 2 месяца, а чистый приведенный доход 46 984 779,51 руб.

Практическая ценность

Разработанная технология получения композиционного материала на основе литьевого полиуретана упрочненного плазмообработанным базальтовым волокном прошла успешную апробацию на ООО «Доркомтехника», г. Москва. Пенополиуретаны с добавкой измельченного базальтового волокна использованы на ООО «Пенополиуретан», г. Казань в качестве материала теплоизоляционных чехлов химического оборудования и КИПа.

Оценка содержания диссертации, степень ее завершенности в целом и качество оформления

Диссертационная работа Амерхановой Г.И. посвящена разработке способа получения новых полимерных материалов на основе полиуретанов, наполненных измельченным базальтовым волокном. Она выполнена на высоком научном уровне, представляет ценность для науки и практики,

логично построена и оформлена в полном соответствии с требованиями ВАК РФ.

Диссертация изложена на 209 страницах машинописного текста, содержит 61 таблицу и 38 рисунков. Список используемой литературы содержит 134 наименования. Диссертация состоит из введения, четырех глав, общих выводов, списка использованной литературы и 4 приложений с копиями документов.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научных изданиях

По диссертации опубликовано пятнадцать работ, в том числе 2 статьи в журналах, входящих в перечень научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, 1 публикация в научном журнале, индексируемых в международной базе данных Scopus, 5 статей в других журналах, 7 тезисов докладов в сборниках научных трудов Российских и международных конференций.

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации

Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы.

Замечания и недостатки диссертационного исследования

1. В качестве полимерной матрицы диссертант использует полиуретаны. Желательно расширить спектр полимеров как полимеризационного, так и поликонденсационного способа получения, поскольку практически все полимерные материалы требуют увеличения прочностных и других показателей.

2. В случае литевых полиуретановых композитов автор использует измельченное базальтовое волокно. Однако не исследует степень его дисперсности на комплекс показателей. В тоже время эти различия несомненно должны повлиять на конечные показатели материала.

3. Известно, что фибра базальтового волокна, как и стекловолокна опасна с точки зрения воздействия на дыхательные пути. Предусматривает ли технология использования базальтового волокна какие-нибудь меры безопасности?

Высказанные замечания не снижают общего положительного

впечатления от работы.

Заключение

В заключении считаю, что работа полностью соответствует специальности 2.6.17. Материаловедение (технические работы), поскольку в ней изложены научно обоснованные технические и технологические принципы создания полимерных материалов на основе полиуретанов, наполненных измельченным базальтовым волокном, и соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., №842, в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Официальный оппонент
доктор технических наук, профессор
кафедры «Физика»,
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»
«09» июня 2025 года



Гайсин
Азат Фивзатович

Гайсин Азат Фивзатович, доктор технических наук (01.02.05 - Механика жидкости, газа и плазмы), федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет» (ФГБОУ ВО «КГЭУ»), профессор кафедры «Физика»
420066 г. Казань, ул. Красносельская, д. 51, +7(987)40-68-454,
e-mail: gaysinazat@mail.ru



Гайсина А. Ф.
подпись
Специалист ОК Кадыбрахманова О.А.

Вход. № 05-8476
«10» 06 2025 г.
подпись

Гайсин