

## **Отзыв**

на автореферат диссертационной работы  
Вешкина Евгения Алексеевича на тему «Научно-технологические основы  
разработки высокоэффективных процессов изготовления полуфабрикатов  
и конструкций из полимерных композиционных материалов»,  
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 2.6.11 «Технология и переработка синтетических и  
природных полимеров и композитов»

**Актуальность.** Полимерные композиционные материалы (ПКМ) активно используются в самых разных областях техники. Распространение композитов, по сути, является магистральным путём развития всей высокотехнологичной индустрии. Они являются ключевым фактором для достижения целей по энергоэффективности, экологичности и повышения тактико-технических характеристик. Главными преимуществами ПКМ являются низкая плотность и возможность управления физическими и механическими свойствами за счёт варьирования внутренней структурой. Диссертационная работа Вешкина Е.А. посвящена решению актуальной и практически значимой задачи по разработке научно-технологических основ создания высокоэффективных технологий производства полимерных композитов. В основе работы лежит комплексный учёт ключевых параметров: свойств связующих материалов и полуфабрикатов, а также режимов процессов формообразования и отверждения.

**Анализ содержания.** Автор предложил комплекс методов по усовершенствованию технологий производства композитов и полуфабрикатов для их изготовления, а также способов приготовления полимерных связующих, основываясь на глубоком разностороннем экспериментальном исследовании поведения материалов в различных производственных процессах. Систематизация предложенных методов обеспечила формирование научно-технологических основ высокоэффективных технологий создания ПКМ нового поколения. В диссертации решён ряд задач, связанных с разработкой критериев оценки конструктивно-технологических и эксплуатационных характеристик конструкций из ПКМ, а также требований к компонентам, с исследованиями подготовки связующих, с разработкой технологического оборудования и технологий в том числе для изготовления полуфабрикатов (препрегов), с исследованием и поиском рациональных режимов отверждения и др.

Работа включает семь глав, содержание которых в достаточной степени раскрывает замысел автора, новизну и практическую значимость полученных результатов.

**Научная новизна** работы определяется:



- сформированными научно-технологическими основами создания серийных высокоэффективных технологий изготовления полуфабрикатов и конструкций из ПКМ нового поколения, с учетом особенностей технологических свойств полимерных связующих и армирующих наполнителей, а также режимов отверждения;
- построенной многофакторной линейной регрессионной зависимостью прочности полимерных расплавных связующих при клеевом сдвиге от характеристик исходных компонентов;
- систематизацией данных по смачиваемости поверхностей волокон армирующих наполнителей различной природы тестовыми жидкостями и полимерными связующими;
- построенной многофакторной линейной регрессионной зависимостью объёмно-массовых свойства плёнок полимерных связующих от технологических параметров;
- полученной зависимостью влияния температурно-временных параметров режима отверждения полимерного связующего на изменение величины микротвёрдости и сигналов акустической эмиссии в ПКМ;
- построенными диаграммами зависимостей параметров сигналов акустической эмиссии от изменения микротвёрдости лицевой поверхности матрицы.

**Достоверность результатов** подтверждается тем, что экспериментальные данные были воспроизведены независимыми методами. Исследования проводились на сертифицированном оборудовании с применением стандартизованных и взаимодополняющих методик анализа.

Материалы диссертации достаточно полно опубликованы в печати и доложены на научных конференциях. Основные результаты исследований внедрены в УНТЦ ВИАМ – НИЦ «Курчатовский институт».

По автореферату имеются следующие **замечания**:

1. Трудно согласиться с формулировкой цели работы (стр. 4). Во-первых, формулировка цели не должна совпадать, пусть и частично, с названием работы. Во-вторых, разработка научно-технологических основ или чего-либо ещё не может являться самоцелью. Цель должна отражать положительный эффект от полученных результатов работы. Из анализа содержания автореферата можно предположить, что научно-технологические основы разрабатывались с целью повышения производительности изготовления и функциональных качеств композитных конструкций, повышения физико-механических характеристик ПКМ и снижения производственных затрат.
2. В автореферате не приведена научная новизна работы.
3. Не очень понятно, чем обоснованы критерии выбора технологии изготовления конструкций из ПКМ, представленные в таблице 1 (стр. 10).



Исходя из данных в таблице можно сделать вывод, что для выбора материалов, технологии и параметров изготовления достаточно информации о габаритах изделия. Например, в соответствии с таблицей изделия с размерами до 1 м рекомендуется делать только из препрегов.

4. Неудачно и некорректно выбран термин «коэффициент объёмной анизотропии» (стр. 21). Анизотропия – это различие свойств материала (среды) в разных направлениях. Из данных, представленных в автореферате, никак не следует, что предложенный автором параметр каким-либо образом связан с различием свойств материала в зависимости от направления и позволяет оценить степень анизотропии, т.е. выраженность каких-либо свойств в том или ином направлении. Указанный параметр даёт оценку наибольшей разницы микротвёрдости связующего по толщине композита. Таким образом, предложенный коэффициент в действительности характеризует степень неоднородности (а не анизотропии!) микротвёрдости материала по толщине;
5. Имеются замечания по оформлению:
  - Рисунки в автореферате низкого качества. На большинстве рисунков крайне затруднительно читать надписи – шрифт мелкий и размытый, в том числе это касается и основной схемы работы на рисунке 1 (стр. 8);
  - В первом предложении на стр. 4 используется некорректное словосочетание «наиболее оптимальных». Слово «оптимальный» уже обозначает превосходную степень и в дополнительном усилении не нуждается;
  - В предпоследнем предложении на стр. 14 после «Однако» запятая не требуется.

Указанные замечания носят частный характер и не снижают общей значимости полученных результатов и положительной оценки диссертационного исследования. Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертационным работам, в том числе требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (с изм. от 18.03.2023) и является завершённой научно-квалификационной работой, а ее автор Вешкин Е.А. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.11 «Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов».

Заведующий кафедрой СМ-13  
«Ракетно-космические  
композитные конструкции»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
доктор технических наук,  
профессор, специальность 05.05.01.

Резник Сергей Васильевич



Телефон: +7(909)676-39-53, E-mail:  
[sreznik@bmstu.ru](mailto:sreznik@bmstu.ru)

Доцент кафедры СМ-13  
 «Ракетно-космические  
 композитные конструкции»  
 МГТУ им. Н.Э. Баумана  
 кандидат технических наук,  
 специальность: 01.02.06.  
 Телефон: +7 (916) 357-28-98  
 E-mail: [khaziev@bmstu.ru](mailto:khaziev@bmstu.ru)

Хазиев Алексей Равкатович

Организация: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», <https://bmstu.ru/>  
 Адрес: 2-я Бауманская ул., д.5, стр.1, 105005. Тел: +7 (499) 263-63-91  
 Email: [bauman@bmstu.ru](mailto:bauman@bmstu.ru)

Мы, Резник С.В. и Хазиев А.Р. даем согласие на включение наших персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Вешкина Евгения Александровича, и их дальнейшую обработку.  
 17.11.2025

Подписи Резника С.В. и Хазиева А.Р. заверяю:

ВЕРНО

ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО ПЕРСОНАЛУ

УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ



99 263-60-48