

Отзыв

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

Представленная в автореферате работа посвящена исключительно актуальной и стратегически важной для Российской Федерации проблеме – созданию замкнутого цикла производства современных полимерных композиционных материалов (ПКМ) и конструкций из них для авиационной и смежных отраслей промышленности.

Актуальность обусловлена несколькими ключевыми факторами: глобальной тенденцией замены металлов на ПКМ в авиастроении; необходимостью импортозамещения в условиях санкционных ограничений; растущими требованиями к ресурсу, надежности и технологичности конструкций. Автор верно отмечает, что создание современных ПКМ требует комплексного системного подхода по формуле «материал-технология-конструкция», что и составляет основу проведенного исследования. Работа выполнена в рамках реализации приоритетных направлений развития науки и технологий РФ, что дополнительно подчеркивает ее высокую востребованность.

Сформулированные автором цель исследования и положения, выносимые на защиту, отличаются четкостью и определенностью. Автореферат структурно организован, демонстрирует последовательную логику повествования и грамотность стиля. Приводимый визуальный ряд (рисунки, графики) содержателен и удачно дополняет текст.

Научная новизна

В автореферате отсутствует раздел «научная новизна», что свидетельствует о небрежности автора в оформлении работы.

Судя по научной новизне, изложенной в тексте диссертации, **научная новизна диссертации заключается** в разработке и обосновании целостных научно-технологических основ создания высокоэффективных процессов, что представляет собой значительный шаг от разрозненных исследований к системной методологии. К наиболее значимым элементам новизны можно отнести:

- разработку и применение оригинальных многофакторных регрессионных моделей, количественно связывающих свойства исходных компонентов связующих и параметры технологических процессов с конечными прочностными и объемно-массовыми характеристиками материалов;

- предложенную и апробированную методологию исследования степени отверждения и неоднородности свойств полимерной матрицы в объеме с использованием комплекса взаимодополняющих методов: микротвердометрии, склерометрии и акустической эмиссии;

- введение нового научного понятия – «коэффициента объемной анизотропии (КОА)», который позволяет количественно оценить однородность свойств отвержденного полимера или композита в его объеме. Данный параметр имеет высокую практическую ценность для контроля качества и оптимизации режимов отверждения.

- детализированный подход к выбору температурно-временных и манометрических параметров отверждения ПКМ с учетом реокинетики связующего, моделирования тепловых полей и минимизации КОА, представленный в виде четкой схемы зон режима отверждения.

Практическая значимость работы подтверждена результатами внедрения разработанных технологий в серийное производство. К конкретным достижениям, имеющим существенную практическую ценность, относятся:

- разработка и освоение производства целой гаммы новых отечественных материалов: серии расплавных связующих (ВСК-14-1, ВСЭ-1212 и др.), препрегов на их основе (ВКУ-39, ВПС-53 и др.), плёночных клеев, огнестойких углепластиков (ВКУ-48);

- создание и внедрение высокоэффективных технологических процессов с высокой точностью и производительностью: изготовление препрегов с разбросом по связующему $\pm 2\%$, без автоклавное и прессовое формование конструкций, обеспечивающее сокращение цикла изготовления в 10 раз и энергозатрат на 50%;

- разработка конкретных конструкций и их успешное внедрение: панели пола для Ил-114-300 и Ту-214, трубопроводы СКВ (снижение массы на 20%), органотекстолит для вертолетной техники, радиопрозрачные обтекатели, пылезащитные устройства и др. Вся разработанная продукция сопровождается необходимой нормативной документацией (ТУ, ТР, ТИ).

Следует отметить достоинства и сильные стороны работы, к которым относятся комплексность, системность и глубина проработки поставленных задач. Работа охватывает полную цепочку создания изделий из ПКМ – от синтеза связующего до выпуска готовой конструкции, что соответствует заявленной формуле «материал-технология-конструкция». Исследования проведены на высоком научно-методическом уровне с применением современного оборудования и статистических методов. Все положения подкреплены обширным экспериментальным материалом, статистическим анализом и успешными примерами внедрения.

Вешкин Е. А. смог интегрировать знания из разных областей – химии полимеров, реологии, механики композитов, теплофизики, технологии машиностроения – в единую работоспособную методологию.

Его **личный вклад** заключается в формировании самой концепции работы, обобщении разрозненных междисциплинарных данных в единую систему и доведении каждого направления исследований до конкретного, внедренного результата. О высокой квалификации и продуктивности автора свидетельствует объемный список из 66 публикаций и 7 патентов РФ по теме диссертации.

Вместе с тем, в автореферате можно выделить некоторые аспекты, носящие характер недочетов, требующие дополнительного прояснения, а именно:

1. В автореферате отсутствует раздел «научная новизна». При этом раздел «научная новизна» имеется в тексте диссертации.
2. В главе 2 на стр. 8 приводятся стандарты для определения характеристик ПКМ и их компонентов. Однако на часть проводимых исследований, таких как дифференциальная сканирующая калориметрия, определение поверхностного натяжения, оценка работы адгезии наполнителя к связующему и др. стандарты не предоставлены. Возникает вопрос, на данные исследования разрабатывалась новая методика определения показателей или их оценка проводилась в соответствии с определенными стандартами?
3. В подписи к рис. 16 на стр. 21 (глава 5) следует пояснить с какой интенсивностью и в течение какого времени производилось отверждение образцов связующего РО 4761 ультрафиолетовым облучением.

4. В таблице 5, 6 на стр. 23 (глава 5) следует указать, на каком объеме выборки приведены значения характеристик.
5. Недостаточно подробно в автореферате изложена теория научно-технологических основ разработки высокоэффективных процессов изготовления полуфабрикатов и конструкций из полимерных композиционных материалов нового поколения.
6. Недостаточно подробно изложено, в чем заключается оригинальность многофакторных регрессионных моделей (как следует из текста, это обычные уравнения регрессии).
7. Недостаточно четко в автореферате описана решаемая актуальная научная проблема.
8. В разделе «выводы» не указан факт решения научной проблемы и достижения поставленной в работе цели.

Не смотря на представленные замечания работа в целом имеет научную новизну, практическую значимость и заслуживает положительной оценки.

Докторская диссертация в целом удовлетворяет требованиям п.п. 9-14 Положения ВАК о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Вешкин Евгений Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Доктор химических наук, главный научный сотрудник Акционерного общества «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения»



« 05 » 12 2025г. Далинкевич А.А.

Подпись доктора химических наук, главного научного сотрудника Далинкевича Андрея Александровича заверяю.

Начальник группы управления делами

Краснова Г.В.

2025г.



Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения»

Адрес: ул.Заводская, д. 34, г.Хотьково, Сергиево-Посадский г.о., Московская обл., 141371

Тел.: +7-916-561-34-93

E-mail: dalinkevich@yandex.ru