

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Косенко Е.А. «Волокнистые полимерные композиционные материалы на основе эпоксидной матрицы с двухфазной схемой армирования» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов (технические науки)

Полимерные композиционные материалы (ПКМ) находят широкое применение в различных отраслях промышленности, в том числе в авиа-, автомобиле-, машиностроении, в изделиях РКТ. Однако, существенным недостатком ПКМ является невысокий температурный диапазон эксплуатации, особенно при знакопеременных нагрузках, что, в основном, связано с полимерной матрицей на основе эпоксидных смол.

Диссертационная работа Косенко Е.А. посвящена актуальной задаче - разработке ПКМ, обладающих повышенными эксплуатационными свойствами в широком температурном диапазоне и, особенно, при пониженных температурах, например, в условиях арктической зоны. Для решения поставленной задачи автор выбрала принципиально новое оригинальное направление - создание в структуре ПКМ дополнительного армирующего слоя, основой которого может выступать мономер или эластомер, не вступающий в химическое взаимодействие с материалом связующего и представляющий в структуре ПКМ самостоятельную жидкую фазу, напоминающее природоподобные волокнистые материалы, например, древесину. Такой миметический подход позволил получать ПКМ, в которых не происходит накопление дефектов при деформации, в том числе при длительном воздействии отрицательных температур и повысил прочностные свойства композитов, что, в конечном итоге, обеспечивает конструкциям из таких материалов высокую надежность.

Для достижения поставленной цели Косенко Е.А. исследовала закономерности взаимодействия между эпоксидным связующим и материалами, используемыми в качестве жидкой фазы, влияние химической

природы и его количества на прочностные и адгезионные характеристики эпоксидного материала и длительную прочность ПКМ с двухфазной схемой армирования. Создана модель ПКМ с двухфазной схемой армирования, исследовано его напряженно-деформационное состояние при изгибе в условиях действия динамических нагрузок, разработана схема армирования и методика многокритериальной оптимизации материала жидкой фазы в ПКМ.

Важным результатом проведенной работы является достижение высокой прочности при ударном и статическом нагружении ПКМ в условиях низких отрицательных температур, при длительном воздействии циклических растягивающих и изгибающих нагрузок.

Показано, что наличие в ПКМ материала жидкой фазы позволяет снизить силу резания при обработке деталей, что приводит к повышению качества поверхности за счет снижения шероховатости и качества.

Необходимо также отметить, что предложенная автором модификация эпоксидной матрицы не изменяет традиционных технологий изготовления ПКМ и формования деталей из этих материалов и делает возможным использование уже имеющегося опыта проектирования и производства композитных конструкций без увеличения их себестоимости.

В своей работе Косенко Е.А. применяла современные методы исследований: ротационную реометрию с использованием современного реометра MCR702, вискозиметрию, ИК-Фурье-спектроскопию, рентгенографию, электронную микроскопию, термогравиметрический анализ, измерение работы разрушения методом pull-out с применением оборудования Textechno FAVIMAT+, запатентованную автором инфракрасную термографию ПКМ в условиях постоянного магнитного поля, методы ДСК и ДМА, низкотемпературные механические испытания в климатических камерах и жидкостном криостате LOIP FT-311-80, испытания на ударную прочность по методу Шарпи с применением маятникового копра Testsystems ТСКМ-300 и др.

Таким образом, диссертационная работа Косенко Е.А. выполнена на высоком экспериментальном и научном уровне и представляет собой целенаправленное и законченное исследование. Полученные автором результаты опубликованы в многочисленных российских и зарубежных журналах, обсуждены на международных и российских конференциях и являются патентоспособными.

К автореферату имеется несколько замечаний:

1. На стр. 4 и 7 указано, что в качестве объекта исследования в работе использовано эпоксидное связующее ЭД-20 и аминный отвердитель ПЭПА, а также перечислены их импортные аналоги. Однако, следует учитывать, что приведенные импортные материалы по эпоксидному числу не являются точными аналогами смолы ЭД-20.
2. В автореферате отсутствуют данные о химическом строении и марке использованного в качестве жидкой фазы силиконового герметика. Строение силиконовых герметиков, в зависимости от концевых групп, может по-разному влиять на взаимодействие с эпоксидной матрицей и полиамином. Хотя, судя по данным, приведенным в автореферате использованный герметик практически не взаимодействует с эпоксидной смолой.
3. В таблице 1 на стр. 9 отсутствуют данные по изменению вязкости при модификации воском.
4. На стр. 10 при исследовании ИК-спектров смесей эпоксидной смолы с модификатором отсутствуют данные о температуре, при которой выдерживались эти смеси.

Приведенные замечания не снижают ценности всей работы.

В целом, выполненные исследования заслуживают высокой оценки. По своей актуальности, объему, теоретическому и прикладному значению диссертационная работа, судя по автореферату, соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени

Д.И. Менделеева», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, и паспорту научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов, а ее автор Косенко Екатерина Александровна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов (технические науки).

Генеральный директор АО «Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров имени академика В.А. Каргина с опытным заводом» (АО «НИИ полимеров»), профессор, доктор технических наук по специальности «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)» 05.13.01.

_____/ Луконин Вадим Павлович
« 14 » 10 2024 г.

Ведущий научный сотрудник-консультант АО «Научно-исследовательский институт химии и технологии полимеров имени академика В.А. Каргина с опытным заводом» (АО «НИИ полимеров»), кандидат химических наук, старший научный сотрудник по специальности «Органическая химия» 02.00.03.

_____/ Аронович Довид Азриэлевич
« 14 » 10 2024 г.

Согласны с обработкой персональных данных и размещении этих сведений и отзыва на официальном сайте.

Подписи Лукониной В.П. и Ароновича Д.А. «заверяю»
ученый секретарь НТС АО «НИИ полимеров» И.И. Козлова



Почтовый адрес организации: 606000 г. Дзержинск Нижегородской обл.
ш. Автозаводское, д. 101А, АО «НИИ полимеров»
Телефон 8(8313)24-25-00 E-mail: niip@nicp.ru