

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Косенко Екатерины Александровны на тему  
«Волокнистые полимерные композиционные материалы на основе  
эпоксидной матрицы с двухфазной схемой армирования», представленной на  
соискание ученой степени доктора технических наук по специальности  
2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и  
композитов

В условиях растущих требований к эксплуатационным свойствам изделий различных отраслей промышленности современное развитие производства невозможно без разработки и внедрения новых конструкционных материалов. Полимерные композиционные материалы (ПКМ) относятся к числу наиболее перспективных материалов с широкими возможностями достижения высоких показателей физико-механических и технологических свойств продукции. В настоящее время разработаны эффективные методы повышения качества композитных изделий, основанные на применении различных способов модификации полимерных матриц, специальных поверхностных обработок волокнистых наполнителей, создании гибридных наполнителей и др. Однако данные способы в большинстве случаев позволяют достигнуть лишь некоторого соотношения между повышением и понижением показателей различных групп свойств ПКМ и не позволяют обеспечить комплекс сложно сочетаемых свойств.

Исходя из цели и сформулированных научно-технических задач, диссертация Косенко Е.А. направлена на решение актуальной межотраслевой научно-технической проблемы, заключающейся в разработке совокупности технологических решений, направленных на создание теоретических основ проектирования и производства высокоэффективных материалов на основе волокнистых наполнителей и эпоксидных матриц, обладающих природоподобной структурой.

В качестве объектов исследования в диссертации использовали углепластики и базальтопластики на основе эпоксидных связующих. Достижение комплекса заданных физико-механических свойств композитов обеспечивается за счет использования при их формовании специального материала, которым может являться мономер, эластомер или олигомер. Этот материал наносится по заданным схемам в процессе выкладки пакета препрегов холодного отверждения; после отверждения при отсутствии химического и межмолекулярного взаимодействия с материалом связующего формирует самостоятельную фазу, которая обеспечивает локальное изменение прочностных и деформационных свойств ПКМ в зоне действия внешних нагрузок, а также подавляет нежелательные механизмы его разрушения. В качестве материала этой самостоятельной (жидкой) фазы в работе предложено три состава: диметакрилат триэтиленгликоля, силиконовый герметик и синтетический воск.

Технологическим методом получения образцов ПКМ с двухфазной схемой армирования являлось вакуумформование.

Выполненные исследования отличаются многосторонним подходом. В автореферате представлены результаты вискозиметрии, инфракрасной спектроскопии, оценки изменения адгезионной прочности эпоксидного связующего при добавлении в него диметакрилата триэтиленгликоля и силиконового герметика; структурного анализа, динамо-механического анализа, дифференциальной сканирующей калориметрии ПКМ, содержащих материалы жидкой фазы различной химической природы. Значительный объем диссертационного исследования занимают механические испытания по оценке прочности в условиях статического и ударного нагружения, в том числе в условиях влияния отрицательных температур, соответствующих температурам арктической зоны. Оценка длительной прочности выполнена при циклическом растягивающем и изгибном нагружении, что позволяет обобщить информацию о поведении ПКМ с двухфазной схемой армирования в условиях знакопеременных нагрузок. Следует отметить технологическую ценность использования материалов жидкой фазы при механической обработке ПКМ с двухфазной схемой армирования: снижение сил резания, повышение качества обрабатываемой поверхности.

Исследования выполнены на высоком уровне с использованием высокоточного измерительного и испытательного оборудования. Результаты механических испытаний дополнены результатами моделирования напряженно-деформированного состояния с помощью конечно-элементного пакета Ansys Mechanical.

Представленные в автореферате результаты диссертации указывают на эффективность разработанного метода регулирования свойств ПКМ за счет использования материалов жидкой фазы. Применение дополнительного армирования материалом жидкой фазы позволяет получить ПКМ, обладающие высокой прочностью при статических, ударных и знакопеременных нагрузках, а также обеспечить высокие показатели (при использовании диметакрилата триэтиленгликоля) или стабильность (при использовании силиконового герметика) механических свойств в условиях низких отрицательных температур.

Данные результаты являются новыми и имеют определенное теоретическое и практическое значение для науки и при решении прикладных задач.

Замечания:

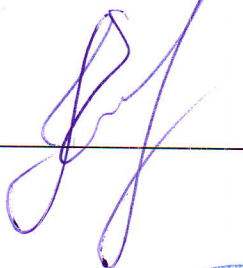
1. В настоящее время для создания ПКМ с комплексом специальных свойств применяют различные покрытия, в том числе и металлические. Непонятно будут ли сохранять свои исходные реологические свойства материалы жидкой фазы в таком композиционном материале.

2. Сложно анализировать результаты, представленные на рис. 11 и 12, так как неясно, каким образом материал жидкой фазы распределялся по объему исследованных образцов.
3. В автореферате на стр. 5 при описании методологии и методов исследования указано, что в диссертации выполнялось моделирование динамических нагрузок, однако, в автореферате результаты этого моделирования отсутствуют. Представление этой информации в автореферате было бы логичным дополнением результатов испытаний на длительную прочность ПКМ с двухфазной схемой армирования.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации.

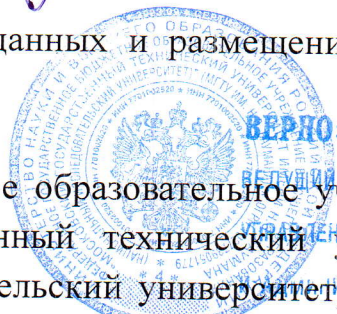
Диссертация Косенко Екатерины Александровны, выполненная на тему «Волокнистые полимерные композиционные материалы на основе эпоксидной матрицы с двухфазной схемой армирования», отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», соответствует 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.

Профессор кафедры «Материаловедение»  
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», профессор, доктор технических наук по специальности 05.16.06 Порошковая металлургия и композиционные материалы

  
Курганова Юлия Анатольевна  
«15» октября 2024 г.

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

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1, 89051834624 kurganova\_ya@mail.ru



ТЕЛ. 8-499-203-60-48