

## 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

Разработка составов и структур полимерных композиционных материалов (ПКМ) и композитных конструкций, отвечающих современным требованиям условий эксплуатации, является одной из наиболее динамично развивающихся и перспективных областей исследований. В условиях глобальных вызовов освоения Арктической зоны, диссертация Косенко Е.А., направленная на создание ПКМ с управляемой структурой, обеспечивающей высокую долговечность композитных конструкций в условиях низких отрицательных температур, ударных и знакопеременных нагрузок является актуальной и своевременной, обладает несомненной научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Диссертация Косенко Е.А. состоит из введения, семи глав, заключения, содержащего основные выводы диссертации и перечень направлений дальнейших исследований, списка литературы и приложений.

Насколько позволяют судить материалы автореферата, главной идеей обеспечения высокой долговечности композиционных материалов и конструкций, изготовленных на их основе, является разработка структуры ПКМ, подобной структуре природных материалов. В диссертации этот эффект реализуется за счет создания в структуре композита «жидкой» фазы, в качестве материала которой используются диметакрилат триэтиленгликоля, силиконовый герметик и синтетический воск. Материал «жидкой» фазы размещается в процессе формования ПКМ на этапе выкладки предварительно пропитанных связующим слоев армирующей ткани по схемам, рассчитанным в соответствии с направлением действия внешних нагрузок, что обеспечивает релаксацию напряжений и предотвращает нежелательные механизмы разрушения.

В автореферате представлены результаты механических испытаний по оценке прочностных характеристик ПКМ в условиях статического, ударного и динамического нагружения, из которых установлено, что использование в качестве материала жидкой фазы диметакрилата триэтиленгликоля или силиконового герметика в количестве, не превышающем 5 мас.ч. по отношению к 100 мас.ч. содержания эпоксидного связующего, позволяет достичь положительного эффекта по всем контрольным показателям, в том числе в условиях низких отрицательных температур. Результаты численного моделирования ПКМ с двухфазной схемой армирования позволили изучить механизм торможения трещины материалом жидкой фазы и исследовать

влияние упругих характеристик материала жидкой фазы на способность останавливать рост трещины. По результатам решения задач многокритериальной оптимизации состава ПКМ с двухфазной схемой армирования методом идеальной точки и равномерной оптимизации установлено, что критериям оптимальности отвечают только два состава из трех исследуемых – это ПКМ, содержащие в качестве «жидкой» фазы матрицы диметакрилат триэтиленгликоля или силиконовый герметик.

В автореферате представлена информация, позволяющая оценить высокий уровень выполненных научных исследований. В частности, использование разрывной машины TextechnoFAVIMAT+ при исследовании адгезионной прочности в системе «эпоксидная матрица - элементарное волокно» методом pull-out, микротомографа SkyScan 1172 при выполнении структурного анализа ПКМ с двухфазной схемой армирования, ИК-Фурье спектрометра Nicoletis10 при выполнении спектрального анализа эпоксидного связующего, содержащего материалы жидкой фазы, динамомеханического анализатора DMA 242 EArtemis при исследовании упругих свойств и дифференциально-сканирующего калориметра DSC 204F1 Phoenix при оценке изменения температур стеклования ПКМ с двухфазной схемой армирования и др.

Основное содержание диссертации отображено в 62 научных работах, из них 34 работы опубликовано в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и доктора наук» из них 24 статьи в журналах, индексируемых в международных базах данных Scopus, что указывает на высокий уровень апробации результатов диссертационного исследования и позволяет судить об их достоверности.

#### **На автореферат имеются следующие замечания:**

1. В качестве одного из исследуемых материалов «жидкой» фазы автором использовался олигоэфиракрилат (а именно диметакрилат триэтиленгликоля), являющийся основой большинства отечественных анаэробных клеев. Однако в настоящее время анаэробные составы производят на основе эпоксиакрилатов или кремнийсодержащих (мет)акрилатов. Неясно могут ли быть использованы такие материалы в качестве «жидкой» фазы матрицы ПКМ.

2. В автореферате при описании изменения упругих характеристик ПКМ, армированных материалом «жидкой» фазы различной химической природы, не представлены результаты оценки изменения их модулей потерь.

Однако данные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации.

#### **Заключение:**

Диссертация Косенко Екатерины Александровны 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», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, и соответствует паспорту научной специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Считаю, что Косенко Екатерина Александровна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.11. Технология и переработка синтетических и природных полимеров и композитов.

Начальник лаборатории «Техническая керамика»

НИЦ «Курчатовский институт – ЦНИИ КМ «Прометей»,

доктор технических наук,

специальность 2.6.14. Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Сергей Николаевич Перевислов

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

Адрес: 191015, Россия, Санкт-Петербург, Шпалерная ул., д. 49

Телефон: +7(951)661-16-32

E-mail: nprk6@crism.ru

Подпись Перевислова С.Н. заверяю

Ученый секретарь НИЦ «Курчатовский институт – ЦНИИ КМ «Прометей»



Т.И. Бобкова

15.10.2024 г.