

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Беляевой Евгении Алексеевны** «Слоистые органокомпозиты и гибридные композиты на основе волокон из сверхвысокомолекулярного полиэтилена», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов»; 02.00.04 – «Физическая химия».

Диссертация **Евгении Алексеевны Беляевой** посвящена разработке слоистых композитов на основе тканей из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) отечественного производства с улучшенным комплексом свойств, а также технологии их производства. **Актуальность и практическая значимость работы не вызывает сомнений**, поскольку СВМПЭ-волокна обладают повышенными удельными упруго-прочностными характеристиками по сравнению с таковыми для распространённых видов волокон, а также их высокой энергоёмкостью, т. е. способностью к поглощению и рассеиванию высокоскоростного динамического удара, устойчивостью к истиранию и изгибу, невосприимчивостью к действию влаги, отрицательных температур и солнечной радиации, хорошими диэлектрическими свойствами, химической и биологической инертностью. Перечисленные свойства волокон придают эти же ценные свойства и композитам на их основе, что имеет огромное значение для их применения в самых различных отраслях производства гражданской и военной техники.

В своей работе диссертант показал возможность преодоления основного недостатка волокон СВМПЭ – низкого уровня их адгезии ко всем термореактивным связующим – за счет разработки метода модификации поверхности тканей из СВМПЭ и, соответственно, существенного увеличения сил адгезионного взаимодействия между поверхностью и полярными полимерными матрицами.

В диссертационной работе Беляевой Е.А. **использован системный подход** к решению задачи изготовления и внедрения пластиков на основе СВМПЭ наполнителя, объединяющий научные исследования и практическое внедрение их результатов в технологический процесс. **Получен ряд новых результатов**, в частности, предложен и апробирован способ комплексного модифицирования поверхности тканей из СВМПЭ; изучена зависимость свойств связующих от их состава. Автором установлено, что наиболее технологичным способом для увеличения полярности ткани из СВМПЭ является их комплексная обработка плазмой барьерного разряда и металлоуглеродными наночастицами, что способствует лучшему смачиванию, более качественной пропитке, повышению адгезии к связующему, а также росту макроскопических прочностных свойств композиционных материалов (КМ). В работе, наряду с определением зависимости свойств связующего при варьировании его состава, уделено значительное внимание отработке режимов пропитки тканей, параметров предварительного отверждения препрегов, составу и архитектуре КМ, температурно-временных режимов прессования. Результатом стало **разработка и создание ряда новых полимерных композиционных материалов**, обладающих высокими удельными механическими показателями и рядом уникальных физико-химических свойств, в итоге **изготовлены партии новых композитов – материал прошел натурные испытания и рекомендован для использования в качестве компонентов спецтехники**.

Представленные в автореферате исследования достоверны, имеют научную новизну и практическую ценность. Результаты работы прошли апробацию на российских и международных конференциях и достаточно полно опубликованы в журналах из перечня ВАК РФ.

Вместе с тем изложенный в автореферате материал не лишен некоторых недостатков:

1. При описании механических свойств полимерных связующих и КМ нигде не приведено сведений об их модуле упругости, температуре стеклования – величинах не менее важных для охарактеризации материалов, чем разрушающее напряжение, удлинение или ударная вязкость. Не приведено также данных по прочностным характеристикам композиционных материалов при растяжении, используемым при проектировании изделий.

2. Тщательный анализ результатов, приведенных в таблице 3 и сопоставление их с известными литературными данными позволяет констатировать, что автор сделал несколько поспешный вывод о том, что «разработаны ... композиты на основе тканей из СВМПЭ ..., обладающие комплексом эксплуатационных свойств, удельные показатели которых ( $\sigma_{н}$ ,  $\tau_{сдв}$ , ударная вязкость и др.) превышают данные показатели для большинства известных композитов на основе арамидных и стеклянных тканей».

3. Судя по всему, большой объем исследовательского материала не позволил диссертанту привести в автореферате развернутый анализ причин увеличения физико-механических характеристик связующих при введении в их состав реакционноспособных модификаторов.

4. Вызывают вопросы невысокие прочностные характеристики исходного связующего, а также данные о количественном составе изученных связующих (табл. 2, 3).

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертация Беляевой Евгении Алексеевны отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов; 02.00.04 – Физическая химия.

Отзыв на автореферат составили:

Доктор хим. наук, зам. директора Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем химической физики РАН, руководитель комплекса лабораторий полимерных связующих, зав. лабораторией специальных полимеров Отдела полимеров и композиционных материалов ИПХФ РАН (142432, МО, гор. Черноголовка, проспект академика Семенова, д.1, тел.: 84965224476, e-mail: [badamsh@icp.ac.ru](mailto:badamsh@icp.ac.ru))

\_\_\_\_\_ Бадамшина Эльмира Рахатовна  
« 06 » мая 2019 г.

Кандидат хим.  
Федерального  
химической  
д.1, тел.: 8496



\_\_\_\_\_ Малков Георгий Васильевич  
« 06 » мая 2019 г.

\_\_\_\_\_ Малков Георгий Васильевич  
« 06 » мая 2019 г.

Подпись  
Эльмира Э.Р.  
Бадамшина Т.В.