

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Беляевой Евгении Алексеевны . на тему: «Слоистые нанокompозиты 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» и 02.00.04 – «Физическая химия».

Целью диссертационной работы Беляевой Е.А. является разработка слоистых композитов на основе тканей из СВМ ПЭ-волокна отечественного производства и композитов -гибридов на их основе с улучшенным комплексом свойств, а также технологи их производства.

Композиционные материалы на основе термореактивных связующих и армирующих тканей являются важнейшими материалами для высокотехнологичных отраслей. Использование волокон СВМПЭ в качестве армирующих волокон позволяет при одинаковой степени наполнения снизить плотность композиционного материала не менее чем на 30%, что критично для ряда применений, например, связанных с авиацией. В связи с этим тема работы является безусловно актуальной.

Автором выполнен большой объем исследований по указанной тематике. Важнейшей проблемой является решение вопроса об увеличении адгезионной прочности на границе волокно-связующее. Автором предложено несколько инженерных вариантов решения этого вопроса - плазмохимическая обработка, обработка волокна барьерным разрядом, химическая обработка и комбинированный метод, сочетающий обработку барьерным разрядом с последующей химической обработкой. В результате исследования свойств композитов, при изготовлении которых использованы разные типы обработки, модификация поверхности по способу 4 выбрана в качестве оптимальной.

Второй важнейшей частью работы была разработка рецептуры связующего, обеспечивающего наиболее высокие физико-механические свойства. Эта проблемы также была успешно решена автором. В результате получены материалы с очень высокими физико-механическими свойствами.

Третьей частью работы Беляевой Е.А. явилась разработка «гибридного» композиционного материала, содержащего, помимо ткани СВМПЭ, полые стеклянные сферы. Такие материалы востребованы для применения в радарях и антеннах, для которых крайне важными параметром, помимо прочности, является низкая диэлектрическая проницаемость. И эта задача также была

диссертантом успешно решена. Несомненно большая практическая значимость полученных в диссертационной работе Беляевой Е.А. результатов, разработанные материалы востребованы и уже нашли реальное применение.

Результаты диссертационной работы Беляевой Е.А. опубликованы в 8 статьях, в том числе 4 статьях в журналах из списка ВАК и защищены тремя патентами РФ.

Давая общую оценку работе, следует отметить ее междисциплинарность. Результаты позволяют сделать вывод о хорошей инженерной подготовке и широкой эрудиции диссертанта как в области полимерных композитов, так и в области физической химии поверхностных явлений, что позволяет ей свободно ориентироваться в выборе наиболее современных и эффективных технологий получения композиционных материалов.

В качестве замечаний по работе следует отметить следующее:

- 1) Выбор автором электронной микрофотографии участка волокна, обработанного плазмой, как иллюстрации развития микрорельефа, не вполне удачен. Изменение микрорельефа при обработке низкотемпературной плазмой действительно наблюдается, но в нанометровом масштабе, и вклад этого фактора в обсуждаемое изменение поверхностной энергии незначителен;
- 2) В работе имеются не совсем корректные формулировки. Так, в выводе 2 автореферата имеется фраза «разработан технологический процесс активации поверхности волокна, представляющий...обработку барьерным разрядом...и последующую обработку...». Целесообразно изложить в другой редакции: «Предложен способ обработки волокна, включающий стадию обработки в плазме барьерного разряда....»;
- 3) При изучении физико – химического состояния поверхности СВМПЭ – тканей целесообразно представить не только изменение полной поверхностной энергии, но и ее полярного и дисперсионного компонентов.

Сделанные замечания носят редакционный характер и не влияют на общее положительное впечатление от работы, которая представляет законченное научно-квалификационное исследование, в котором решена важная научно-техническая задача- разработаны новые полимерные композиционные материалы со специальными свойствами на основе волокон СВМПЭ , а также технология их получения.

Считаю, что по критериям актуальности тематики, научной новизны, практической значимости рассматриваемая работа удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, пп. 9-14», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а диссертант - Беляева Евгения Алексеевна - заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата технических наук по специальностям 05.17.06 -технология и переработка полимеров и композитов, и 02.00.04- физическая химия.

Гл.н.сотр., д.х.н., проф.

И.о. зав лаборатории термостойких

термопластов Института синтетических

полимерных материалов им.Н.С.Ениколопова РАН

117393, Москва, Профсоюзная ул.70,

+7(495)332-5823, e-mail: [kuznetsov@ispm.ru](mailto:kuznetsov@ispm.ru)

Кузнецов Александр Алексеевич

Подпись гл.н. сотр. д.х.н, про<sup>д</sup>

Кузнецова АА удостоверяю

Ученый секретарь ИСПМ РАН

18.04.2019г.



Тарасенко