

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы Дайюб Тарек

«Влияние параметров надмолекулярной структуры  
сверхвысокомолекулярного полиэтилена на физико-механические  
свойства материалов с ориентированной структурой»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук  
по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Создание новых композиционных полимерных материалов и разработка современных методов конструирования инженерных полимеров путем создания особой надмолекулярной структуры, позволяющей улучшить прочностные характеристики в 100 и более раз, является востребованной различными отраслями промышленности задач. Ориентационная вытяжка является эффективным способом улучшения физико-механических свойств для многих полимерных материалов. Поэтому поиск способов модифицирования структуры и построение физических моделей трансформации надмолекулярной структуры в процессе ориентационного упрочнения полимеров является актуальным направлением. Диссертационная работа Дайюб Тарек направлена на построение физических моделей трансформации надмолекулярной структуры в процессе ориентационного упрочнения сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) и поиск новых способов модифицирования надмолекулярной структуры.

В работе построены физические модели ориентационного упрочнения СВМПЭ в зависимости от механизма трансформации надмолекулярной структуры, подобраны модификаторы и изучено их влияние на процессы термоориентационного упрочнения СВМПЭ. Разработан метод получения высокоориентированных наноконпозиционных материалов на основе СВМПЭ; исследованы механические и трибологические свойства полученных высокоориентированных наноконпозитов.

Наиболее значимыми в научном и практическом приложениях, на наш взгляд, являются следующие полученные результаты:

- Модификация структуры СВМПЭ путем добавления ПЭ-воска приводит к формированию однородной ламеллярной кристаллической структуры с высокой предрасположенностью к термоориентационному упрочнению. ПЭ-воск выступает в качестве межмолекулярной смазки, что увеличивает подвижность макромолекул СВМПЭ и приводит к увеличению степени кристалличности ориентированных лент на  $11 \div 20\%$  и снижению пористости на  $66 \div 74\%$ . Модифицирование надмолекулярной структуры с использованием ПЭ-воска позволило увеличить предел прочности на растяжение и модуль упругости более чем на 80%.

- Ориентированные ленты СВМПЭ продемонстрировали снижение коэффициента трения более чем в два раза и увеличение износостойкости более чем на порядок, достигнутое благодаря приобретению ориентированной структуры макромолекулами СВМПЭ, содержащими ПЭ-воск, а также присутствием в материале графеновых нанопластин, имеющих высокое сопротивление к абразивному износу.

- Кристаллизация макромолекул СВМПЭ в среде сверхкритического диоксида углерода формирует текстурированную пористую надмолекулярную структуру, что открывает перспективы в ее практическом приложении.

В целом в автореферате показана актуальность диссертационной работы, степень разработанности темы, цель и задачи работы, научная новизна, практическая значимость работы, связь работы с государственными программами и НИР, методология и методы исследования, достоверность результатов, отмечены публикации по работе, личный вклад автора, структура и объем диссертации.

Результаты получены с использованием экспериментальных методов исследования на современном оборудовании. Автор работы владеет самыми современными методами исследования полимерных композиционных материалов. Материалы диссертации широко опубликованы в зарубежных высокорейтинговых изданиях (9 публикаций).

По своей актуальности, объему полученных экспериментальных данных, новизне результатов и степени их анализа, представленный автореферат диссертации Дайюб Тарек полностью удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней, пп. 9-14», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор, Дайюб Тарек, несомненно, заслуживает присвоения искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

На обработку персональных данных согласны.

Заведующий лабораторией механики полимерных композиционных материалов

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

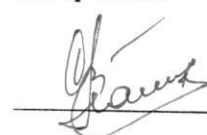
«Институт физики прочности и материаловедения СО РАН»,

Панин Сергей Викторович

ученая степень: доктор технических наук,

шифр научной специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

ученое звание: профессор по специальности, профессор РАН



Старший научный сотрудник

лаборатории механики полимерных композиционных материалов

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

«Институт физики прочности и материаловедения СО РАН»,

Корниенко Людмила Александровна

ученая степень: кандидат физико-математических наук,

шифр научной специальности 01.04.07 – Физика конденсированного состояния

ученое звание: старший научный сотрудник



Подписи Панина С.В. и Корниенко Л.А. удостоверяю

Ученый секретарь ИФПМ СО РАН, к.ф.-м.н.



Матолыгина Н.Ю.

06.12.2021