

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Полотнянщикова Константина Сергеевича
«Полимерные пеноматериалы на основе форполимеров полиимидов»,
представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности
1.4.7. Высокомолекулярные соединения

Диссертационное исследование Полотнянщикова К.С. направлено на синтез новых предшественников полиимидов – солей диэфиров тетракарбоновых кислот и диаминов или водорастворимых солей полиамидокислот и триэтиламина – и получение на их основе полиимидных пен, включая армированные композиционные материалы, с улучшенными механическими, теплоизоляционными и термическими характеристиками. Принимая во внимание растущую потребность отечественной авиа- и судостроительной промышленности, микроэлектроники и машиностроения в лёгких, термостойких и теплоизолирующих материалах проведенные автором исследования являются важными и актуальными.

Работа Полотнянщикова К.С. представляет собой систематическое исследование, содержание которого полностью отвечает поставленным целям и задачам. Диссертация включает детальное изучение процессов получения предшественников пенообразующих полиимидов двух типов, подбор условий их термообработки с целью достижения количественной имидизации, а также всестороннее исследование морфологии, термических, теплофизических и механических свойств сформированных пенополиимидов и пенокомпозитов на их основе. В качестве исходных соединений использованы разнообразные диангидриды тетракарбоновых кислот и диамины, что позволило провести детальный анализ влияния строения исходных соединений на свойства образующихся из них пен. Исследованы закономерности этерификации диангидридов различными спиртами и их последующее влияние на порообразование. Для модификации полиимидных пен применены полотна из нетканого Аримида, монмориллонит, одностенные углеродные нанотрубки и оценен их эффект (в частности, содержание) на свойства композитов. Показано, что использование водорастворимых солей полиамидокислот позволяет получать открытопористые материалы с регулируемой плотностью (10–40 кг/м³) и модулем упругости (11–275 кПа), а синтез из солей диэфиров тетракарбоновых кислот и диаминов обеспечивает формирование пенополиимидов ячеистой структуры с преимущественно сферическими открытыми порами (до 95 %), который также позволяет изготавливать крупногабаритные изделия. Включение в пенополиимид ариимидных волокон позволило увеличить его механические свойства до 3 порядков.

Диссертантом выполнен большой объём разносторонних исследований с использованием широкого спектра современных методов анализа (ЯМР, ИК-спектроскопии, ЭЖХ, ТГА, ДСК, ДМА, СЭМ, газовой пикнометрии, деформационно-прочностных испытаний, метода теплового потока и т.д.). Убедительно доказана возможность практического использования разработанных материалов, в том числе композиционных, в качестве высокоэффективных теплоизоляторов с варьируемыми механическими свойствами и работоспособными в широком интервале температур (от –50 до +250 °С). Сделанные автором диссертационного исследования выводы обоснованы, а поставленные задачи выполнены в полном объеме. Работа прошла широкую апробацию на международных и Всероссийских конференциях, ее результаты опубликованы в девяти статьях в рецензируемых научных журналах, в том числе в четырех высокорейтинговых. Это указывает на значимость и достоверность полученных результатов.

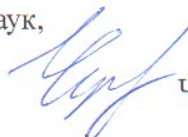
Тем не менее, при общей положительной оценке работы нижеследующие вопросы и комментарии требуют уточнений:

1. В автореферате отсутствует информация о молекулярной массе синтезированных полиамидокислот и ее возможном влиянии на свойства формирующихся пенополиимидов. Представлена лишь оценка скорости нарастания молекулярной массы от времени реакции при 190С для модельного растворимого полиимида Р-п-СОД.
2. Детально описан выбор температурного режима получения пенополиимидов, однако временной фактор не рассматривается и нет информации об оптимальном времени получения пенополиимидов из того или иного прекурсора. При этом, автор справедливо отмечает, что: “Химические процессы, протекающие в пенообразующих форполимерах при термообработке, влияют на свойства конечного материала”.
3. Чем, по мнению автора, объясняется изменение морфологии и, в частности, увеличение толщины стенок пористых структур пенополиимидов, полученных на основе диангидрида БЗФ по сравнению с диангидридом ДФО, что приводит к столь различающимся механическим характеристикам при сопоставимой плотности?

Указанные замечания носят редакционный характер и не снижают общей положительной оценки работы. Вероятнее всего, более детально столь разноплановый и обширный материал представлен в диссертации. Исходя из сведений, содержащихся в автореферате, можно заключить, что работа выполнена на высоком экспериментальном уровне и заслуживает самой высокой оценки, а полученные результаты достоверны и имеют важное научное и практическое значение.

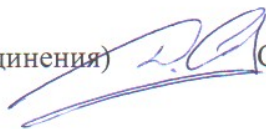
Полагаем, что выполненная работа удовлетворяет требованиям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции, а её автор – Полотнянщиков Константин Сергеевич, несомненно, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 1.4.7. Высокомолекулярные соединения.

Научный сотрудник Лаборатории высокомолекулярных соединений
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института элементоорганических соединений
им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук,
кандидат химических наук
(1.4.7. Высокомолекулярные соединения)



Чучалов Александр Владимирович

Заведующий Лабораторией высокомолекулярных соединений
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института элементоорганических соединений
им. А.Н. Несмеянова Российской академии наук,
старший научный сотрудник,
кандидат химических наук
(02.00.06. Высокомолекулярные соединения)

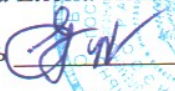


Сапожников Дмитрий Александрович

119334, Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1

Тел.: 8-(499)-702-58-70 (доб.: 1203/1176), e-mail: chuchalov@ineos.ac.ru; ssddaa@ineos.ac.ru

Подписи Чучалова А.В. и Сапожникова Д.А. заверила ученый секретарь ИНЭОС РАН
Гулакова Елена Николаевна

Подпись  /Гулакова Е.Н./

«01» октября 2026 г.

