

Модификация одностенных углеродных нанотрубок поливиниловым спиртом для получения полимерных нанокомпозитных материалов

© Пыкин¹⁺ Алексей Леонидович, Жеребцов^{1*} Сергей Игоревич,
Борисова² Наталья Николаевна

¹ Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН. Проспект Советский, 18.
г. Кемерово, 650000. Кемеровская область – Кузбасс. Россия.

E-mail: pkinaleksey@icloud.com ; sizh@yandex.ru

² Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых
заболеваний. Бульвар им. Академика Леонида Барбараша, 6. г. Кемерово, 650002,
Кемеровская область – Кузбасс. Россия. E-mail: borinn@kemcardio.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: углеродные нанотрубки, поливиниловый спирт, криогели, функционализация.

Аннотация

В данной работе исследуется возможность функционализации одностенных углеродных нанотрубок (УНТ) поливиниловым спиртом (ПВС) с целью получения полимерных нанокомпозитных материалов. Функционализация осуществлялась через реакцию этерификации окисленных нанотрубок с использованием 1,3-дициклогексилкарбодиимида, что позволяет значительно улучшить растворимость полученной модификации (УНТ-ПВС) в горячей воде и диметилсульфоксиде (ДМСО). Эти свойства способствуют созданию однородных дисперсий нанотрубок для их интеграции в полимерные матрицы. В ходе эксперимента были получены 15% водные нанокомпозитные криогели на основе ПВС с различными концентрациями углеродного наполнителя (0.5%; 1%; 2%). Оценка прочностных свойств проводилась методом одноосного растяжения. Результаты показали, что введение функционализированных поливиниловым спиртом углеродных нанотрубок в матрицу криогелей существенно повышает их прочностные характеристики. При концентрации 0.5% прочность увеличивается практически в три раза по сравнению с контрольной группой. Однако при дальнейшем увеличении содержания УНТ-ПВС до 2% наблюдается снижение прочностных свойств на уровне 35% по сравнению с чистыми криогелями. Таким образом, результаты работы свидетельствуют о том, что оптимальная концентрация углеродного наполнителя УНТ-ПВС для достижения максимальных механических свойств составляет 0.5%. Дальнейшее увеличение концентрации приводит к агломерации УНТ и ухудшению прочности композитов. Полученные данные открывают новые перспективы для разработки новых высокопрочных полимерных нанокомпозитов, что может найти применение в различных областях, включая биомедицину и материалы для инженерных решений. Эти исследования подчеркивают важность химической технологии в создании современных композитных материалов.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Пыкин А.Л., Жеребцов С.И., Борисова Н.Н. Модификация одностенных углеродных нанотрубок поливиниловым спиртом для получения полимерных нанокомпозитных материалов. *Бутлеровские сообщения*. 2025. Т.81. №1. С.63-68. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-81-1-63

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Пыкин А.Л., Жеребцов С.И., Борисова Н.Н. Модификация одностенных углеродных нанотрубок поливиниловым спиртом для получения полимерных нанокомпозитных материалов. *Бутлеровские сообщения В*. 2025. Т.10. №1. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-81-1-63/ROI-jbc-RB/25-10-1-2

The output for citing the English online version of the article:

Alexey L. Pykin, Sergey I. Zherebtsov, Natalia N. Borisova. Modification of single-walled carbon nanotubes with polyvinyl alcohol to produce polymer nanocomposite materials. *Butlerov Communications В*. 2025. Vol.10. No.1. Id.2. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-81-1-63/ROI-jbc-B/25-10-1-2