

Исследование электропроводности гибридных полимерных матриц на основе поливинилового спирта, диоксида циркония и углеродных нанотрубок

Полякова О.Ю.¹, Дорошкевич А.С.², Прудченко А.П.¹, Протасевич Ю.С.¹

oksi-polyakova@mail.ru

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт физико-органической химии и углехимии им.Л.М.Литвиненко», Донецк, Россия

² Объединённый институт ядерных исследований, Дубна, Россия

В течение последних десятилетий наиболее остро стоит вопрос поиска новых возобновляемых источников энергии (энергии ветра, солнечной энергии, гидро- и биоэнергии). Одним из альтернативных методов получения энергии из внешней среды с помощью преобразования энергии химических взаимодействий в электрический ток является адсорбция атмосферной влаги. Становление нанотехнологий открыло новые перспективы развития данного направления альтернативной энергетики. Различными группами ученых изучаются возможности применения нанопорошков диоксида циркония, иттрия, титана, оксида алюминия и т.д. в составе полимерных или биополимерных матриц в качестве функционального слоя сорбционных систем, обладающих проводящими свойствами. Тем не менее, данные системы не нашли широкого применения ввиду низкой электропроводности, связанной с большими расстояниями между частицами нанопорошков в полимерной матрице. Поэтому оптимизация качественных и количественных характеристик функционального слоя данных систем является актуальной задачей. Углеродные нанотрубки (УНТ), благодаря высокой плотности тока и адсорбционной емкости, большой удельной поверхности и теплопроводности, наличию системы сопряженных π -связей, являются одним из основных перспективных материалов для создания современных электропроводящих систем и накопителей энергии.

Таким образом, улучшение качественных характеристик функционального слоя и его проводящих свойств за счет оптимизации состава и создания гибридной полимерной матрицы, содержащей многостенные углеродные нанотрубки (МУНТ), является целью исследования. Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: методом каталитического химического осаждения из газовой фазы синтезированы МУНТ, разработана эффективная методика смешения компонентов полимерной матрицы, изучено влияние времени смешения компонентов и количественного содержания нанопорошков стабилизированного диоксида циркония $ZrO_2 + 3\text{mol.}\% Y_2O_3$, МУНТ и поливинилового спирта в составе гибридной нанокompозитной полимерной матрицы на проводящие свойства функционального слоя.

В ходе исследования было установлено, что введение МУНТ в состав нанопорошковой полимерной матрицы, в зависимости от концентрации и времени смешения компонентов, приводит к увеличению ЭДС и напряжения рабочего слоя проводящей системы в 1,5–2,5 раза. Анализ полученных данных позволяет рассматривать многостенные углеродные нанотрубки как перспективный материал для создания гибридных нанокompозитных полимерных матриц с электропроводящими свойствами.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, бюджетная тема FRES-2026-0015: «Получение и анализ супрамолекулярных и легированных углеродных структур с промышленно полезными свойствами».