

Чувствительные слои полианилин-полиметилметакрилатного композита для ёмкостных датчиков температуры

© Баранова¹⁺ Алеся Сергеевна, Мельникова^{1*} Галина Борисовна, Довгаль¹ Максим Игоревич, Толстая¹ Татьяна Николаева, Новик² Христина Андреевна, Сапсалёв¹ Дмитрий Владимирович, Чижик¹ Сергей Антонович, Игнатович² Жанна Владимировна, Рогачев² Александр Александрович

¹ Лаборатория нанопроцессов и технологий. ГНУ «Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси». ул. П. Бровки 15, г. Минск, 220072. Беларусь.

Тел.: +375 (17) 347-10-45. E-mail: office@hmti.ac.by

² Лаборатория органических композиционных материалов. ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси». ул. Ф. Скорины 36, г. Минск, 220141. Беларусь.

Тел.: +375 (17) 263-92-99. E-mail: ichnm@ichnm.by

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: атомно-силовая микроскопия, полианилин, полиметилметакрилат, спин-коатинг, тонкие слои, ёмкостные датчики.

Аннотация

В работе описан способ получения композиционного материала на основе полиметилметакрилата (ПММА) и полианилина (ПАНИ). Полимерные покрытия сформированы методом спин-коатинга на наноструктурированных слоях никеля на ситалловой подложке для разработки ёмкостных датчиков температуры. Реакция сополимеризации подтверждена ИК-спектрометрией. Методом атомно-силовой микроскопии показана неоднородность полученных покрытий, установлено наличие сферических конгломератов размером от 100 до 1400 нм в зависимости от количества нанесённых слоёв пленки ПММА-ПАНИ. Представлен анализ влияния температуры на структурно-механические свойства покрытий. Показано, что повышение температуры до 100 °С приводит к уплотнению структуры пленки, увеличению числа конгломератов и деструкции слоя с последующим плавлением покрытия при 140 °С. С повышением температуры модуль упругости плёнок ПММА-ПАНИ снижается. Наименьшими значениями обладает покрытие на основе 10 слоёв ПММА-ПАНИ при 120 °С (49.31 МПа). Установлен неравномерный характер влияния температуры на значения силы адгезии, диапазон значений от 7.4 нН (1 слой при 80 °С) до 34 нН (1 слой при 60 °С). Исследование гидрофильных свойств поверхности показало, что с увеличением количества слоёв сополимера наблюдается снижение значений краевого угла смачивания с 89.29° (1 слой) до 46.24° (10 слоёв). На основе анализа влияния температуры на электрическую ёмкость установлено, что монослойные покрытия в диапазоне температур от 60 до 100 °С характеризуются наибольшей чувствительностью к воздействию температуры по сравнению с многослойными плёнками с диапазоном значений электрической ёмкости до 26.48 пФ.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Баранова А.С., Мельникова Г.Б., Довгаль М.И., Толстая Т.Н., Новик Х.А., Сапсалёв Д.В., Чижик С.А., Игнатович Ж.В., Рогачев А.А. Чувствительные слои полианилин-полиметилметакрилатного композита для ёмкостных датчиков температуры. *Бутлеровские сообщения*. 2023. Т.76. №12. С.1-9. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-76-12-1

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Баранова А.С., Мельникова Г.Б., Довгаль М.И., Толстая Т.Н., Новик Х.А., Сапсалёв Д.В., Чижик С.А., Игнатович Ж.В., Рогачев А.А. Чувствительные слои полианилин-полиметилметакрилатного композита для ёмкостных датчиков температуры. *Бутлеровские сообщения А*. 2023. Т.6. №4. Id.16. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/23-76-12-1/ROI-jbc-RA/23-6-4-16