

Список литературы

1. Широких С.А., Кулиева Л.Э., Королева М.Ю., Юртов Е.В. // Коллоидный журнал. – 2020. – Т. 82. – № 6. – С. 771–780.
2. Королева М.Ю., Щербаков В.А., Хасанова Л.Х., Ракитин А.И., Широких С.А., Юртов Е.В. // Коллоидный журнал. – 2018. – Т. 80. – № 3. – С. 290–299.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АПСАЙКЛИНГ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА ДЛЯ ДАТЧИКОВ ГИБКОСТИ

Е. А. Курцевич, Д. А. Коголев, М. И. Фаткуллин
Научный руководитель – д.х.н., профессор П. С. Постников

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30
katyacha95@mail.ru

Повсеместное использование недорогих и распространенных отходов в качестве сырья крайне перспективно для развития таких технологий, как, например, датчики гибкости, имеющие знаковое значение для концепции «Интернета вещей» (IoT) [1].

Полиэтилентерефталат (ПЭТ) является наиболее распространенным среди всех других видов пластика, занимающий в функциональной переработке полимерных отходов уникальное положение, из-за способности превращать полимерную основу в реакционноспособные группы [2], а именно, звеньев терефталевой кислоты, являющейся структурным фрагментом одного из классов металл-органических каркасов (МОК). МОК может быть использован в качестве основы для получения графеноподобных токопроводящих структур в результате лазер-опосредованной карбонизации [3].

В ходе текущего исследования был разработан способ получения датчика гибкости посредством функциональной переработки ПЭТ с применением лазер-опосредованной карбонизации МОК на его поверхности (Рис. 1).

Были проведены исследования датчика гибкости на изгиб и прочность при растяжении,

оценена производительность датчика при 1000 циклах изгиба при угле изгиба 44° (Рис. 2).

Датчик гибкости (Рис. 2А) продемонстрировал четкую и воспроизводимую реакцию на углы изгиба. При увеличении угла изгиба линейный отклик наблюдался в области значений $32 \pm 1\%$ до 44° (Рис. 2Б). Отклик датчика в результате длительных испытаний на долговечность оставался стабильным в течение всего испытания с разницей в $\sim 3\%$ между начальной точкой и концом, что указывает на надежность и стабильность датчика при циклическом изгибе (Рис. 2В, вставка). Прочность ПЭТ@C(Ni) значительно увеличилась с 38,2 до 57,1 МПа при том же относительном удлинении на 5,4 % по сравнению с первичным ПЭТ (Рис. 2Г), что может быть связано с уплотнением структуры композитного материала в результате карбонизации.

Таким образом, композит ПЭТ@C(Ni) может быть использован как датчик гибкости в рамках концепции IoT.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Минобрнауки России, Соглашение № 075-15-2022-244 от 15.04.2022.

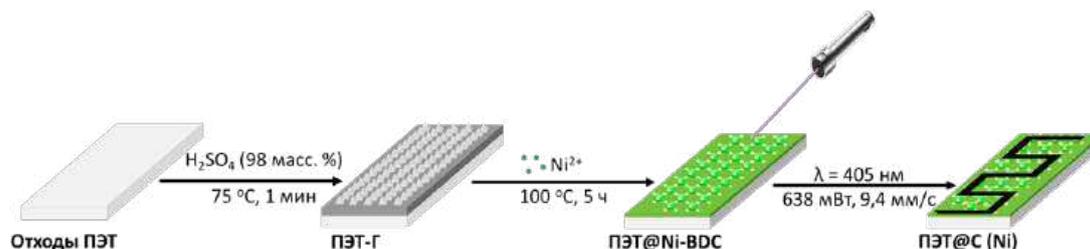


Рис. 1. Схема лазер-опосредованной карбонизации Ni-BDC на поверхности ПЭТ

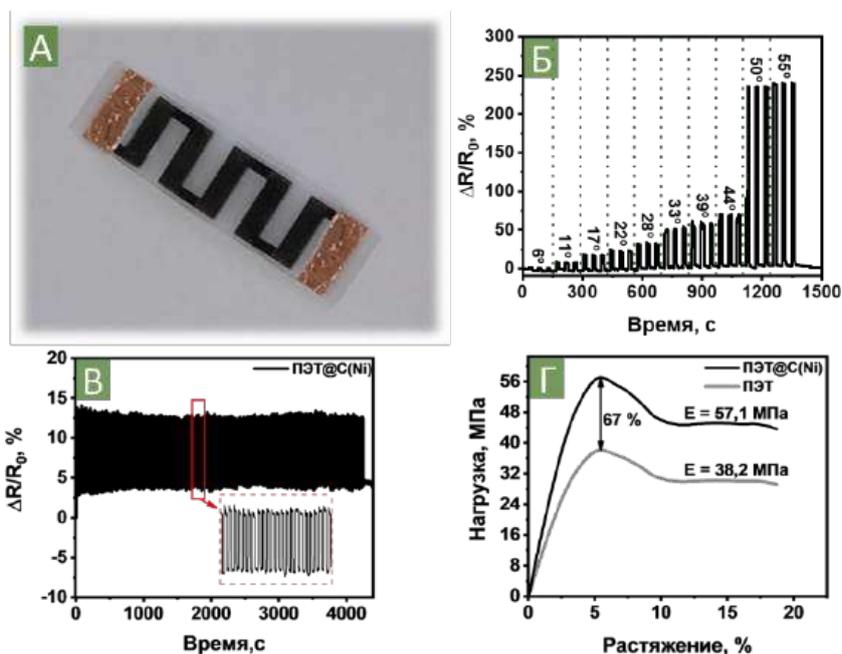


Рис. 2. Исследования резистивных и механических характеристик датчика ПЭТ@C(Ni):
 А) Изображение датчика; Б) Реакция сопротивления датчика на глубину изгиба;
 В) Испытание датчика на долговечность в течение 1000 циклов нагрузка-разгрузка (изгиб); Г) Измерение предельной прочности на разрыв ПЭТ и ПЭТ@C(Ni)

Список литературы

1. Cardenas J.A. et al. // *Nano Futures*, 2020. – Vol. 4. – № 1. – P. 012001.
2. Guselnikova O. et al. // *Chem. Soc. Rev.*, 2023.
3. Kogolev D. et al. // *J. Mater. Chem. A*, 2022. – Vol. 11. – № 3. – P. 1108–1115.

МЕДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПЕКТАТА НАТРИЯ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗА ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИСЛОРОДА

Э. М. Лебедева^{1,2}, Г. Р. Низамеева^{1,2}, И. Р. Низамеев^{1,2}, М. К. Кадиров^{1,2}
 Научный руководитель – д.х.н., в.н.с. М. К. Кадиров

¹Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова –
 обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН
 elgina.lebed@mail.ru

²Казанский национальный исследовательский технологический университет
 elgina.lebed@mail.ru

Самым дорогим компонентом в топливных элементах является катализатор, которым в основном выступает дорогостоящая и мало распространенная в земной коре платина [1, 2]. Поэтому в настоящее время одной из актуальных задач является поиск высокоэффективных и долговечных материалов на основе неплатиновых металлов [3] для использования в качестве катализаторов в реакциях восстановления кислорода и окисления водорода в топливных элементах.

В данной работе в качестве объектов исследования в реакции восстановления кислорода (РВК) предлагается использовать координационные биополимеры на основе медных комплексов пектата натрия. Пектат натрия получают из природного цитрусового пектина путем гидролиза. Последующая реакция лигандного обмена, в ходе которого происходит процесс замещения ионов натрия на ионы двухвалентной меди, приводит к образованию медных комплексов пекта-