

Компоненты смешивали в стехиометрическом соотношении.

Композиты для исследований изготавливали методом холодного прессования. Физико-механические характеристики композитов исследовали на машине “Shimadzu AGS-J” (Япония). Трибологические свойства ПКМ определяли на трибометре SETR UMT-3 (США). Структурные исследования проводились на сканирующем электронном микроскопе JSM-7800F Jeol (Япония) и на автоматическом дифрактометре D8 ADVANCE (Германия). Удельную поверхность волластонита определяли на анализаторе Quantachrome NOVAtouch LX (США), а плотность порошков – пикнометрическим методом.

Рентгенофазовый анализ продукта обжига выявил формирование волластонита триклинной модификации и ангидрида. Волластонит формирует агломераты из игольчатых частиц с диаметром ~ от 190 до 229 нм и длиной ~ от 1 до 8 мкм. Удельная поверхность продукта синтеза составляет 4,5 м²/г, а плотность – 3,06 г/см³.

Было установлено, что введение волластонита в полимерную матрицу сопровождается снижением деформационно-прочностных характеристик композита. Так, отмечено умень-

шение значений относительного удлинения при разрыве в 45 раз и предела прочности при растяжении на 70 % по сравнению с исходным ПТФЭ. Тем не менее, добавление 20 мас. % волластонита в ПТФЭ сопровождается повышением модуля упругости на 90 % и прочности при сжатии при 10 % и 25 % деформации на 60 % и 30 %, соответственно. Трибологические исследования свидетельствуют о положительном эффекте волластонита, введение которого в матрицу способствует снижению скорости массового изнашивания в 345 раз.

Таким образом, установлено, что композиционные материалы, модифицированные волластонитом, характеризуются повышенной износостойкостью относительно исходного ПТФЭ, при некотором снижении показателей деформационно-прочностных характеристик. В то же время, с ростом содержания наполнителей наблюдается увеличение модуля упругости и прочности при сжатии композита, что свидетельствует о повышении жесткости ПКМ и нагрузочной способности за счет механического сцепления матрицы с кончиками игольчатых частиц волластонита.

ДИЗАЙН ПЛАЗМОН-АКТИВНЫХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ПЭТ ДЛЯ РАЗЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОНТАМИНАНТОВ

Е. В. Деревянкина, А. Горбунова, Д. А. Коголев

Научный руководитель – д.х.н., профессор П. С. Постников

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30

evd25@tpu.ru

Функциональный апсайклинг – это процесс преобразования полимерных отходов в новые продукты или материалы с улучшенными свойствами и высокой добавленной стоимостью. Одним из наиболее распространенных полимеров, загрязняющих окружающую среду является полиэтилентерефталат (ПЭТ). Переработка использованных ПЭТ изделий в новые продукты не только уменьшает количество отходов, но и снижает потребность в производстве новых материалов, что в свою очередь сокращает потребление энергии и ресурсов. Этот подход поддерживает принципы устойчивого развития и способствует созданию замкнутого круга потребления и переработки материалов [1].

Функциональная переработка является особенно перспективной для получения новых фотокаталитических материалов. Так, ранее нашей научной группой был разработан метод получения гибридных материалов с высокой фотокаталитической активностью, представляющих собой металл-органический каркас UiO-66 с внедренными плазмон-активными наночастицами [2]. Таким образом, нашей задачей являлась разработка концептуально новых подходов к получению 2D-материалов на основе ПЭТ с фотокаталитическими свойствами.

С помощью функционального апсайклинга нами был получен новый плазмон-активный материал PET@UiO-66xAuNPs, содержащим на-

ночастицы золота в качестве плазмон-активного элемента (рисунок 1).

Формирование наночастиц на поверхности материала (рисунок 2А) подтверждали с помощью УФ-вид спектроскопии (рисунок 2Б), по результатам которой видно образование пика плазмонного резонанса, что обуславливает фотокаталитическую активность полученного материала.

Данный материал использовался в качестве катализатора фотокаталитического разложения

органического красителя – метиленового синего. В результате облучения раствора с помещенной в него пластинки лазером с длиной волны 530 нм, что соответствует области возбуждения плазмонного резонанса, через 24 часа удалось разложить 70 % красителя.

Таким образом, данный метод позволяет получать перспективные фотокатализаторы на основе отходов ПЭТ для разложения красителей и лекарственных средств во избежание их попадания в окружающую среду.

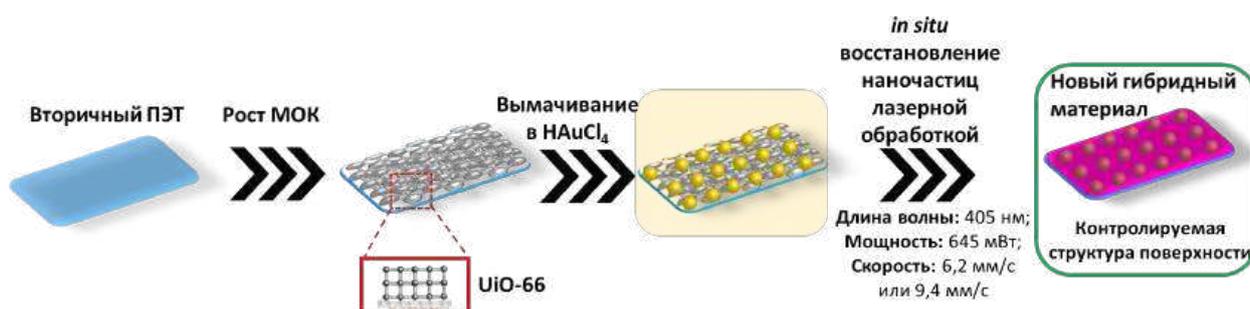


Рис. 1. Схема получения $UiO-66xAuNPs$ на поверхности ПЭТ

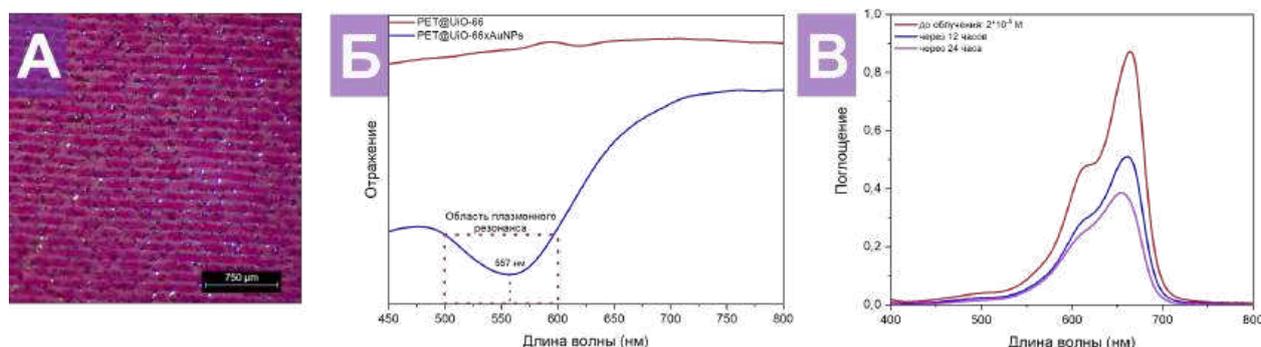


Рис. 2. Оптическое изображение материала после лазерной обработки (А), УФ-вид спектры материалов без образования наночастиц и с наночастицами на поверхности (Б), УФ-вид спектры красителя метиленового синего в результате фотокаталитического разложения с использованием полученного материала (В)

Список литературы

1. Guseynikova O., Postnikov P. et al // *Chem Soc Rev.* – 2023. – 52. – 14. – P. 4755–4832.
2. Semyonov O., Postnikov P. et al // *Chemical Engineering Journal.* – 2022. – 431. – 4. – P. 133450.