

УДК 54.061

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ НА ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЛОКНИСТЫХ МАТОВ НА ОСНОВЕ СМЕСИ ПОЛИГИДРОКСИБУТИРАТА И ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ (ПГБ/ПЭГ)

Нгуен Хоанг Тхань (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Олехнович Р.О. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Успенская М. В.
(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Введение. Изучение термических свойства наноматериалов является важной задачей, позволяющей прогнозировать области применения материалов и условия их переработки. Полигидроксibuтират (ПГБ) - биополимер из семейства полигидроксиалканоатов [1], которые обладают свойствами биосовместимости и биоразлагаемости [2], но имеют плохую термическую стабильность [3]. Исследование термических свойств нановолокнистых матов на основе ПГБ с добавкой ПЭГ является важной и актуальной задачей.

В данной работе было изучено влияние концентрации полиэтиленгликоля (ПЭГ) на термические свойства нановолокнистых матов на основе полигидроксibuтират/полиэтиленгликоль (ПГБ/ПЭГ). Формирование нановолокнистых матов проводилось с использованием установки электроспиннинга NANON-01A при концентрации ПЭГ 1–4 масс. % в хлороформе. Изучение термических свойств нановолокнистых матов проводили на TG 209 F1 Libra. В результате исследования было показано, что концентрация добавок ПЭГ сильно влияет на термические свойства нановолокнистых матов на основе ПГБ/ПЭГ.

Основная часть. В работе получены нановолокнистые маты методом электроформания на установке NANON-01A (Япония). В качестве материалы использовали ПГБ марки Kaneka Aonilex X151A в виде гранул и хлороформ (CHCl₃). Концентрация ПГБ была постоянно равна 8 масс.%, а концентрация ПЭГ изменялась в диапазоне 1–4 масс.%. Для получения нановолокнистых матов на основе ПГБ/ПЭГ с высокой степенью ориентации нановолокон был использован барабанный коллектор со следующими технологическими параметрами: напряжение между иглой и коллектором 30 кВ, скорость подачи раствора 0,5 мл/ч, расстояние между иглой и коллектором 15 см, скорость вращения барабана 500 об/мин. Термические свойства нановолокнистых матов на основе ПГБ/ПЭГ изучали на приборе TG 209 F1 Libra (NETZSCH, Германия). Исследования проводили в тиглях закрытого типа в среде азота, расход газа через рабочую камеру составляет 20 мл/мин. Нагрев образцов осуществлялся в температурном диапазоне от +25 °С до +500 °С со скоростью 10 °С/мин.

В результате исследования было показано, что с ростом концентрации добавок ПЭГ происходит уменьшение температуры начала разложения с 228.9 °С до 219.8 °С, уменьшение потери массы первой стадии разложения с 5.59 % до 2.98 %, и увеличение потери массы второй стадии разложения с 0.34 % до 1.00 %. Температура плавления ПГБ и ПЭГ не изменяется с ростом концентрации ПЭГ.

Вывод. Таким образом, добавление ПЭГ в нановолокна на основе ПГБ приводит к получению нановолокнистых матов с более высокой термической стабильностью. Нановолокнистые маты на основе ПГБ/ПЭГ обладают меньшей потерей массы первой стадии разложения и высокой температурой плавления ПГБ.

Список использованных источников:

1. Keskin G. et al. Potential of polyhydroxyalkanoate (PHA) polymers family as substitutes of petroleum based polymers for packaging applications and solutions brought by their composites to form barrier materials // Pure Appl. Chem. Walter de Gruyter GmbH, 2017. Vol. 89, № 12. P. 1841–1848.
2. Wei Y.H. et al. Biodegradable and Biocompatible Biomaterial, Polyhydroxybutyrate, Produced by an Indigenous *Vibrio* sp. BM-1 Isolated from Marine Environment // Mar. Drugs. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI), 2011. Vol. 9, № 4. P. 615.
3. dos Santos A.J. et al. From Obtaining to Degradation of PHB:Material Properties. Part I // Ing. y Cienc. Universidad EAFIT, 2017. Vol. 13, № 26. P. 269–298.