

УДК 502.55:628.192

ВОЛОКНИСТО-ПОРИСТЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТОВ ДЛЯ СОРБЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

С. В. ЗОТОВ¹, В. И. ЖУКАЛОВ², М. А. КОВАЛЕНКО¹,
В. Ю. ГАРБАРУК¹, В. А. ГОЛЬДАДЕ¹, В. М. ШАПОВАЛОВ¹

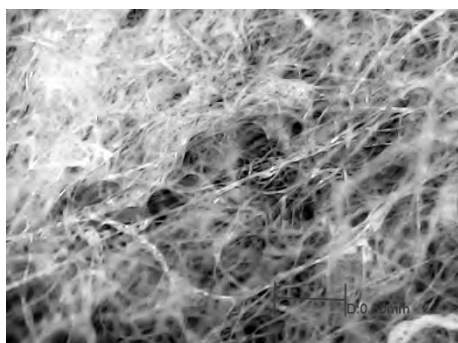
¹Институт механики металлополимерных систем
имени В. А. Белого НАН Беларуси

² Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, Гомельский филиал
Гомель, Беларусь

Одним из эффективных методов ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов по поверхности почв и водоемов является применение специальных сорбционных материалов, в частности волокнисто-пористых [1, 2]. В настоящее время ведутся разработки в области создания новых синтетических сорбентов, в максимальной степени отвечающих комплексному критерию «цена/эффективность». В работе представлены результаты исследования сорбционной способности волокнисто-пористых материалов на основе полипропилена (ПП) и полилактида (ПЛА).

Материалы в виде полотен толщиной 3...5 мм изготавливали методом melt blowing (пневмоэкструзия расплава). Волокна ПП имели средний диаметр 10 мкм, ПЛА – 100 мкм (рис. 1). Модифицирование волокон в коронном разряде отрицательной полярности с напряженностью 10 кВ/см осуществляли на стадии диспергирования расплава. Для оценки сорбционной и удерживающей способности материала в качестве сорбируемой жидкости использовали дизельное топливо марки ДТ-Л-К5. Образцы 110 × 20 × 5 мм экспонировали в течение 5 мин в емкости с ДТ-Л-К для заполнения пор и удаления воздуха, после чего заполненный жидкостью образец подвешивали на штативе, установленном на весах, соединенных с компьютером.

а)



б)

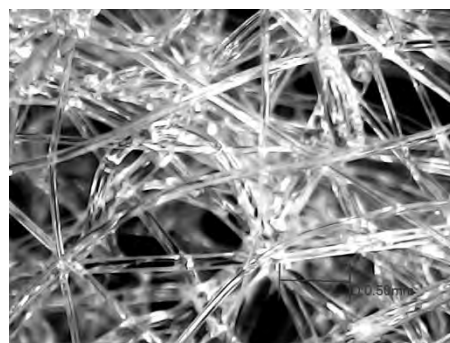


Рис. 1. Микрофотографии образцов волокнисто-пористых материалов из ПП (а) и ПЛА (б), полученных методом пневмоэкструзии

На рис. 2 начальные значения соответствуют сорбционной способности материала. Наилучшей сорбционной и удерживающей способностью обладает образец 2 волокнисто-пористого материала из ПП, модифицированный в поле отрицательного коронного разряда. Образец 1 обладает меньшей сорбцией (около 17 г/г) и из его порового пространства достаточно быстро (примерно в первые 30...50 с) стекает дизельное топливо. Для образца 2 стекание топлива происходит медленнее. Образцы из ПЛА (3 и 4) обладают несколько меньшей сорбционной и удерживающей способностью, чем ПП. Однако у ПЛА есть другое достоинство: он является биоразлагаемым материалом, изготавливаемым из возобновляемого растительного сырья. Поэтому после многократного применения в качестве сорбента нефтепродуктов маты или холсты из ПЛА могут быть утилизированы без ущерба окружающей среде.

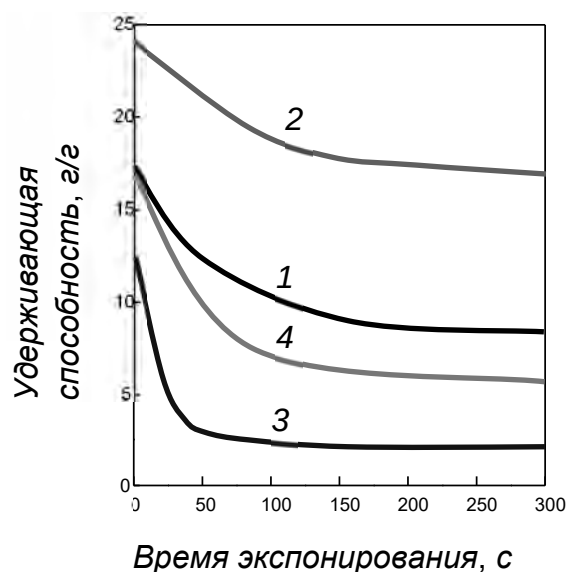


Рис. 2. Зависимость удерживающей способности образцов из ПП и ПЛА от времени его стекания: 1 – исходный волокнисто-пористый ПП; 2 – образец ПП, сформированный в поле коронного разряда; 3 – исходный волокнисто-пористый ПЛА; 4 – образец ПЛА, сформированный в поле коронного разряда

Работа выполняется в рамках темы 4.2.2 (НИР 2) ГПНИ «Материаловедение, новые материалы и технологии», подпрограмма «Многофункциональные и композиционные материалы» на 2021–2025 гг.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сироткина, Е. Е. Материалы для адсорбционной очистки воды от нефти и нефтепродуктов / Е. Е. Сироткина, Л. Ю. Новоселова // Химия в интересах устойчивого развития. – 2005. – Т. 13, № 3. – С. 359–377.
2. Goldade, V. A. Fibrous sorbents for gathering of oil and petroleum products / V. A. Goldade, V. I. Zhukalov, S. V. Zotov // International Scientific Journal Theoretical & Applied Science. – 2018. – Vol. 62, iss. 6. – P. 139–149.