**Получение экологически чистых низкоплотных углеродных материалов на основе пропитанной водными растворами графитовой фольги**

***Калашник Н.А.***

*Сотрудник, инженер I категории*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*natali.koshina@*](mailto:ivanov@yandex.ru)*gmail.com*

Основной областью применения графитовой фольги (ГФ) является производство уплотнительных материалов, на одной из стадий которого происходит получение изделий необходимых размеров и форм. В результате этого до 60% ГФ переходят в остатки, которые нужно либо утилизировать, либо вовлекать во вторичный цикл переработки. Стоит вспомнить слова Дмитрия Ивановича Менделеева, который считал, что в химии нет отходов, а есть неиспользованное сырье [1].

В литературе существует ряд патентов [2, 3], в которых графитовая фольга используется в качестве исходного материала для получения низкоплотных углеродных материалов (НУМ). В обоих приведенных примерах полученный НУМ предлагается использовать в качестве высокотемпературного теплоизоляционного материала в вакууме или инертной атмосфере, или смешивать с полимером, а полученный композит предлагается использовать в качестве электропроводящего материала. Однако степень диспергирования этих материалов невелика. Поэтому целью данной работы было получение низкоплотных углеродных материалов с большей степенью диспергирования.

Образцы для исследования получали следующим образом: измельченную промышленную графитовую фольгу пропитывали различными водными растворами (а) 35 масс. % мочевины, б) 35 масс. % мочевины с добавлением 1-5 масс. % фосфорной кислоты, в) 35 масс. % мочевины с добавлением 1-5 масс. % борной кислоты), высушивали образцы, а затем подвергали вспениванию в статическом режиме при 900°С. Из полученного НУМ холодной прокаткой без связующего изготавливали образцы графитовой фольги.

Добавление любой из кислот в раствор пропитки снижает насыпную плотность получаемого НУМ (для мочевины значение dпг при тех же параметрах вспенивания составляет порядка 7-8 г/л). При сравнении серий экспериментов, можно заметить, что использование фосфорной кислоты приводит к более значительному снижению насыпной плотности, нежели добавки борной кислоты. Минимальное значение насыпной плотности составляет 3,6 г/л при использовании в качестве пропитывающего раствора 35 масс. % мочевины и 5 масс. % фосфорной кислоты.

Низкое значение насыпной плотности НУМ, полученного из дроблёной фольги пропиткой раствором 35 масс. % мочевины и 5 масс. % фосфорной кислоты, позволяет изготовить образцы ГФ, которые сопоставимы по прочности с промышленными образцами исходной фольги.

**Литература**

1. Алферова Н.А., Минакова А.М., Аверина Ю.М., Меньшиков В.В. Зеленая химия и тенденция ее развития // Успехи в химии и химической технологии. 2017. Т. 31. № 15. С. 85-86.

2. Patent US 6620359 B1, B29B 9/10; B29B 13/00; C08K 3/04. Water based method of making expanded graphite the product produced and expanded graphite polymeric pellets / Meza D.M, Green B.H., Sarumaru T. – № 09/833389; publ. 16.09.03.

3. Patent US 5582781, C01B 31/04. Method of making graphite foam material / Hayward T.P. – № 591363; publ. 10.12.96.