

Влияние условий получения мультиграфеновых материалов на их сорбционные и поверхностные свойства

Иванов А.В.¹, Максимова Н.В.¹, Авдеев В.В.¹

key700@mail.ru

¹ Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия

Проблема разливов нефти при ее транспортировке и эксплуатации является одной из актуальнейших по сей день. Среди существующих сорбентов нефти с водной поверхности выделяют углеродные сорбенты, в частности сорбенты на основе мультиграфенового материала – термически расширенного графита (ТРГ) [1]. ТРГ обладает высокой сорбирующей способностью по отношению к нефти [2]. Еще одним важным свойством является гидрофобность сорбента [3], которая предотвращает сорбцию и диффузию воды в порах материала и повышает плавучесть. Таким образом, целью данной работы было установление взаимосвязи между процессом синтеза, сорбционными и поверхностными свойствами ТРГ с различными мультиграфеновыми структурами.

Получение ТРГ, включает получение интеркалированного графита (ИГ) и его термическую обработку. Было показано, что структура исходного ИГ оказывает значительное влияние на образующуюся мультиграфеновую структуру ТРГ. Высокая глубина окисления исходной графитовой матрицы на стадии получения ИГ приводит к формированию ТРГ, структура которого представлена мультиграфеновыми пачками, толщиной менее 5 нм (рис. 1 а) и содержат 2 % остаточного кислорода. ТРГ с такой структурой характеризуется сорбционной емкостью 7 и 22 г/г по отношению к воде и октану, соответственно. Понижение температуры термообработки при получении ТРГ приводит к формированию мультиграфеновых пачек, между которыми находятся участки аморфного углерода (рис. 1 б) с содержанием кислорода 6 %, что значительно повышает гидрофильность поверхности ТРГ и сорбционную емкость по отношению к воде до 17 г/г. Снижение глубины окисления исходного ИГ, в свою очередь приводит к увеличению гидрофобности материала и понижению сорбционной емкости по отношению к воде до 1 г/г. Таким образом, в ходе работы были выявлены структурные факторы мультиграфеновых материалов, влияющие на сорбцию воды и углеводородов.

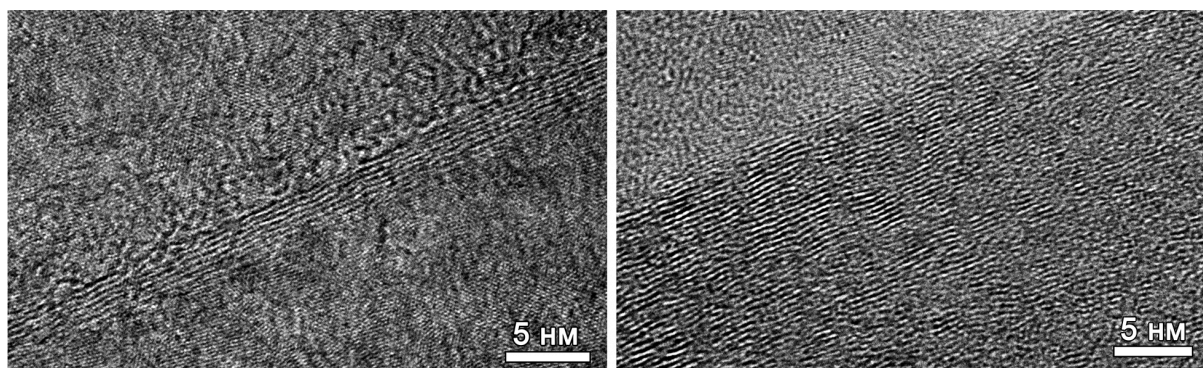


Рис. 1. Изображения ПЭМ мультиграфеновой структуры термически расширенного графита, полученного при (а) 1000 °С и (б) 600 °С.

Ссылки

1. A.V. Ivanov, S.I. Volkova, N.V. Maksimova, K.V. Pokholok, A.V. Kravtsov, A.A. Belik, S.M. Posokhova, I.L. Kalachev, V.V. Avdeev, J Alloys Compd (2023) 960, 170619.
2. M. Toyoda, S. Hou, Z-H. Huang, M. Inagaki, Carbon Letters (2023) 33, 335.
3. B. Bhushan. Phil. Trans. R. Soc. A (2019) 377, 20190120.