

композитного материала. При получении материала методом обратного осаждения наблюдали уменьшение среднего размера кристаллитов, определяемого по формуле Шеррера.

На рис. 1, кроме этого, представлена низкотемпературная газовая адсорбция. При модификации образцов ГЦФ (II) калия наблюдается увеличение значения площади удельной поверхности, определяемой по методу БЭТ, как и при использовании метода обратного осаждения. На DFT видно, что у материалов, полученных методом прямого осаждения, структура представлена мезо- и макропорами, а у полученных методом обратного осаждения, только мезопорами диаметром 12 нм.

Список литературы

1. Celik A., Baker D. R., Arslan Z. et al. // *Chemical Engineering Journal*, 2021. – V. 426.
2. E. S. Behbahani, K. Dashtian, M. Ghaedi. // *J Hazard Mater*, 2021. – V. 410.
3. Иванов Н. П., Колодезников Э. С., Папынов Е. К., Драньков А. Н. // *Материалы V Международной конференции с элементами научной школы*, 2022. – С. 33–35.

Также на рис. 1 показаны снимки поверхности образцов, полученные методом РЭМ. Морфология поверхности синтезированных образцов представлена наноразмерными слоистыми образованиями, имеющими глобулярную форму. При получении Zn Al ФОЦ СДГ методом обратного осаждения наблюдается значительное уменьшение размера слоистых образований и увеличение общей дисперсности материала.

В ходе выполнения работы было исследовано, что различный синтез материалов оказывает влияние на их структурно-дисперсные характеристики, показано, что получение материала методом обратного осаждения повышает его сорбционные характеристики

РАЗРАБОТКА ОТБЕЛИВАЮЩЕЙ ЗЕМЛИ ДЛЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ НА ОСНОВЕ ТРЕПЕЛА ЗИКЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С. А. Подоegov, А. П. Чернова

Научный руководитель – к.х.н., доцент А. П. Чернова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, sap39@tpu.ru

Минеральные сорбенты являются перспективным материалом ввиду своей низкой стоимости, высокой сорбционной эффективности, а также экологичности. На данный момент в странах СНГ для отбелики преимущественно используют дорогостоящие импортные сорбенты Tonsil 210 FF (Германия), Taiko ALPHA 1 G (Малайзия). По этой причине актуальным является создание отечественных отбельных глин на основе доступного минерального сырья. В качестве подобного сырья был выбран трепел Зикеевского месторождения. Уже известны применения данной опаловой осадочной породы для сорбции катионов тяжелых металлов и нефтепродуктов [1].

Цель работы – разработка сорбента для адсорбционной рафинации растительных масел на основе трепела Зикеевского месторождения.

Модифицирование трепела проводилось с помощью подбора фракционного состава. Для разбиения сырья на фракции использовались вибросито с ситами различных диаметров: 30, 60,

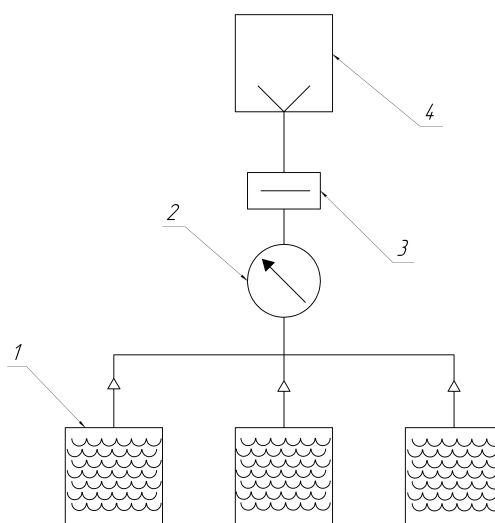


Рис. 1. Схема лабораторной установки: 1 – лабораторный стакан с крышкой на магнитной мешалке с подогревом; 2 – манометр; 3 – вакуумная ловушка; 4 – вакуумный насос

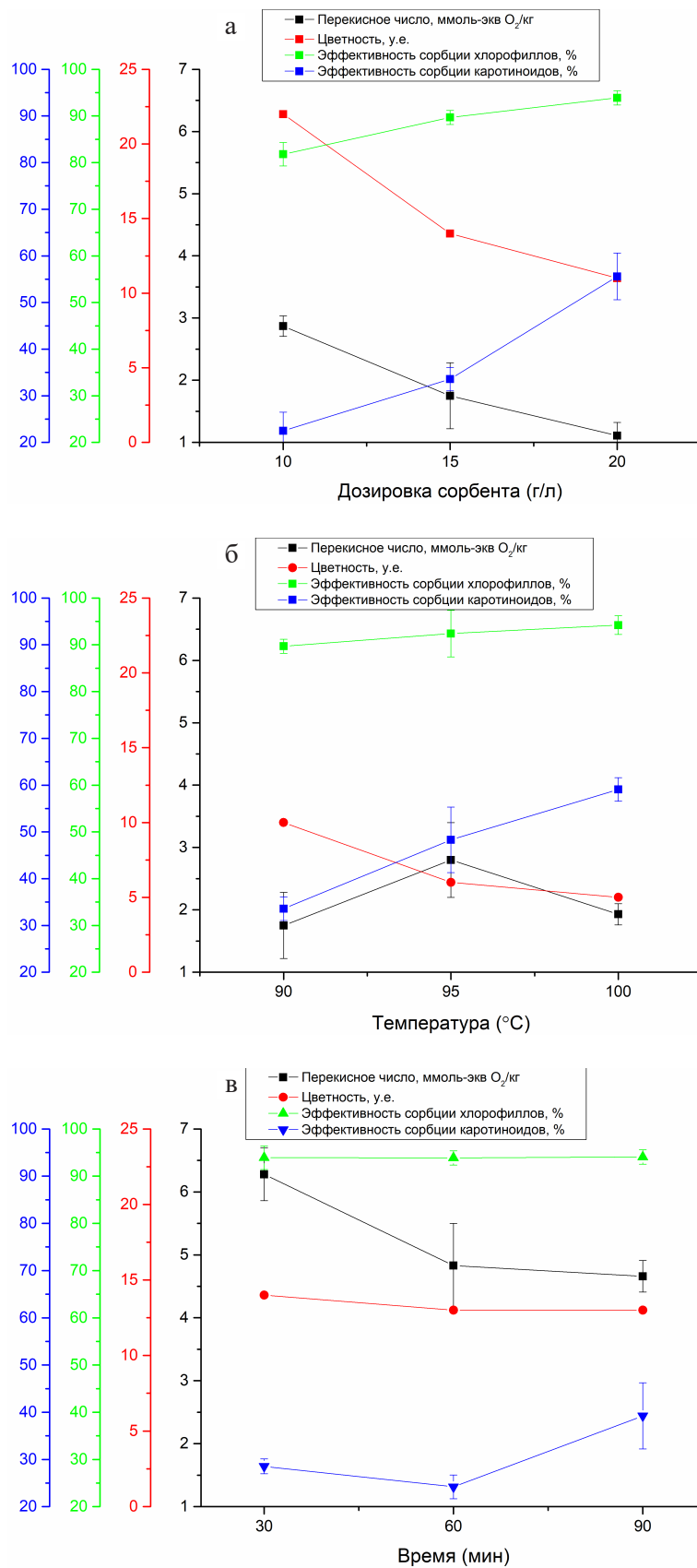


Рис. 2. Графики зависимостей показатели масла от технологических параметров: (А) зависимость от дозировки сорбента; (Б) зависимость от температуры; (В) зависимость от времени сорбции

90, 150 и 200 мкм. Фракционный состав подбирался на основе отбелочной земли Tonsil 210 FF (Германия).

В производстве при адсорбционной рафинации учитывают: температуру, давление, время сорбции, намывку сорбента на фильтр и дозировку отбелочной глины. Для имитации производственных процессов была собрана лабораторная установка (рисунок 1).

Сорбция проводилась на нейтрализованном рапсовом масле компании ООО «Армяз» (г. Новосибирск). Влияние дозировки сорбента и времени сорбции исследовались при 90 °С, время сорбции – 30 мин. Влияние температуры исследовалось с дозировкой сорбента в 15 г/л, время сорбции – 30 мин. После опытов осуществлялся контроль качества масла по двум параметрам:

цветность [2], перекисное число [3]. Также определялась эффективность сорбции хлорофиллов и каротиноидов [4] на спектрофотометре Agilent Cary 60. Данные о контроле качества приведены на рисунке 2.

Из представленных данных можно сделать вывод, что модифицированный с помощью подбора фракционного состава трепел имеет высокие сорбционные способности к примесям и пигментам в растительных маслах. Однако в пищевой промышленности адсорбционная рафинация некоторых видов растительных масел проводится при более низких температурах. Дальнейшая работа будет заключаться в дополнительной активации сорбента, которая будет направлена на энерго- и ресурсосбережение предприятий.

Список литературы

1. Юрмазова Т. А. и др. Адсорбция нефтепродуктов и неорганических ионов на минеральном сорбенте // Известия Томского Политехнического Университета Инжиниринг Георесурсов, 2018. – Т. 329. – № 5.
2. ГОСТ 5477-2015. Масла растительные. Методы определения цветности.
3. ГОСТ 26593-85. Масла растительные. Метод измерения перекисного числа.
4. Pohndorf R. S., Cadaval T. R. S., Pinto L. A. A. Kinetics and thermodynamics adsorption of carotenoids and chlorophylls in rice bran oil bleaching // J. Food Eng., 2016. – V. 185. – P. 9–16.

ДИНАМИКА ФОРМИРОВАНИЯ ГИБРИДНОЙ СТРУКТУРЫ НА ОСНОВЕ ГРАФЕНА И НАНО-СЕО₂

И. В. Пономарев¹, А. Д. Артемова^{1,2}, А. М. Афзал¹
 Научный руководитель – к.х.н., с.н.с. Е. А. Трусова¹

¹Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН
 119334, Россия, г. Москва, Ленинский пр., д. 49, imet@imet.ac.ru

²Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева
 125047, Россия, г. Москва, пл. Миусская, д. 9, pochta@muctr.ru

Композиты графен-СеО₂ благодаря сочетанию уникальных физико-химических свойств графена и нано-СеО₂, обладают большим потенциалом для производства электродов литий-ионных батарей и суперконденсаторов, антикоррозионных покрытий, (фото)катализаторов и газовых сенсоров [1]. В представленной работе исследовано формирование структуры нанокомпозиата графен-СеО₂ в ходе разработанного в ИМЕТ РАН способа синтеза, сочетающего в себе золь-гель и сонохимический методы [2]. Особенность синтеза заключается в следующем: церий-содержащий золь соединяли с графеновой суспензией, полученной в подкисленной эмульсии N,N-диметилоктиламин-вода (ДМО-

А-вода), и полученный коллоид подвергали термообработке в печи на воздухе.

Методом просвечивающей электронной микроскопии (ПЭМ) была последовательно изучена морфология ксерогеля-интермедиата, полученного при 350 °С, и окончательного продукта – окристаллизованного при 500 °С порошка композита. По данным ПЭМ (Рис. 1а–в), отчетливо видно, что ксерогель состоял из агломератов с размерами 40–70 нм, включающих дискретные частицы с размерами 2–7 нм. При этом внутри агломератов практически все частицы имели одинаковые размеры и были разделены прозрачными прослойками толщиной не более 2 нм. Темнопольное изображение также показывает