

Таким образом, было произведено исследование влияния пластификаторов на конечные свойства спрессованных таблеток. В дальнейшем планируется проведение более тщательных

исследований свойств таблеток, а также отработка методики прессования и отжига материала матрицы для дисперсионного ядерного топлива.

Список литературы

1. Самойлов А.Г. *Дисперсионные твэлы.*—М.: Энергоиздат, 1982.— Т.1.— 224 с.

СИНТЕЗ КАРБИДА МОЛИБДЕНА ДЛЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

П.Н. Кононенко, Ю.З. Васильева, А.Я. Пак
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.Я. Пак

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, pnk6@tpu.ru*

Карбиды молибдена являются важными для науки и техники материалами, так как обладают рядом различных свойств, например, превосходной химической стабильностью, высокой твердостью и электропроводностью, а также каталитической активностью [1–2]. Данные материалы могут быть полезны для возобновляемой энергетики, а конкретнее – для водородной энергетики. Как известно, водород – это экологически чистое топливо, которое является энергоносителем для разных систем электроснабжения. Согласно литературным данным, карбиды молибдена могут быть применимы в качестве катализаторов в реакциях получения водорода из воды [3–4]. К тому же, они наделены относительно высокой каталитической активностью по сравнению с металлами платиновой группы, которые на сегодняшний день являются лучшими катализаторами, что делает использование данных материалов более выгодным ввиду их доступности и дешевизны [1].

Карбиды молибдена могут быть получены различными методами, например, с помощью температурно-программируемого карбидирования (ТПК) [5] или методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) [6]. В данной работе продукт получен при помощи электродугового метода, особенность которого состоит в синтезе материала в открытой воздушной среде [7]. Исследования проводились на авторской электродуговой установке, в которой графитовые электроды подключались к источнику постоянного тока. Исходным материалом служила порошковая смесь из графита и молибдена, она же помещалась на дно

катода. Дуговой разряд поддерживался заданное время и инициировался в полости катода кратким соприкосновением электродов. В процессе выделялось необходимое количество энергии для синтеза материала. Полученный порошок темно-серого цвета оседал на стенках катода, затем собирался, измельчался и анализировался различными методами, например, методами рентгеновской дифрактометрии (Shimadzu XRD7000s, CuK α) и растровой электронной микроскопии (Hitachi TM3000).

Анализ рентгеновской дифрактометрии показал наличие следующих кристаллических фаз: исходных материалов – графита и молибдена, а также две фазы карбида молибдена – орторомбическая Mo₂C и гексагональная Mo_{1,2}C_{0,8}. Наличие карбида молибдена в полученном продукте подтвердил также результат анализа растровой электронной микроскопии (SEM), приведенный

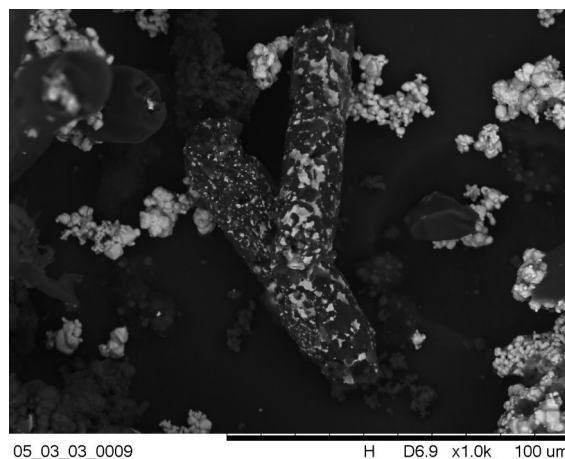


Рис. 1. SEM-снимок синтезированного материала

ниже на рисунке 1. На изображение видно, что поверхность материала модифицирована в результате воздействия электроразрядной плазмы постоянного тока.

Таким образом, в данной работе экспериментально показана возможность получения

карбидов молибдена безвакуумным электродуговым методом, которые можно использовать в качестве катализаторов для водородной энергетики.

Благодарности: работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ (МК-633.2019.8).

Список литературы

1. Jiangnan Xing, Yang Li, Siwei Guo et al. // *Electrochimica Acta*, 2018. – V.298. – P.305–312.
2. Yufei Maa, Guoqing Guana, Xiaogang Haoc et al. // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017. – V.75. – P.1101–1129.
3. Lili Lin, Wu Zhou, Rui Gao et al. // *Nature*, 2017. – V.544(7648). – P.80–83.
4. Junpo Guo1, Jie Wang1, Cuijuan Xuan, et al. // *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 2017. – V.801. – P.7–13.
5. Баженова М.Д., Гаврилова Н.Н. и др. // *Химическая промышленность сегодня*, 2014. – №1. – С.4–10.
6. Зурначян А.Р., Манукян Х.В. и др. // *Химический журнал Армении*, 2011. – №3. – С.326–334.
7. Пак А.Я. // *Письма в журнал технической физики*, 2019. – №17. – С.16.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА ДОСТАВКИ IQ-1 НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ЧАСТИЦ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОРАСПЫЛЕНИЯ

А.К. Лавриненко, Э.В. Киблер, И.М. Колесник, К.С. Станкевич, В.Л. Кудрявцева
Научные руководители – д.х.н., профессор В.Д. Филимонов; к.ф.-м.н., доцент С.И. Твердохлебов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, lav.asy@mail.ru

Производные инденохиноксалина **IQ-1S** (натриевая соль оксима 11Н-индено [1,2-b] хиноксалин-11-она) и **IQ-1** (оксим 11Н-индено [1,2-b] хиноксалин-11-он) обладают высоким терапевтическим потенциалом. Так, **IQ-1S** продемонстрировал эффективность при лечении такого хронического аутоиммунного заболевания как ревматоидный артрит (РА) в тестах *in vivo* [1], в то время как для **IQ-1** была обнаружена противовоспалительная активность на моделях *in vitro* [2, 3]. Однако, плохая растворимость **IQ-1** в воде и органических растворителях может отрицательно повлиять на его биодоступность и, как следствие, дальнейшее клиническое применение. Эта проблема может быть решена путем инкапсуляции **IQ-1** в биоразлагаемые полимерные нано- или микроносители, которые могут быть адресно доставлены в место воспаления для контролируемого высвобождения биологически активного соединения. В качестве такого носителя в данной работе предложены микрочастицы на основе сополимера молочной и гликолевой кислот (ПЛГ), полученные мето-

дом электрораспыления с использованием диметилформамида в качестве общего растворителя. Для изготовления образцов были использованы растворы, содержащие 10 мас. % ПЛГ и 0, 5, 10 или 20 % **IQ-1**. В качестве стабилизатора частиц использовался 1 мас. % водный раствор поливинилового спирта.

Методом электрораспыления были получены микрочастицы, имеющие круглую форму, что подтверждается значением характеристического отношения (Таблица 1), и гладкую поверхность без видимых пор. Увеличение концентрации **IQ-1** уменьшает диаметр частиц (Таблица 1), что можно объяснить изменением параметров прядильного раствора. Снижение вязкости и увеличение электрической проводимости раствора при добавлении **IQ-1** ведет к уменьшению размера частиц [30–32].

Методами дифференциальной сканирующей калориметрии и лазерной дифракции было показано, что соединение распределено в полимерной матрице ПЛГ, однако для образцов