

ПОЛУЧЕНИЕ КАТАЛИЗАТОРА НА ОСНОВЕ КАРБИДА МОЛИБДЕНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА

Ю.З. Васильева, А.Я. Пак

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: ayapak@tpu.ru

Водород является широко распространенным носителем энергии, который считается одним из самых чистых источников энергии, поскольку при сгорании водорода образуется только водяной пар [1, 2]. В процессе промышленного производства водорода путем электролиза воды применяют различные катализаторы, преимущественно на основе платины и других благородных дорогостоящих и редких металлов. В настоящее время материалы на основе карбида молибдена рассматриваются в качестве перспективных катализаторов для разложения воды [3]. Причем высокую каталитическую активность демонстрируют материалы, состоящие из наноразмерных частиц карбида молибдена в графитоподобной углеродной матрице, допированной азотом [4].

В Томском политехническом университете ведутся исследования, посвященные получению материалов в системе с молибденом, углеродом и азотом безвакуумным электродуговым методом [5] для последующего применения синтезируемого материала в виде порошка в качестве электрокатализатора. Особенностью разрабатываемого электродугового метода является его реализация без применения вакуумного оборудования, что в сравнении с прямыми аналогами позволяет существенно повысить энергоэффективность плазмохимического процесса синтеза и устройства для его реализации. Синтезированные материалы были охарактеризованы с помощью ряда аналитических методик, в том числе методом рентгеновской дифрактометрии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, растровой электронной микроскопии, просвечивающей электронной микроскопии. Согласно результатам, полученные материалы демонстрируют каталитическую активность не хуже зарубежных аналогов, полученных другими методами при относительно высокой стабильности.

Положительной стороной развиваемого метода является его простота. Негативным аспектом в развитии группы безвакуумных электродуговых методов является генерация газов CO и CO₂, который с одной стороны создают газовый экран, не позволяющий кислороду воздуха окислять продукты синтеза, являясь основой методики; с другой стороны – не позволяет классифицировать получаемый с помощью обсуждаемого катализатора водород на данном этапе развития как «зеленый».

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-38-90088.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Abdalla A.M., et al. Hydrogen production, storage, transportation and key challenges with applications: A review // *Energy Conversion and Management*. – 2018. – V. 165. – P. 602–627.
2. Ivancic T.M., et al. Discovery of a new Al species in hydrogen reactions of NaAlH₄ // *Journal of Physical Chemistry Letters*. – 2010. – V. 1 (15). – P. 2412–2416.
3. Upadhyay S., Pandey O.P. One-pot synthesis of pure phase molybdenum carbide (Mo₂C and MoC) nanoparticles for hydrogen evolution reaction // *International journal of hydrogen energy*. – 2020. – V. 45. – P. 27114-27128.
4. Tang C., et al. Unconventional molybdenum carbide phases with high electrocatalytic activity for hydrogen evolution reaction // *Journal of Materials Chemistry A*. – 2019. – V. 7. – P. 18030-18038.
5. Pak A.Ya. The Possibility of Synthesizing Nanosize Molybdenum Carbide in Atmospheric Electrodischarge Plasma // *Technical Physics Letters*. – 2019. – V. 45. – 866–869.