

СВЧ пиролиз торфа как способ получения высокоактивного сорбента

Научный руководитель – Семенычева Людмила Леонидовна

Крапивницкая Татьяна Олеговна

Аспирант

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

E-mail: kto465@yandex.ru

В настоящее время все большую актуальность приобретают научные исследования в области физико-химической переработки органического сырья. Одним из материалов, который в последнее время привлекает к себе интерес исследователей с точки зрения большого разнообразия его практических применений является торф, в частности, для получения высокоактивного сорбента [1].

Существуют различные методы переработки торфа, но наиболее перспективным представляется высокотемпературный СВЧ пиролиз. К основным преимуществам СВЧ-пиролиза перед традиционными системами теплового нагрева относятся следующие: высокий КПД процесса; объемный характер и высокая тепловая эффективность (до 90 - 95%) СВЧ-нагрева; увеличение скорости химических и физико-химических реакций в присутствии СВЧ-излучения; возможность достижения высоких температур и глубокая переработка биоматериала; высокая экологическая чистота.

Работы в данном направлении проводятся в сотрудничестве ИПФ РАН и ННГУ. Создан лабораторный прототип пиролизного реактора для высокотемпературной деструкции торфа на основе промышленного 2.45 ГГц / 1 кВт магнетрона. Получены первые экспериментальные результаты, исследованы возможные сценарии нагрева. Проанализирована возможность применения выходных горючих газов, жидкой фракции и углеродистого остатка (высокоактивного сорбента) [2]. Выявлен ряд проблем, связанный с электродинамической системой реактора. Сложность согласования данной системы связана с радикальным изменением поглощающей способности торфа и выделением в процессе нагрева смолистой фракции в процессе переработки.

В текущей серии экспериментов проведена оптимизация электродинамической системы ввода излучения магнетрона в топливную камеру реактора. Для уменьшения тепловых нагрузок на барьерное окно добавлена секция охлаждаемого волноводного тракта, осуществляющего конденсацию смолистых фракций.

На основе хромато-масс-спектрометрического анализа пиролитических газов, полученных в СВЧ-реакторе можно утверждать, что, по сравнению с традиционным нагревом в печах содержание углеводов в смеси в 1,5 раза выше, что свидетельствует о перспективности предлагаемого подхода.

Источники и литература

- 1) J. Yang, H. Chen, W. Zhao, J. Zhou. TG-FTIR-MS study of pyrolysis products evolving from peat // Journal of Analytical and Applied Pyrolysis. № 117, 296-309 (2016).
- 2) A.A. Bogdashov, M.Yu. Glyavin, T.O. Krapivnitskaia, et al. Results of initial experiments on high-temperature microwave pyrolysis of peat, 27 th International Conference "Microwave and Telecommunication Technology", 09-17 September 2017, Crimea, Russia, pp.1431-1437.