

возможно до 20 %. При этом установлено, что возможно и их совместное присутствие в плиточных массах в различных сочетаниях (от 1:3 до 3:1), что незначительно влияет на изменения показателей физико-химических свойств. Более эффективно оказывал флюсующее действие базальт по сравнению с туфом, что, вероятно, обусловлено более высоким содержанием плагиоклазов и вулканического стекла в составе. Тем не менее, учитывая открытый способ разработки карьера, попадание вместе с базальтом незначительных количеств туфов не окажет заметного отрицательного влияния на показатели физико-механических свойств изделий. В целом можно отметить, что белорусские базальты являются перспективным сырьем для изготовления облицовочных материалов и могут стать альтернативой импортируемым полевым шпатам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьменкова О.Ф., Левицкий И.А., Баранцева С.Е., Позняк А.И. Вендские траппы Беларуси – перспективное сырье для силикатной промышленности // Літасфера. 2012. № 2 (37). – С. 130–137.
2. Кузьменкова О.Ф., Дашкевич В.П., Качанко Г.Б. и др. Базальты Пинской поисковой площади: геология и перспективы использования // Сб. докл. Междунар. науч. конф. «Проблемы рационального использования природных ресурсов и устойчивое развитие Полесья. – Минск : Беларуская навука, 2016. – Т. 1. – С. 544–550.
3. Кузьменкова О.Ф., Стрельцова Г.Д., Миненкова Т.М. и др. Глауконитсодержащие породы поискового участка Пинский (Беларусь) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы запада Восточно-Европейской платформы: проблемы изучения и рационального использования. Минск: СтройМедиаПроект, 2017. С. 172–176.

УДК 661

**Медведев А.А., Еремина Е.В., Байбурский В.Л.,
Бельдова Д.А., Соколовский П.В.**
(Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН)

УГЛЕКИСЛОТНАЯ КОНВЕРСИЯ СКОРЛУПЫ ОРЕХА МАКАДАМИЯ В МОНООКСИД УГЛЕРОДА, КАТАЛИЗИРУЕМАЯ СОЕДИНЕНИЯМИ КОБАЛЬТА

В связи с увеличением численности населения растет спрос на различные энергоносители, а ресурсы ископаемого топлива ограничены [1]. Кроме того, существуют трудности с утилизацией разнообразных

невостребованных углеродных материалов, в частности, биомассы различного происхождения. Одним из методов утилизации невостребованных углеродных материалов является газификация. Процесс газификации органического сырья с использованием CO_2 , как газифицирующего агента, приводит к получению монооксида углерода, который в свою очередь является сырьем в синтезе Фишера-Тропша [2, 3], а также может выступать в качестве топлива на ГТС. Использование диоксида углерода в углекислотной конверсии невостребованных углеродных материалов является способом утилизации парникового газа. Однако, этот процесс является сильно эндотермичным и протекает со значительной конверсией лишь при температурах около 1000 °С. Нанесенные на поверхность твердого субстрата катализаторы позволяют снизить температуру процесса, а значит повысить эффективность данной технологии. Каталитической активностью в данном процессе обладают соединения щелочных, щелочноземельных и переходных металлов. Использование доступных соединений переходных металлов как катализаторов процесса газификации, например, соединения кобальта вызывают интерес, ввиду высокой активности [2,4] и низкой нагрузки на экосистему планеты. Одним из невостребованных углеродных материалов является скорлупа ореха, в частности, скорлупа ореха макадамия (*Macadamia Nutshell* (MNS)). В настоящей работе были приготовлены и использованы каталитические системы на основе соли кобальта для выявления зависимости конверсии полученных материалов газификации MNS [3].

Образец готовили следующим образом: нитрат кобальта растворяли в соответствующем количестве воды, определенном по влагоемкости *Macadamia Nutshell*. MNS пропитывали определенным количеством раствора соли для получения необходимого содержания металла (5 масс. %). Пропитанный образец высушивали при температуре 80 °С в течение 24 часов в сушильном шкафу.

Результаты конверсии чистой скорлупы ореха макадамии и модифицированной соединениями кобальта в монооксид углерода представлены на рисунках 1 и 2, соответственно. Показано, что селективность по монооксиду углерода растет с повышением температуры. Введение металла в каталитическую систему также положительно влияет как на конверсию MNS, так и на селективность по CO. Конверсия MNS, модифицированной кобальта, близка к 100% при температуре проведения газификации 940 °С. Образцы до и после конверсии были исследованы рядом физико-химических методов: РФА, СЭМ-РСМА, ПЭМ.

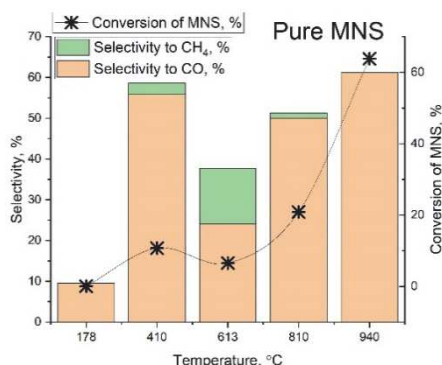


Рисунок 1 – Селективность по CH₄ и CO и конверсия углерода скорлупы ореха макадамии в монооксид углерода

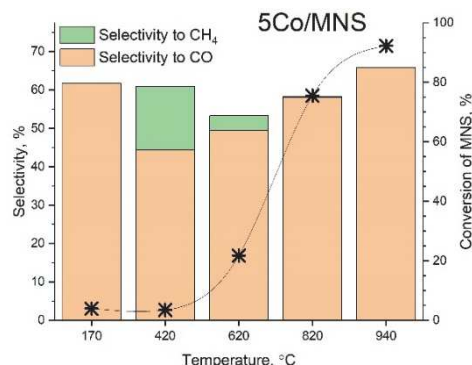


Рисунок 2 – Селективность по CH₄ и CO и конверсия углерода скорлупы ореха макадамии, модифицированной Co, в монооксид углерода

Благодарности: Работа выполнена в рамках темы госзадания номер 13 «Разработка адсорбционно-каталитических систем для очистки воздуха от парниковых и кислых газов».

ЛИТЕРАТУРА

1. Akbarian A. et al. Challenges and opportunities of lignocellulosic biomass gasification in the path of circular bioeconomy // Bioresource Technology., 2022. Vol. 362, № 8, P. 127774.
2. Medvedev A. A. et al. Gasification of hydrolysis lignin with CO₂ in the presence of Fe and Co compounds //Mendeleev Communications. – 2022. – Т. 32. – №. 3. – С. 402-404.
3. Evdokimenko N. et al. Sponge-like CoNi Catalysts Synthesized by Combustion of Reactive Solutions: Stability and Performance for CO₂ Hydrogenation // Materials. 2022. Vol. 15, № 15. P. 5129.
4. Beldova D. A. et al. CO₂-Assisted Sugar Cane Gasification Using Transition Metal Catalysis: An Impact of Metal Loading on the Catalytic Behavior //Materials. – 2023. – Т. 16. – №. 16. – С. 5662.

УДК 628.355

Емельянова В.А. Ермак А.А.

(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой)

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗБЫТОЧНОГО АКТИВНОГО ИЛА

При эксплуатации биохимических очистных сооружений образуются крупнотоннажные органоминеральные отходы, одним из которых является избыточный активный ил, утилизация которого является