УДК 666.941.3

СВЕРХКРИТИЧЕСКАЯ ФЛЮИДНАЯ ЭКСТРАКЦИЯ ДОЛОМИТОВОГО СЫРЬЯ

Д. В. ПИСАРЕНКО, П. И. ЮХНЕВСКИЙ
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Минск, Беларусь

Сверхкритические флюидные технологии (СКФТ) – это технологии использования флюида в качестве растворителя для углубленной переработки исходного сырья. Эта технология использована в процессе переработки доломитового сырья [1] при получении магнезиального вяжущего и извести.

В целях обеспечения процесса флюидной обработки доломитовой муки была изготовлена экспериментальная установка. Первоначально доломитовая мука обрабатывалась при следующих параметрах среды: температура – 550 ^{o}C; давление – 80 атм.; интенсивность промывки (V – объем) $V_{сырья}/V_{CO_2}$ = 1/62; продолжительность обработки – 10 минут, флюид усложнялся электролитами (NaCl).

В процессе эксперимента получены следующие результаты.

На холодных стенках оборудования оседали только частицы хлорида натрия. Оксид магния не оседал, так как коагулировал в крупные агломераты размерами до нескольких десятков микрометров.

Оксид магния оседал только на поверхности более горячей по отношению к температуре флюида. Здесь же имело место осаждение хлорида натрия и оксида кальция. При этом, оксид кальция осел в объеме более чем в 5 раз превышающем объем осевшего оксида магния, что свидетельствует о вымывании из сырьевого материала и оксида кальция тоже.

Установлено также, что из доломитовой муки кроме оксидов кальция и магния активно вымывался примесный сульфат калия. Наличие эффекта коагуляции вымываемых частиц оксида магния и кальция позволили разработать циклон для их улавливания в модернизированной экспериментальной установке.

На модернизированной экспериментальной установке доломитовая мука обрабатывалась при следующих параметрах среды: температура 500–650 ^{o}C; давление 82–90 атм.; интенсивность промывки (V – объем) $V_{сырья}/V_{CO_2}$ = 1/100; продолжительность обработки – 40 минут, флюид не усложнялся электролитами (NaCl) по примеру первого эксперимента. Были получены следующие результаты.

1. Заданных параметров обработки карбонатного сырья оказалось недостаточно для полной декарбонизации доломитового сырья. Необходимо дополнительно вводить в диоксид углеродный флюид электролиты, воду, иные вспомогательные вещества.

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета

2. Полученные результаты подтвердили возможность улавливания экстракта путем гравитационного осаждения в оборудовании циклонного типа, что является дешевым и эффективным способом.

3. Экспериментальные данные наглядно подтверждают возможность фракционирования карбонатных пород по составляющим его химическим соединениям. Как показали исследования образцов, исходный образец (доломитовая мука) содержал около 10 % ангидрита ($CaSO_4$) и около 0,3 % свободного оксида кальция. Образец же в реакторе (доломит после обработки) оксид кальция уже не содержал, а содержание ангидрита уменьшилось более, чем в 2 раза. Кроме того, как и в предыдущих экспериментах из сырьевого материала были вымыты в процессе обработки соединения калия. Экстракт оксида кальция представлен в виде агломерата наночастиц (рис. 1).

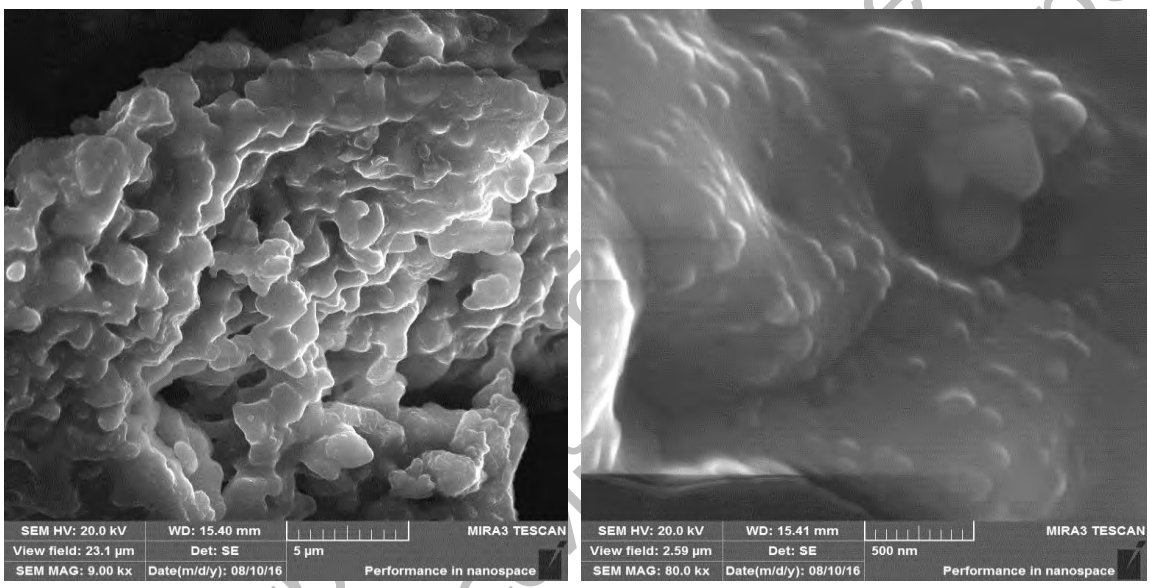

Рис. 1. Микрофотографии экстрагированных частиц оксида кальция

Полученные результаты подтвердили целесообразность разработки способа обработки карбонатного сырья методом сверхкритической экстракции для промышленных целей. Можно уверенно отметить, что энергоэффективность данного способа переработки доломитового сырья будет выше в сравнении с традиционными способами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евразийский патент № 023453. Способ обработки карбонатного сырья (варианты) от 30.06.16 г.

Электронная библиотека Белорусско-Российского университета