

С увеличением содержания гранотсевов в составе покрытий химическая стойкость улучшается, что согласуется с литературными данными об их инертности и меньшей растворимости, по сравнению с доломитом, который является довольно химически активным и способен взаимодействовать с агрессивными средами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобровская Я.А., Шинкевич М.С., Шалухо Н.М. Разработка состава серного бетона и коррозионностойкого покрытия на основе серы // 71-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: сб. науч. работ – Минск, 20–25 апреля 2020 г. [Электронный ресурс] – Минск: БГТУ, 2020. – С. 329–331.

2. Шинкевич М.С., Шалухо Н.М. Получение коррозионностойкого покрытия на основе серы // 71-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: тезисы докладов: в 4-х ч. – Минск, 20–25 апреля 2020 г. [Электронный ресурс] – Минск: БГТУ, 2020. – Ч. 2. – С. 231.

3. Шалухо Н.М., Булай Т.В., Кузьменков М.И., Кузьменков Д.М., Бобровская Я.А. Использование гранитных отсеков в производстве серного бетона // 5-й Белорусско-Прибалтийский форум «Сотрудничество – катализатор инновационного роста»: сборник материалов, Минск, 9–10 октября 2019 г. – Минск: БНТУ, 2019. – С. 34–35.

4. ГОСТ 25881-83. Бетоны химически стойкие. Методы испытаний. М.: Изд-во стандартов, 1983. – 12 с.

УДК 666.9.015.224

М. К. Анкуда, ассист.;

М. И. Кузьменков, проф., д-р техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СОЛЕВЫХ МИНЕРАЛИЗАТОРОВ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА

Одним из наиболее перспективных и доступных с коммерческой точки зрения способов интенсификации клинкерообразования является использование доступных минерализаторов. Однако основное количество публикаций посвящены применению индивидуальных солей с этой целью, причем наибольшее внимание уделялось CaF_2 . В то же время известно, что галогениды являются высокоэффективными минерализаторами. Однако термодинамической оценки влияния минерализаторов на процесс формирования клинкерных минералов не проводилось.

Важную роль в процессе обжига клинкера играет очередность формирования промежуточных и конечных фаз. Последовательность и скорость образования различных соединений при повышении температуры в результате взаимодействия сырьевых компонентов между собой и с продуктами, образующимися при термообработке, определяют эффективность минералообразования на последующих стадиях спекания и охлаждения клинкера, а также завершение минералообразования в целом.

Последовательность химических превращений, их принципиальная возможность и направление протекания той или иной химической реакции в твердой смеси, в первую очередь, обусловлены термодинамическими факторами. В основах термодинамического подхода к изучению твердофазовых реакций лежит протекание реакций химического взаимодействия двух кристаллических веществ, направление которых определяется уменьшением термодинамического потенциала.

При термодинамическом исследовании протекания высокотемпературных процессов необходимо учитывать влияние давления, полиморфных превращений исходных компонентов, зависимости энтропии и теплоемкости от температуры.

При использовании фторидов, фосфатов и сульфатов в качестве минерализаторов наряду с клинкерными минералами образуются силикаты и алюминаты кальция, которые в своем составе содержат CaF_2 , P_2O_5 , SO_3 , которые плавятся incongruently с образованием жидкой фазы и клинкерных минералов.

Вероятность протекания тех или иных реакций оценивали по величине энергии Гиббса при определенных температурах. Как известно, для процессов, которые могут происходить в системе, ΔG_p^0 характеризуется отрицательной ее величиной: чем больше эта величина, тем более вероятной является возможность протекания этой реакции.

Ввиду того, что многие соединения являются малоизученными, их термодинамические данные не известны. Поэтому для проведения термодинамических расчетов необходимо было получить данные по теплоемкости, энтальпии образования и энтропии соединений. Расчет энтропии и энтальпии соединений проводили с допущением, что их изменение в ходе реакции образования соединения равно нулю. Величины теплоемкостей рассчитывались по специальной методике, разработанной Н.А. Ландией [3].

Анализ проведенных расчетов энергии Гиббса протекающих твердофазовых реакций позволяет сделать следующие заключения:

– термодинамически более вероятными являются реакции образования фтор-, фосфат- и сульфатсодержащих силикатов и алюминатов кальция по сравнению с клинкерными минералами;

– температуры образования фтор-, фосфат- и сульфатсодержащих силикатов и алюминатов кальция ниже температуры образования алита, белита и алюмината кальция.

Таким образом, минерализующее действие фторида, фосфатов и сульфатов заключается не только в снижении температуры образования жидкой фазы, но и в образовании силикатов и алюминатов кальция при более низкой температуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецова Т.В., Кудряшов И.В., Тимашев В.В. Физическая химия вяжущих материалов: учебник для хим.-технол. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1989. – 384 с.

2. Бабушкин В.И., Матвеев Г.М., Мчедлов-Петросян О.П. Термодинамика силикатов. – М.: Стройиздат, 1986. – 408 с.

3. Ландия Н. А. Расчет высокотемпературных теплоемкостей твердых неорганических веществ по стандартной энтропии. – Тбилиси: АН Груз. ССР, 1962. – 221 с.

УДК 666.616; 552.11

С.Е. Баранцева, доц., канд. техн. наук;

Ю.А. Климош, доц., канд. техн. наук
svetbar@tut.by (БГТУ, г. Минск)

С.С. Манкевич, ведущий инженер
siarheimankevich@gmail.com (ГП «НПЦ по геологии», г. Минск)

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУТНЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ НОВОДВОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАЗАЛЬТОВ И ТУФОВ

В процессе поисково-оценочных работ, проведенных РУП «Научно-производственный центр по геологии», выявлено новое для Республики Беларусь месторождение базальтов и сапонитсодержащих базальтовых туфов – Новодворское [1]. Установлено, что полезным ископаемым на месторождении являются вулканогенные отложения, сложенные толеитовыми базальтами, туфами основного состава, туффитами и лавобрекчиями. Попутные полезные ископаемые представлены вскрышными породами – песками кварцевыми и полевошпат-кварцевыми четвертичного возраста, песками кварцевыми и алевритами глауконит-кварцевыми палеогенового возраста (рисунок 1).