

МАГНЕЗИАЛЬНЫЙ ЦЕМЕНТ НА ОСНОВЕ
БЕЛОРУССКИХ ДОЛОМИТОВ

Е.В.МАРЧИК

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Основными достоинствами магнезиального цемента являются: более высокая марка по сравнению с портландцементом; быстрый темп набора прочности (в 7 суточном возрасте достигает 70 % от марочной прочности), исключая необходимость термовлажностной обработки изделий на его основе; высокая адгезия к «старому» бетону.

Для получения магнезиальных вяжущих в основном использовался магнезит, поэтому в литературе долгое время бытовало мнение, что другие виды магнийсодержащего сырья, в том числе и доломит, вследствие низкого содержания в них оксида магния, не могут обеспечить высокую марку магнезиального цемента. Утверждалось, что если на каустическом магнезите прочность на сжатие достигает 60-80 МПа, то на каустическом доломите только 10-30 МПа.

В работах, выполненных в последнее время, отмечается, что на основе доломита, вопреки ранее бытовавшему мнению, может быть получено вяжущее, которое по основным физико-механическим свойствам не уступает каустическому магнезиту.

Литературные данные по исследованию доломитов различных месторождений существенно отличаются в своих выводах. Эти отличия касаются как механизма термической диссоциации, так и процесса фазообразования при затворении каустического доломита растворами солей магния. Многообразие взглядов на процесс термической диссоциации доломита, а также на состав продуктов твердения магнезиального цемента, надо полагать, обусловлено, прежде всего, тем, что авторы работали с доломитами разных месторождений, содержащих различный набор примесей, которые, как известно, могут влиять на процесс его разложения.

По современным представлениям в магнезиальном цементе могут образоваться в различных соотношениях три стабильные твердые фазы: гидроксид магния, пентаоксихлорид магния, триоксихлорид магния.

Целью настоящей работы была разработка технологических параметров получения каустического доломита из доломитов месторождения «Руба» (Витебская обл.), а также установление особенностей твердения магнезиального цемента.

Для исследования была отобрана проба доломита месторождения «Руба» с нижнего горизонта участка «Гралево», следующего состава, мас. %: CaCO_3 – 52,31; MgCO_3 – 42,08; П.П.П. – 46,5. Данные дериватогра-

фического анализа показали, что термическая диссоциация карбоната магния в доломите происходит в интервале температур 715-870 °С с минимумом эндоэффекта при 825 °С.

Для получения каустического доломита доломитовый камень подвергали дроблению, расसेву по фракциям 10-20, 5-10 мм, обжигу при различной температуре и длительности. Обжиг доломитового щебня осуществлялся в лабораторной муфельной печи. Каустический доломит подвергали помолу в лабораторной вибромельнице до остатка на сите 008 не более 15% и затворению раствором технического бишофита (шестиводный хлорид магния) плотностью 1200 кг/м³ (ГОСТ 4209-77). Для изучения основных физико-химических свойств магнезиального цемента изготавливались образцы-кубики размером 2×2×2 см.

На основании проведенных исследований по разработке оптимальных технологических параметров обжига доломита, было установлено, что обжиг доломитового щебня необходимо проводить при температуре 800-825 °С с выдержкой 40-60 мин в зависимости от фракционного состава доломита. Проведенный рентгенофазовый анализ каустического доломита показал наличие пиков, соответствующих оксиду магния, оксокарбонату состава (0,94)CaCO₃·(0,06)MgO.

Установлен оптимальный режим затворения каустического доломита, включающий варьирование температурой, плотностью затворителя, отношением затворителя к цементу. В эксперименте использовались растворы технического бишофита и сульфата магния (ГОСТ4523-77).

При использовании раствора хлорида магния плотностью 1150 кг/м³ и ниже в продуктах твердения присутствуют Mg(OH)₂ и Mg₃(OH)₅Cl·4H₂O. Использование раствора хлорида магния плотностью 1200-1250 кг/м³ приводит к образованию только пентагидрооксихлорида магния, который и обеспечивает камню высокую прочность. Затворение каустического доломита раствором хлорида магния плотностью 1300 кг/м³ и более способствует образованию структуры магнезиального камня из Mg₃(OH)₅Cl·4H₂O и Mg₂(OH)₃Cl·4H₂O.

При использовании в качестве затворителя раствора сульфата магния плотностью 1200 кг/м³ в продуктах твердения присутствует CaSO₄·2H₂O. Повышение плотности раствора до 1300 кг/м³ приводит к тому, что на рентгенограмме наряду с линиями, соответствующими CaSO₄·2H₂O присутствуют пики, соответствующие кристаллическому эпсомиту (MgSO₄·7H₂O), которые имеют большую интенсивность.

Оптимальным является следующий режим затворения:

- 1) плотность 1200-1250 кг/м³, температура 40±5 °С, В/Т= 0,32-0,35 – при использовании в качестве затворителя раствора хлорида магния;
- 2) плотность 1250-1300 кг/м³, температура 30±5 °С, В/Т= 0,32-0,35 – при использовании в качестве затворителя раствора сульфата магния.

Таким образом, из доломитов месторождения «Руба» может быть получено вяжущее, обеспечивающее получение магнезиального цемента марки не ниже М500.