

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основе высокоактивного каустического брусита, могут быть получены эффективные смешанные магниезиальные вяжущие вещества. Снижение расхода тепловой энергии при низкотемпературном обжиге брусита, а также введение минеральных добавок позволяют снизить стоимость получаемых смешанных магниезиальных вяжущих веществ.

Предложенные составы могут быть использованы для получения литых смесей для

изготовления отделочных материалов, для устройства монолитных конструкций и полов, а также при производстве сухих смесей, предназначенных для проведения внутренней отделки зданий и сооружений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Т.Н. Черных, Л.Я. Крамар, Б.Я. Трофимов // Строительные материалы. – 2006. – №1. – С. – 52-53.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ КАУСТИЧЕСКОГО ДОЛОМИТА

А.М. Маноха, И.Г. Сутула

В статье приведены результаты исследований по применению каустического доломита, в качестве сырья для получения магниезиальных энергоэффективных строительных материалов.

Ключевые слова: доломит, обжиг, кирпич

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам энергосбережения во всех отраслях жизнедеятельности человека. Не исключением является и производство строительных материалов.

Одним из направлений создания новых энергоэффективных отделочных и теплоизоляционных материалов с повышенными показателями строительно-технических свойств является применение для их получения магниезиальных вяжущих веществ. В последние годы интерес к этим вяжущим и материалам на их основе только растет. Это связано, не только с большим количеством достоинств магниезиальных вяжущих веществ: высокой механической прочностью при быстром ее нарастании в начальный период твердения, повышенными, по сравнению с другими вяжущими, показателями пределов прочности при изгибе, низкой теплопроводностью, но и вопросами экологичности полученных материалов, а также с их экономической эффективностью. Ситуация на современном рынке строительных материалов, высокие цены на портландцемент, энергоносители, всё это дало возможность руководителям строительных предприятий и фирм посмотреть на магниезиальные вяжущие вещества, как на пер-

спективное сырье для производства строительных материалов различного назначения.

Сырьем для получения указанных вяжущих могут служить природные магнезиты ($MgCO_3$), доломиты ($MgCO_3 \cdot CaCO_3$) и бруситы, которые обжигают при соответствующих температурах.

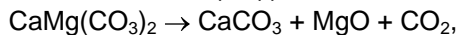
В настоящее время на российском рынке основным магниезиальным вяжущим является порошок магнезитовый каустический марки ПМК-75, выпускаемый Комбинатом Магнезит (г. Сатка, Челябинская область), который представляет собой побочный продукт производства периклаза (пыль с электрофильтров печей обжига магнезита). Однако это вяжущее имеет ряд недостатков. При обжиге магнезита при температуре выше $1000^\circ C$ помимо основной реакции разложения карбоната магния



проходит так называемая реакция собирательной рекристаллизации оксида магния, вызывающая рост кристаллов (образуется, так называемый пережог). Впоследствии этого при твердении такого магниезиального цемента, может наблюдаться разрушение готовых изделий, из-за поздней гидратации пережженного оксида магния.

Менее широко используемым видом магниезиальных вяжущих веществ, в нашей

стране, является каустический доломит, продукт обжига доломита при температуре 750–800 °С. При этой температуре обжига разложению подвергается только магниевая карбонатная составляющая доломита



причем мотивы периклазовой структуры в составе каустического доломита сформироваться не успевают. При гидратации такого вяжущего весь присутствующий оксид магния взаимодействует с водой и солями, а неразложившийся карбонат кальция выполняет роль наполнителя.

С учетом всего вышесказанного нами были рассмотрены пути получения энергоэффективных материалов на основе каустического доломита.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Производство силикатного и керамического кирпича, широко используемого в качестве стеновых и отделочных материалов, требует больших энергозатрат на автоклавирование или обжиг [1,2].

В свою очередь такие свойства магниевых вяжущих веществ, как быстрый темп набора прочности в начальный период твердения и высокая механическая прочность, позволяют использовать их для изготовления безавтоклавных изделий с высокими декоративными и техническими характеристиками.

Наши исследования были направлены на изучение свойств кирпича, полученного на основе каустического доломита, который не требовал бы дорогостоящей тепло-влажностной обработки.

В работе был использован доломит Таензинского месторождения Кемеровской области, химический состав, которого приведен в таблице 1, (% масс.).

Таблица 1

ппп	CaO	MgO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
46,43	31,92	21,22	0,28	0,08	0,07

С целью получения каустического доломита дроблённый доломит обжигался в муфельной печи при температуре 780 °С с выдержкой в течение 2-х часов. Помол обожженного продукта производился в лабораторной шаровой мельнице до остатка на сите 008 не более 15 %.

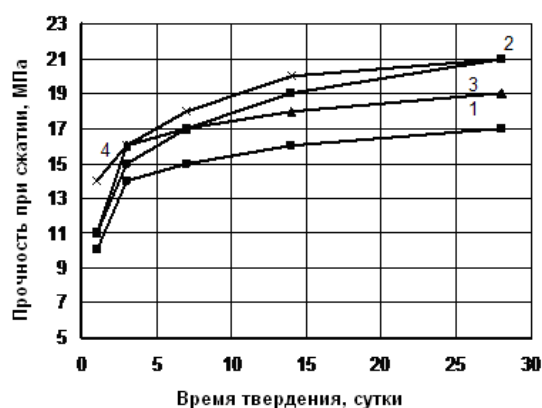
Для выбора оптимального соотношения между вяжущим – каустическим доломитом – и наполнителем были изготовлены методом прессования образцы диаметром и высотой 50 мм при удельном давлении прессования 20 МПа. Смесь увлажнялась 17 %-ным рас-

твором MgCl₂ до влажности 7-8 %. В качестве наполнителей использовали песок и молотые горные породы. Дополнительно в состав смеси вводились модифицирующие добавки. Образцы твердели в воздушно-сухих условиях.

Для оценки влияния фракционного состава наполнителя на прочностные свойства полученного материала, производился рассев наполнителя на фракции 0,5 – 1,0 мм, < 0,5мм. Результаты испытаний приведены на рисунках 1, 2.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведение эксперимента позволило определить наиболее рациональный состав смеси, который позволяет экономить вяжущее и при этом получать высокие прочностные показатели: 30% каустического доломита – 70% наполнителя (рисунок 1). При этом средняя плотность готовых изделий составила 1860-1880 кг/м³.

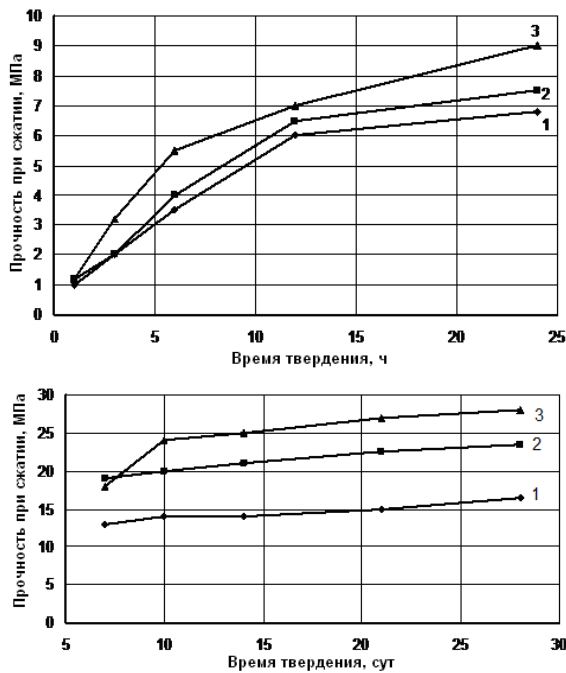


- 1 - 20% каустического доломита, 80% наполнителя;
- 2 - 30% каустического доломита, 70% наполнителя;
- 3 - 40% каустического доломита, 60% наполнителя;
- 4 - 50% каустического доломита, 50% наполнителя.

Рисунок 1. Динамика набора прочности доломитового кирпича различных составов

Анализ динамики набора прочности показывает, что использование наполнителя фракции 0,5-1,0 мм является оптимальным (рисунок 2), более мелкая фракция позволяет изготавливать образцы чисто белого цвета, но с некоторым снижением прочности.

Было установлено, что скорость набора прочности доломитового кирпича довольно высока и составляет в первые сутки 6,8-9,0 МПа, что позволяет отгружать готовую продукцию на склад, а конечная прочность такого материала достигает 28 МПа.



1 – 30% каустического доломита, 70% кварцевого песка; 2 – 30% каустического доломита, 70% заполнителя (фракция < 0,5мм); 3 – 30% каустического доломита, 70% заполнителя (фракция 0,5 –1,0 мм).

Рисунок 2. Динамика набора прочности доломитового кирпича при использовании различных заполнителей

Для определения водопоглощения, полученные образцы помещались в воду на 48 часов [3].

При сравнении водопоглощения доломитового кирпича, твердевшего в нормальных условиях, с силикатным кирпичом, полученным автоклавной обработкой образцов на основе кальциевой извести, было установлено, что водопоглощение доломитового кирпича несколько меньше (13,6 %), чем у силикатного (13,9 %). Это может объясняться тем, что доломитовый кирпич имеет более плотную структуру (средняя плотность доломитового кирпича выше на 30-40 кг/м³, чем у силикатного при одинаковом давлении прессования).

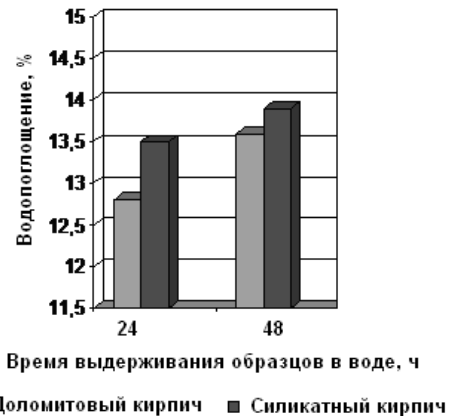


Рисунок 3. Водопоглощение силикатного и доломитового кирпича

Таким образом, полученный материал может успешно быть использован в качестве стенового и отделочного материала. Кроме того, на основе предложенных смесей можно изготавливать прессованные отделочные плиты, подоконники, столешницы и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Производство доломитового кирпича характеризуется гораздо меньшими энергозатратами, чем производство силикатного кирпича. Доломитовый кирпич быстро набирает прочность, твердеет в нормальных условиях, а благодаря светлому оттенку может использоваться как декоративный материал. Наличие малого количества свободной извести (количество СаО_{своб.} в каустическом доломите нормируется 2,5%) позволяет вводить в смесь для изготовления доломитового кирпича различные пигменты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горчаков Г.И., Баженов Ю.М. Строительные материалы. – М: Стройиздат, 1986. - 688 с.
2. Вахнин Н.П., Анищенко А.А. Производство силикатного кирпича. – М.: Высшая школа, 1983. – 191с.
3. ГОСТ 7025-91 «Кирпич и камни керамические и силикатные. Методы определения водопоглощения, плотности и контроля морозостойкости».