

ПРОИЗВОДСТВО

УДК 666.763.42

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ЖАРОСТОЙКИХ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ ДОЛОМИТА И ПОЛИФОСФАТНОЙ СВЯЗКИ

© Д-р техн. наук М.И. Кузьменков, Г.Н. Некрасова

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
Мозырский государственный педагогический университет, г. Мозырь

Разработаны состав и технологические параметры получения жаростойкого бетона на основе стабилизированного доломитового клинкера и полифосфата натрия. Отличительными особенностями данного процесса являются химическое связывание свободного CaO, образующегося в процессе обжига доломита в двухкальциевый силикат при 1500–1550 °С и взаимодействие полифосфата натрия с CaO с образованием тугоплавкого (1760 °С) ренанита NaCaPO₄. Жаростойкий бетон обладает прочностью на сжатие в пределах 35–40 МПа и огнеупорностью 1450–1600 °С.



Кузьменков М.И.
профессор, заведующий кафедрой химической технологии вяжущих материалов Белорусского государственного технологического университета

В последние годы в мировой практике наблюдается тенденция уменьшения энергозатрат при производстве огнеупорных материалов. Это реализуется как в направлении создания принципиально новых огнеупорных композиций, так и путем увеличения доли ресурсосберегающих неформованных огнеупоров, к которым относятся жаростойкие и огнеупорные бетоны.

Наличие в Республике Беларусь больших запасов доломита, отвечающего требованиям, предъявляемым к сырью для производства доломитовых огнеупоров, явилось основанием для разработки новых, малоэнергоёмких огнеупорных материалов.

Однако традиционные технологии получения доломитовых огнеупоров связаны с большими энергетическими затратами, что обусловлено высокотемпературным обжигом доломита, применением вторичного обжига огнеупорных изделий, а также сложным аппаратным оформлением технологического процесса.

В связи с этим заслуживает внимания технология получения стабилизированного доломитового клинкера, не требующая специальных режимов обжига и охлаждения, что позволит разработать ресурсосберегающую технологию по-

лучения доломитового огнеупорного материала, в частности жаростойкого бетона.

Наиболее перспективным направлением решения проблемы получения доломитового огнеупора со стабильными при хранении и эксплуатации свойствами и при относительно низких энергозатратах является метод химического связывания в процессе обжига свободного оксида кальция, образующегося в процессе обжига доломита, в тугоплавкие соединения. [1]

Целью данной работы явилась разработка технологического процесса получения жаростойкого бетона на основе стабилизированного доломитового клинкера и фосфатной связки. Исследование выполнено на природном доломите месторождения Гралево (Витебская область).

В основу выбранного направления было положено химическое связывание образующегося в процессе обжига доломита CaO в двухкальциевый силикат (C₂S). Проведенные системные исследования показали, что введение кремнегеля (отход производства ОАО «Гомельский химический завод») в состав доломитовой шихты обеспечивает полное связывание свободного оксида кальция в C₂S и обуславливает получение водо-

Свойства огнеупорных бетонов на фосфатном связующем

Состав бетона, мас. %		Прочность на сжатие, МПа (после обработки при 400 °С)	Огнеупор- ность, °С
Доломит 95%	Полифосфат натрия 5 %	35,2	1560
Магнезит 95 %	Полифосфат натрия 5 %	40,8	1600
Магнезито- хромит 95 %	Полифосфат натрия 5 %	39	1450

устойчивого огнеупорного материала при снижении температуры обжига до 1500—1550 °С.

На основании полученных результатов был разработан новый технологический процесс получения доломитового клинкера со стабильными при хранении и эксплуатации характеристиками и при наименьших энергозатратах [2].

Свойства жаростойких бетонов, технологичность их изготовления во многом определяются видом связующих веществ, наиболее перспективными из которых являются полифосфатные [3].

Предпосылками для этого являются:

- образование при нагревании высокоогнеупорных фосфатов;
- повышение стабильности свойств в присутствии вышеуказанных соединений;
- образование большого количества натрий-кальциевых ортофосфатов, уплотняющих и упрочняющих при нагревании композицию.

В качестве связующего для получения доломитового жаростойкого бетона

был использован полифосфат натрия, который характеризуется высокой реакционной способностью с образованием в материалах с повышенным содержанием CaO ($CaO/SiC_2 \geq 2,0$) натрий-кальциевого ортофосфата-ренанита с температурой плавления 1760 °С. Кроме того, согласно [2] полифосфатная связка обеспечивает композиционным материалам высокую термостойкость, что является важным для футеровок тепловых агрегатов, работающих в жестком циклическом режиме.

Приготовление бетонных масс производили на лабораторной установке. Образцы изготавливали методом полусухого прессования, а затем отверждали при различных температурах. Качество полученного жаростойкого бетона с использованием $Na_nH_2PnO_{3n+i}$ (где $n = 3-330$) оценивали по комплексу физико-механических свойств, основные из которых приведены в таблице.

Как видно в таблице, доломитовый клинкер обеспечивает физико-механические свойства жаростойкому бетону на уровне магнезита и хромомагнезита, что дает основание рекомендовать его для получения жаростойкого бетона.

Организация производства нового жаростойкого бетона на основе местного сырья с низкой температурой одностадийного обжига доломитового клинкера позволит не только значительно сократить расход условного топлива на 1 т огнеупора, но и отказаться от дорогостоящего импорта равноценных огнеупорных изделий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Некрасова Г.Н., Кузьменков М.И. Межд. нач.-техн. конф. «Наука и технология строительных материалов: состояние и перспективы развития», 25—26 мая 2005г., БГТУ. С. 192—195.
2. Патент № 2403 С 2 ВУ, МПК⁶ С 04 В 35/06. Способ получения доломитового огнеупора / М.И. Кузьменков, Т.С. Куницкая, Г.Н. Бычок. № 4240433; Заявл. 07.12.1994; Опубл. 01.09.1998. Бюл. изобретений. № 3.
3. Кузьменков М.И., Печковский В.В., Пльшевский С.В. Химия и технология метафосфатов. — Минск: Университетское, 1985. — 192 с.