

Полученное пеностекло обладает и высокими влагозащитными свойствами – его предельное водонасыщение не превышает 5% объема.

Таким образом, для пенообразующих смесей, содержащих печные сажи с высоким показателем структурности, продолжительность помолы в числе основных параметров технологии обуславливает стабильность структуры и свойств пеностекла.

Л и т е р а т у р а

1. Технология пеностекла для низкотемпературной изоляции/Б.К.Демидович, С.П.Каменецкий, И.Л.Майзель, Н.П.Садченко – Строительные материалы, 1971, №10, с. 16 – 17. 2. Ребиндер П.А. Физико-химическая механика дисперсных структур. – В сб.: Физико-химическая механика дисперсных структур. М., 1966, с.3 – 16. 3. Смирнов Б.Н., Филалков А.С. Строение сажевых частиц по данным электронной микроскопии. – Тр. Всесоюз. науч.-исслед. и проектно-технолог. ин-та электроугольных изделий. М., 1975, вып. 3, с. 4 – 11.

УДК 666.942.041.9:539

Н.Н.Карпиеня, Л.И.Равинская, В.Д.Мазуренко,
Г.А.Бурак, Н.А.Горбатенко

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА

Изучению поверхностей изломов твердых тел при помощи микроскопии посвящен ряд работ [1 – 3]. Известно [4 – 6], что на микроструктуру клинкера сильно влияют химический состав сырья, температурный и технологический режим его получения. Соответствующее влияние на количество образующейся минеральной фазы оказывают катализаторы.

Нами исследовался цементный клинкер, полученный на основе состава, коэффициента насыщения и модулей Волковьского цементного завода, в который с целью изучения влияния катализатора на процесс минералообразования вводили со шламом станции нейтрализации Гомельского химического завода 0,25 – 1,0% фтора.

Из подготовленных смесей методом прессования формовались образцы-таблетки (22 x 10 мм) весом около 5г, которые обжигались в электрической печи с силитовыми нагре-

вателями при температуре 1300 и 1350°C. Скорость подъема температуры 5° в минуту. После обжига образцы извлекались из печи и инерционно охлаждались на воздухе.

Микроструктура клинкера изучалась с помощью поляризационного микроскопа МИН-8, который получил в настоящее время очень широкое распространение при исследовании искусственных минералов [7 - 12].

В прозрачных шлифах, рассмотренных нами в проходящем свете, при увеличении 75 удалось наблюдать некоторые особенности образцов клинкера, различающихся по исходному содержанию фтора, температуре и времени обжига (рис. 1).

Исследованные образцы представляют собой тонкопористый материал, в состав которого входят несколько кристаллических фаз. Преобладающей фазой в большинстве образцов является белит-двухкальциевый силикат $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$. Он присутствует в виде прозрачных зерен, для которых характерны округлая форма, буроватая в проходящем свете окраска и повышенное двупреломление (желтые цвета интерференции). Располагаются зерна белита обычно кучно (рис. 2 - 6).

Прозрачные бесцветные кристаллы призматической формы с пониженным двупреломлением (серые цвета интерференции) соответствуют алиту (рис. 1). Они отчетливо различимы на отдельных участках.

Темное малопрозрачное или непрозрачное промежуточное вещество является третьим из главных компонентов, изученных образцов клинкера. Оно заполняет промежутки между зернами других клинкерных минералов или образует обособления.

В прозрачных шлифах обнаруживается, что увеличение добавки фтористых соединений способствует возникновению оптимальной микроструктуры клинкера при более низкой температуре. Так, среди трех образцов, обожженных в одних и тех же условиях (1300°C в течение 30 мин), более однородную крупнокристаллическую микроструктуру имеет образец, содержащий 1% фтора; микроструктура образцов, содержащих 0,5 и 0,75% фтора, более тонкодисперсна - четкие округлые зерна белита не наблюдаются.

Время обжига при температуре 1350°C в меньшей степени влияет на микроструктуру клинкера. Можно отметить лишь, что увеличение времени обжига более или менее сильно влияет на размер зерен клинкерных минералов: длительный обжиг способствует образованию более крупнозернистой структуры.

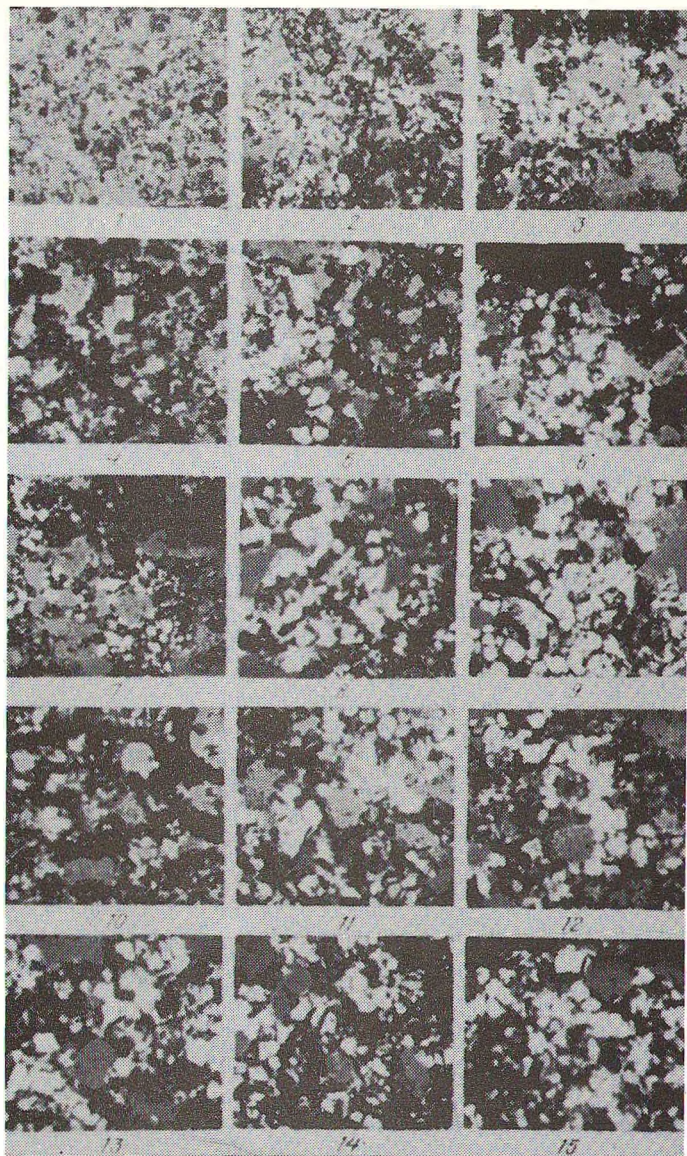


Рис. 1. Микрофотографии образцов клинкера (николи полускрещены, увеличение 75) :

1, 2, 3 – температура 1300°C , содержание фтора 0,5%, выдержка 30, 60 и 90 мин соответственно; 4, 5, 6 – то же; содержание фтора 0,75%; 7, 8, 9 – температура 1350°C , содержание фтора 0,5%, выдержка 30, 60 и 90 мин соответственно; 10, 11, 12 – то же; содержание фтора 0,75%; 13, 14, 15 – температура 1300°C , содержание фтора 1%, выдержка 30, 60 и 90 мин соответственно.

Анализ шлифов позволяет сделать следующее заключение: для получения клинкера с хорошей микроструктурой при добавке 1% фтора в шлам достаточно температуры обжига 1300°C при времени выдержки 30 мин. При введении 0,5 и 0,75% фтора и той же температуре продолжительность выдержки должна быть увеличена соответственно до 60 и 90 мин. Если же обжиг образцов вести при температуре 1350°C , то время выдержки может быть ограничено 30 мин даже для образцов, содержащих 0,5% фтора.

Л и т е р а т у р а

1. Martens A.A. Zeitschrift des Vereins Deutsch.Ingen., 1978, 21, №11.
2. Бернштейн М.Л., Паисов А.И. Электронная микрофрактография. - Заводская лаборатория, 1959, 25, №2, с.186.
3. Sanders I.L. 6-th Inter.Congr. for Electron Microscopy, Tokyo, 1966, vol.1.
4. Бершадский Ф.Г., Мчедлов-Петросян О.П. Выявление дислокаций в кристаллах гипса методом избирательного отравления. - Записки Всесоюзн. минерал. общества, 1965, №5, с. 573.
5. Лугинина И.Г., Барбанягрэ В.Д. Исследование структуры окиси кальция в электронном микроскопе. - Цемент, 1965, №2, с.7.
6. Тимашев В.В., Малинин Ю.С., Папуашвили У.И. Исследование особенностей структуры портландцементного клинкера методом электронной микроскопии. - Тр. Московск. хим.-технол. ин-та, 1971, вып.68, с.176-178.
7. Белянкин Д.С., Иванов Б.И., Лапин В.В. Петрография технического камня. - М., 1952.
8. Торопов Н.А., Астреева О.М. Петрографический контроль портландцементного клинкера и доменного шлака. - Тр. НИИцемента. - М., 1948, вып.1.
9. Инсли Г., Фрешетт В. Микроскопия керамики и цементов. - М., 1960.
10. Астреева О.М. Петрография вяжущих материалов. - М., 1959.
11. Астреева О.М., Лопатникова Т.Я. Новое в петрографии цементного клинкера. - М., 1951.
12. Конв в П.Ф., Волконский Б.В., Хошковская А.П. Атлас микроструктур цементных клинкеров, огнеупоров и шлаков. - М., 1962.