

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕНОКАМНЯ

Э. Р. САКЯН

Научно-исследовательский институт камня и силикатов

Поступило 22 VII 1969

Раствор гидрата окиси натрия вступает в химическую реакцию с перлитом с образованием продуктов реакции в гидратированном состоянии. Дегидратация перлит-щелочной смеси в температурном интервале ее размягчения вспенивает массу. В результате стабилизации структуры вспененной стекольной массы образуется затвердевшая стеклянная пена с замкнутыми или сообщающимися ячейками.

Рис. 2, библиограф. ссылок 2.

Технология получения теплоизоляционного и звукопоглощающего декоративного материала—пенокаменя, из перлита и гидрата окиси натрия описана ранее [1].

В настоящей работе исследовались физико-химические процессы, протекающие при образовании пенокаменя. Применены dilatометрический, а также комплексный тепловой анализ [2], регистрирующий результаты термографического, гравиметрического и электрометрического анализов.

Пробы готовились тщательным перемешиванием и растиранием смеси перлита (91,5%) и раствора NaOH (8,5%). Удельная поверхность применяемого перлита составляла $3600 \text{ см}^2/\text{г}$.

Для комплексного теплового анализа приготовленная смесь с влажностью 11,5% насыпалась в никелевые тигли, которые помещались в установку теплового анализа Петренко [2].

Dilatометрические измерения производились на вертикальном кварцевом dilatометре ДКВ—1 на образцах-брикетах размером $7 \times 7 \times 50 \text{ мм}$ посредством количественного измерения линейных изменений при нагревании до температуры размягчения.

Dифференциально-термический анализ проводился на фоторегистрирующем приборе Курякова. Нагрев осуществлялся со скоростью 5° в минуту. В качестве инертного материала использовалась обожженная окись алюминия.

Как следует из результатов комплексного теплового анализа (рис. 1), при 120° происходят интенсивные потери массы, эндотермический эффект, падение электросопротивления и усадка смеси. Ввиду отсутствия свободной гидроокиси натрия эффект плавления ее при 318° на кривых не фиксируется. Это свидетельствует о том, что все количество ее прореагировало до температуры плавления.

После удаления воды регистрируется экзотермический эффект, связанный, очевидно, с реакциями силикатообразования. Потери массы очень незначительны, электросопротивление постоянно, образец претерпевает небольшое термическое расширение. Очевидно, в этом интервале преобладают реакции в твердой фазе.

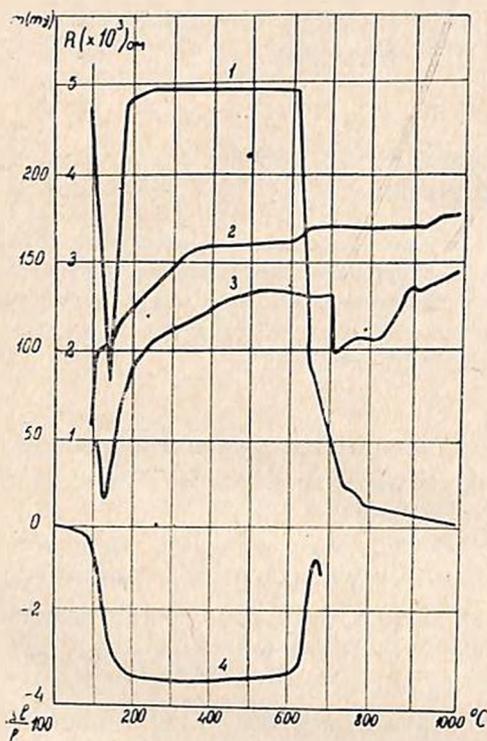


Рис. 1. Комплексный тепловой анализ перлит-щелочной смеси состава: перлит 91,5%, NaOH—8,5%. 1 — кривая электросопротивления; 2 — кривая потеря массы; 3 — термограмма; 4 — кривая термических линейных изменений.

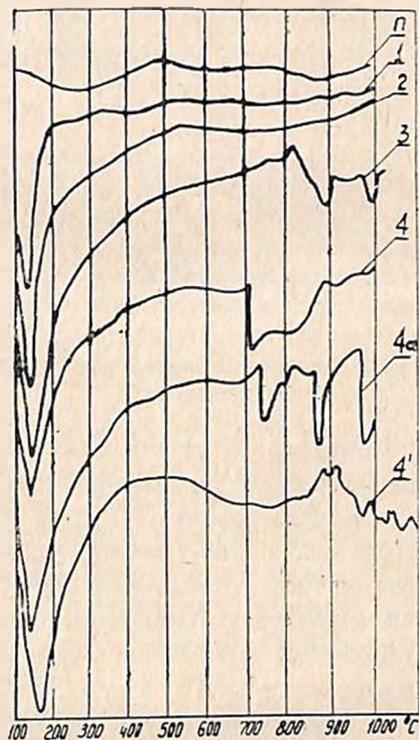


Рис. 2. Термограмма перлит-щелочной смеси различных составов. 1 — вводимое количество Na_2O — 0,9%; 2 — 2,77%; 3 — 5,37%; 4 — 6,56%; 4а — 7,84%; л — перлит; 4 — смесь состава 4 с применением перлита с удельной поверхностью 10000 $\text{см}^2/\text{г}$.

При температуре 615° в смеси происходят значительные изменения, выражающиеся в резком падении электросопротивления, потере массы, падении термической кривой и резком подъеме дилатометрической кривой. Согласно последней, при 615° начинается аномальный интервал. На изменение физического состояния вещества, начиная от 615°, указывает резкое падение электросопротивления. Так как электросопротивление нонных соединений в расплавленном состоянии обычно значительно ниже, чем в твердом, то плавление обнаруживается по резкому падению кривой зависимости электросопротивления от температуры. На термограмме виден эндотермический эффект в интервале 615—700°. Очевидно, при появлении жидкой фазы в спеке ускоряются реакции силикатообразования и стеклообразования. Наблюдаемый ряд эндотермических

эффектов в интервале 640—960° свидетельствует о взаимодействии компонентов и плавлении новообразований, приводящих к возникновению высоковязкого расплава, силы поверхностного натяжения которого способны удержать выделяющиеся газы в виде газовых пузырей в объеме стекломассы. В интервале 960—975° количество жидкой фазы возрастает, а вязкость ее падает, что позволяет части газообразных веществ, давление которых растет в течение короткого времени, уйти из массы. Поэтому при вспучивании выше 960° получается пенокамень с открытой пористостью.

Фазовые превращения в зависимости от концентрации реагирующих компонентов в смеси регистрируются на термограммах (рис. 2). Об интенсификации реакций силикатообразования и стеклообразования с увеличением концентрации щелочи свидетельствует характер термограмм. Только вспучивающиеся составы (3, 4, 4а) с уже достаточным содержанием NaOH (5,4—7,8% Na₂O) в смеси приводят к регистрируемым эффектам. Это, по-видимому, связано с образованием определенного количества вторичного стекла, дегидратация которого приводит к порообразованию. Для сравнения приведена термограмма перлита (рис. 2п). Увеличение «концентрации» перлита вследствие увеличения контактной поверхности реагирующих частиц также приводит к обилию термических эффектов.

Данные по определению температуры фазовых и физико-химических превращений, температуры появления жидкой фазы, температуры вспенивания в комплексе с исследованьем процессов силикатообразования могут быть использованы для подбора оптимальных составов и режимов термической обработки пенокамня.

ՓՐՐՐԱՔԱՐԱՅԻ ԳՈՅԱՑՄԱՆ ՖԻԶԻԿԱ-ԷՒՄԻԱԿԱՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆ

Է. Ռ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

Ա Վ Փ Ո Փ Ո Ւ Վ

Փրփրաքարային բովախառնուրդի շիկացման ժամանակ նրանում տեղի ունեցող սիլիկատադոյացման և ապակեզոյացման, ջրազրկման և ծակոտիադոյացման պրոցեսների ուսումնասիրության համար կիրառել ենք գիլատոմետրիկ և կոմպլեքս ջերմային անալիզ, որը գրանցում է թերմոգրաֆիկ, գրավիմետրիկ և էլեկտրամետրիկ անալիզների արդյունքները:

Ջերմակոմպլեքսային անալիզը գիլատոմետրիկ չափումների հետ միասին ֆիրսում է հետազոտվող նյութի դանազան հատկությունների փոփոխությունները, որոնք հանդիսանում են միևնույն ֆիզիկա-քիմիական պրոցեսի արդյունք և թույլ են տալիս որոշել ֆազային և ֆիզիկա-քիմիական փո-

խարկումների ջերմաստիճանները, սեպտեմբերի մեջ մտած հիմնային կոմպո-
նենտի քանակը, ֆիզիկա-քիմիական փոխարկումների ինտենսիվությունը,
հեղուկ ֆազի առաջացման և փրփրացման ջերմաստիճանը: Այս տվյալները
սիլիկատազոլայան պրոցեսների ուսումնասիրության հետ միասին կարող
են օգտագործվել փրփրաքարի օպտիմալ կազմության և տեխնոլոգիական պայ-
մանների ընտրության համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Յ. Ք. Տապյան, Մ. Վ. Դարբինյան, Сб. научн. работ аспирантов и соискателей НИИ кам-
ня и силикатов, вып. 3, Изд. «Митк», Ереван, 1968.
2. И. Ю. Петренко, Исследование кинетики силикатообразования при обжиге щелочных
алюмосиликатных смесей на основе дисперсных грунтов, Автореферат дисс., Киев,
1965.