

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНООБРАЗОВАНИЯ В СМЕСЯХ
НА ОСНОВЕ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛОВ

Согласно [1,2], изменением количества и вида вводимых в пенообразующую смесь газообразователей можно в значительной степени влиять на скорость процесса вспенивания и выход пеностекла. Известно также [2,3], что наиболее благоприятное влияние на снижение вязкости и поверхностного натяжения силикатных расплавов оказывают ионы $(OH)^-$, которые могут присутствовать непосредственно в расплаве в связи с гидратацией вулканического пепла. Этот процесс, согласно нашим данным [2], протекает в области температуры вспенивания пеностекла. Для подтверждения данной гипотезы, которая была высказана и другими исследователями [4—7], нами было выполнено комплексное исследование кинетики вспенивания пенообразующих смесей по методике, рекомендованной Г.Г.Сентюриным [7], Р.Л. Шустер и Л.К. Ковалевым [8].

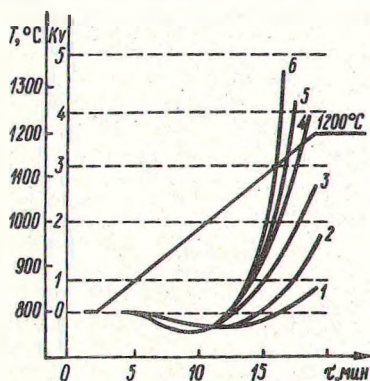


Рис. 1. Кинетика процесса вспенивания пеностекла при различном составе пенообразующей смеси: 1 — вулканический пепел, прокаленный при температуре 800°C .

Для исследования готовились пенообразующие смеси на основе вулканического пепла с удельной поверхностью $4500 \text{ см}^2/\text{г}$, которые по-разному предрасположены к выделению газообразной фазы при нагревании. Для сравнения была приготовлена контрольная пенообразующая смесь, состоящая из чистого пепла, но не содержащая воды. Смесь выдерживалась при температуре 850°C в течение 8 ч, которые оказались необходимыми для полного удаления связанной воды (рис. 1, кр. 1). Параллельно изучены смеси, состоящие из природного пепла (кр. 2), природного пепла с добавкой 4% Na_2O , вводимой посредством

NaOH(кр. 3) и с добавкой 8% Na_2O (сумма R_2O в силикатном спеке равна 15% — кр. 4). Еще две смеси приготовлены из вулканического пепла, едкого натра ($\Sigma \text{R}_2\text{O} = 15\%$) и кокса (2,0% в пересчете на содержание чистого углерода — кр.5), а также с добавкой 3% карбида кремния (SiC) взамен кокса (кр. 6).

Дифференциально-термический анализ данных пенообразующих смесей показал, что они по-разному теряют массу, которая представляет собой газообразную фазу различного химического состава. Сравнивая кривые 2--6 (см. рис. 1), можно установить, что по мере увеличения содержания газообразной фазы в исходной пенообразующей смеси коэффициент объемного вспенивания (K_V) повышается. Эта зависимость прослеживается

как в присутствии химически связанной воды, так и при дополнительном введении газообразователей, например кокса или карбида кремния (рис. 1, кр.5,6). Важно отметить также, что вулканический пепел, не содержащий химически связанной воды, практически не вспенивается (рис. 1, кр. 1), так как в нем отсутствует газообразная составляющая. Увеличение содержания в смеси Na_2O , вводимой посредством NaOH (рис. 1, кр. 2,

3), не только увеличивает выход пеностекла, но и сдвигает температуру максимума вспенивания в область более низких ее значений. Еще больший выход пеностекла без заметного снижения температуры максимума вспенивания наблюдается при дополнительном введении в смесь газообразователей, способных вступать в химическое взаимодействие с выделяющимися при нагревании водяными парами (рис. 1, кр. 5,6).

Вывод. Пенообразующие смеси на основе вулканических пеплов и смеси на основе малощелочных высокоглиноземистых стекол имеют аналогичный характер кривых вспенивания. Структура и свойства пеностекла, полученного из смесей с одинаковым содержанием щелочных окислов, близки между собой. Это указывает на целесообразность непосредственного введения пеплов в пенообразующую смесь.

Л и т е р а т у р а

1. Пап Л.В. Вулканический пепел магаданских месторождений — новое сырье для эффективных теплоизоляционных материалов. — Тр. ВНИИ-1, т. 28, разд. 6. Магадан, 1968, 3--23. 2. Демидович Б.К. Пеностекло. Минск, 1975. 3. Безбородов М.А. Синтез и строение силикатных стекол. Минск,

1968, 4. Воларович М.П., Полинковская А.И. Явиц И.Н. — Коллоидный журнал, 1963, № 5, 512—514. 5. Каменецкий С.П. Перлиты. М., 1963. 6. Жуков А.В., Каленов Е.М., Троцко Т.Т. Пористые материалы и заполнители для легких бетонов, Киев, 1958, 7. Сентюрин Г.Г. — В сб.: Труды МХТИ им. Менделеева, М., 1952, вып. 17, 113—117. 8. Шустер Р.Л., Ковалев Л.К. "Изв. АН КазССР. Сер. Горного дела, металлургии, строительства и стройматериалов", 1957, вып. 3, 54—69.

УДК 666.189.3.099.2:553.53

Г.Н. Пименов, Б.К. Демидович

ГРАНУЛИРОВАННОЕ ПЕНОСТЕКЛО НА ОСНОВЕ ВУЛКАНИЧЕСКИХ ПЕПЛОВ

Возможность получения гранулированного пеностекла на основе вулканических пеплов Уптарского и Хасынского месторождений Магаданской области открывает широкую перспективу для организации промышленного выпуска высокоэффективных теплоизоляционных материалов в районе Дальнего Востока.

В минералогическом отношении вулканический пепел обоих месторождений представляет собой стекло (95—99%), в котором в виде примесей присутствуют полевой шпат, кварц, зерна роговой обманки, сланца и др. По химическому составу (табл. 1) вулканические пеплы этих месторождений интересны в том отношении, что в них содержатся практически все стеклообразующие окислы в количестве, регламентируемом типовыми составами высокоглиноземистых стекол [1].

Суммарное содержание окисей натрия и калия находится в пределах 7,5—8%. Это дает возможность уменьшить расход кальцинированной соды при варке стекла более чем на 50%.

Однако до настоящего времени столь ценное для стекловарения сырье использовалось в основном для производства пеплоблоков и пеплобетона, не отличающихся высокими теплофизическими свойствами. Это снижало эффективность использования вулканических пеплов.

Табл. 1. Химический состав вулканических пеплов

Месторождение	Содержание окислов, % по массе							
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	R ₂ O ¹	п.п.п.
Хасынское	70,67	0,21	13,56	2,21	0,92	0,56	7,69	3,45
Уптарское	71,46	0,20	13,98	1,20	1,12	0,43	7,50	3,40