

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

Нами сделана попытка использовать вулканические пеплы Хасынского и Уптарского месторождений для получения гранулированного пеностекла по технологии, разработанной Минским НИИСМ [2]. По предложенной схеме сырьевая смесь, состоящая из 89,2% пепла с размером частиц 10—150 мкм и 10,8 % NaOH, вводимой в виде водного раствора плотностью

1,3 г/см³, подвергалась грануляции в барабанном грануляторе. Для испытаний готовились пробы по 250 кг, которые после грануляции состояли из хорошо окатанных гранул размером 2,5—20 мм. Объемно-насыпная масса сырых гранул — 845 кг/м³. С целью предотвращения спекания гранул при вспенивании последние опудривались шамотным порошком с модулем крупности 1,66.

Вспенивание производилось во вращающейся печи, предназначенной для производства керамзита. Ее характеристика: длина 17,5 м; диаметр в свету 1,8 м; число оборотов 1,9 в мин; угол наклона 3°; вид футеровки — шамот; топливо — дизельное; производительность (по керамзиту) 25 тыс. м³ в год.

В печь загружалась смесь высушенных гранул (остаточная влага 1—2%) и шамотного порошка в соотношении 3:1 (по массе). Максимальная температура в зоне вспенивания изменялась от 900 до 980°C. Общая продолжительность пребывания гранул в печи составила 20 мин., а в зоне максимума вспенивания — 4—5 мин. Отжиг вспененного материала не производился. Готовый материал произвольно охлаждался, находясь в ящиках при температуре окружающей среды 17°C.

В табл. 2 приведены некоторые свойства гранулированного пеностекла фракции 2,5—40 мм, полученного в лабораторных и заводских условиях.

Выполненные исследования в лабораторных и заводских условиях подтвердили возможность получения гранулированного

Табл. 2. Некоторые свойства гранулированного пеностекла

Свойства	Температура максимума вспенивания, °C			
	900*	930	980	1000
Объемная масса, кг/м ³				
в монолите	680	565	385	268
насыпная	465	387	264	250
Прочность по ГОСТ 9758—68, кгс/см ²	30,8	24,8	15,9	14,8
Коэффициент теплопроводности в слое засыпки при 20°C, ккал/(м·ч·°C)	0,12	0,09	0,06	0,06
Водопоглощение за 48 ч, % объема	1,2	2,6	3,1	3,6

Пеностекло, полученное в заводских условиях.

пеностекла на основе вулканических пеплов Дальнего Востока (Хасынское и Уптарское месторождения Магаданской области).

Для снижения температуры максимума вспенивания целесообразно в пенообразующую смесь взамен газообразователей вводить едкий натрий в количестве до 10% в пересчете на сухое вещество. Повышение температуры максимума вспенивания для изученных составов пенообразующих смесей с 900 до 1000°C позволяет снизить объемную массу с 465 до 250 кг/см³, что весьма важно при производстве теплоизоляционных засыпок, отличающихся от вспученного перлитового песка повышенными эксплуатационными характеристиками. Они могут храниться на открытых площадках, транспортироваться без применения специальной тары, незначительно сорбируя влагу. Пеностекло с такими свойствами возможно использовать для получения легких бетонов объемной массой до 1000 кг/м³ и прочностью 75—100 кгс/см².

Для организации промышленного выпуска гранулированного пеностекла целесообразно использовать применяемые в производстве керамзита вращающиеся печи, которые могут быть укорочены до 18—20 м. Вспенивание также следует вести при температуре 1000°C и выше, что позволит существенно снизить (в 1,5—2 раза) расход щелочей. Активизировать процесс вспенивания можно введением высокотемпературных газообразователей, например карбида кремния (1,5—3%), кокса (1—1,5%) и др.

Выводы. На примере вулканических пеплов Магаданской области показана возможность получения гранулированного пеностекла порошковым способом путем обжига сырцовых гранул во вращающейся печи.

Высокое содержание стеклофазы (95—99%) и стабильность химического состава пеплов обеспечивают получение гранул с упорядоченной ячеистой структурой и низким водопоглощением.

Л и т е р а т у р а

1. Демидович Б.К. Пеностекло. Минск, 1975, 205—219.
2. Демидович Б.К. Производство и применение пеностекла. Минск, 1972, 170.