

ВЛИЯНИЕ ДОБАВКИ КЕРАМЗИТОВОЙ ПЫЛИ НА ПРОЧНОСТЬ ГИПСОВОГО КАМНЯ

Джаббарова Н.Э.¹, Мамедзаде А.С.²

¹Джаббарова Нателла Эйюбовна – кандидат химических наук, доцент;

²Мамедзаде Айсель Сафар кызы – магистр,

кафедра химии и технологии неорганических веществ, химико-технологический факультет,

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,

г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: изучено влияние добавки керамзитовой пыли – отхода производства керамзита Сумгаитского завода на прочность при сжатии гипсового камня. Установлено, что введение добавки от 10-20 % керамзитовой пыли различной тонкости помола 250-500 м²/кг приводит к небольшому снижению прочности при сжатии камня гипсового вяжущего с 16,0 МПа до 13,9 МПа и Кр с 0,31 до 0,29, что позволяет, однако, использовать гипсокерамзитовые вяжущие (ГКВ) наравне с бездобавочным гипсовым вяжущим при производстве различных материалов для эксплуатации в сухих помещениях. Введение добавки известки – 5% увеличивает прочность гипсового камня с керамзитовой пылью до 17,5 МПа.

Ключевые слова: отходы производства, керамзитовая пыль, прочность при сжатии, гипсовый камень.

УДК 691.32

В настоящее время одним из актуальных вопросов развития науки и техники является переработка природных и техногенных отходов. В последние годы вредные отходы производств различных стран представляют собой серьезную экологическую проблему и на сегодняшний день уделяется особое внимание их переработке и вторичному использованию [1-3].

На данный момент, сложившаяся в Азербайджане система обращения с отходами ведет к сокращению природных ресурсов, снижению качества окружающей среды и здоровья населения, а также приносит убытки экономической сфере.

Переработке в Азербайджане подлежит менее 20 % от общего числа образующихся отходов. В Европейском союзе же переработке подлежит свыше 80 % от всех отходов. Одним из актуальных вопросов развития науки и техники является переработка природных и техногенных отходов.

Особое значение в этом плане имеет создание научно обоснованных технологий комплексной переработки и рационального использования местного минерального сырья и промышленных отходов [3,4].

Это обусловлено тем, что Азербайджан обладает значительными запасами минерального сырья, которое пока не нашло широкого промышленного применения на территории республики.

Расширение исследований, разработок, производства и применения гипсовых вяжущих с добавками минеральных промышленных отходов является одним из актуальных направлений решения современных проблем экологии. Гипсовые вяжущие без минеральных и химических добавок отличаются по сравнению с цементными низкой водостойкостью и пониженной прочностью [5-7].

В настоящее время известна широкая номенклатура бездобавочных и композиционных гипсовых вяжущих с прочностью камня при сжатии в сухом состоянии от 10 до 70-80 МПа и коэффициентом размягчения (Кр) от 0,3 до 0,9 с минеральными добавками различного генезиса – молотыми доменными и сталелитейными шлаками, золой, кварцевым песком, стеклобоем, известняком, доломитом и др. [5-11].

Керамзитовая пыль – многотоннажный отход строительной промышленности, обладающая гидравлической активностью.

Целью данного исследования является изучение влияния добавки керамзитовой пыли, образующейся на заводах Азербайджана в гипсово вяжущие.

В качестве сырьевых материалов использовались: строительный гипс марки Г-5 БП производственной фирмы ABADLIQ (г. Гянджа), керамзитовая пыль с циклонов и с фильтров пылеочистки Сумгаитского керамзитового завода AZKERAMZIT.

При исследовании свойств и структуры сырьевых компонентов, вяжущих использовались стандартные методы определения гидравлической активности, тонкости помола, сроков схватывания вяжущих, показателей прочности, коэффициенты размягчения и др.

В таблице 1 приводится состав керамзитовой пыли Сумгаитского завода, откуда видно, что в составе преобладают минеральные оксиды – кремния и алюминия, небольшое количество оксида железа и незначительное количество других оксидов. В таблице 2 приведен минеральный состав гипсового камня.

Таблица 1. Химический состав керамзитовой пыли. Содержание в % на сухую навеску

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	SO ₃
------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----	-----	------------------	-------------------	------------------	-----	-------------------------------	-----------------

60,2	18,1	9,1	3,0	1,8	2,3	0,8	0,9	0,1	0,2	0,9
------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Таблица 2. Минеральный состав гипсового камня

Двуводный гипс	Ангидрит	Доломит	Кварцевые и глинистые минералы
92-94	4,5-5,4	1-1,5	0,5-1

Анализ, полученных в работе результатов, показал, что введение добавки от 10-20 % керамзитовой пыли (КП) различной тонкости помола 250-500 м²/кг приводит к небольшому снижению прочности при сжатии камня гипсового вяжущего с 16,0 МПа до 13,9 МПа (при 20% КП) и коэффициента размягчения Кр с 0,31 до 0,29, что позволяет, однако, использовать гипсокерамзитовые вяжущие (ГКВ) наравне с бездобавочным гипсовым вяжущим при производстве различных материалов для эксплуатации в сухих помещениях.

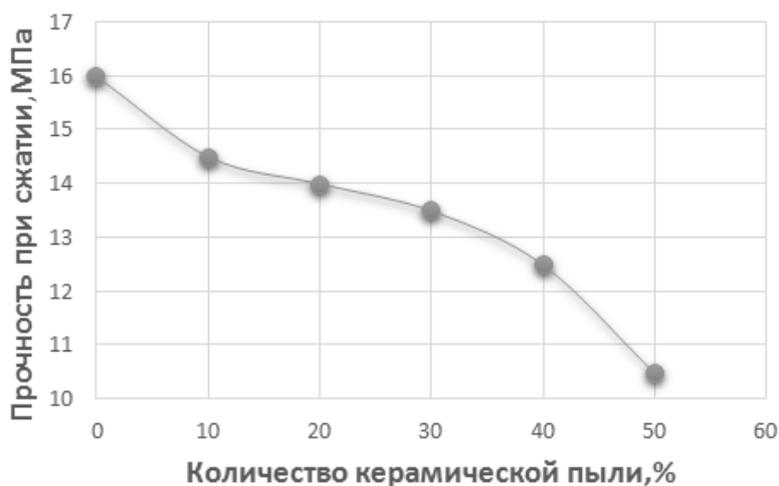


Рис. 1. Зависимость прочности гипсового камня от содержания керамзитовой пыли с удельной поверхностью 250 м²/кг



Рис. 2. Зависимость прочности гипсового камня от содержания керамзитовой пыли с удельной поверхностью 500 м²/кг и 5% извести на изменение прочности камня КГИКВ

На следующем этапе разрабатывались композиционные гипсоизвестковокерамзитовые вяжущие (КГИКВ) с добавками 5% негашеной извести и керамзитовой пыли с различной удельной поверхностью.

На рис. 2 приводятся результаты исследования изменения прочности при сжатии камня КГИКВ в зависимости от содержания керамзитовой пыли дисперсностью 500 м²/кг. С повышением количества молотой керамзитовой пыли от 5 до 20% в зависимости от тонкости ее помола происходит повышение Кр камня КГИКВ с 0,31 - 0,44 до 0,43 - 0,61. Наиболее высокие показатели прочности до 17,5 МПа и Кр=0,62 камня КГИКВ достигается при содержании 20% керамзитовой пыли с тонкостью помола 500 м²/кг.

Список литературы

1. *Пальгунов П.П., Сумароков М.В.* Утилизация промышленных отходов. Москва. Стройиздат, 1990. 346 с.
2. *Мухина Л.И., Толстихин О.Н.* Природа и научно техническая революция. Москва. Недра, 1985. 205 с.
3. *Ласкорин Б.Н., Громов Б.В., Цыганков А.П. и др.* Безотходная технология в промышленности. Москва, Стройиздат, 1986. 155 с.
4. *Потапова Е.Н., Исаева И.В.* Строительные материалы. 7, 20-22, 2012.
5. *Ферронская А.В.* Гипсовые материалы и изделия (производство и применение). Справочник, М. Изд-во АСВ, 2004. 488 с.
6. *Ферронская А.В.* Сб. Развитие теории и технологий в области силикатных и гипсовых материалов. 1, 47-56, 2000.
7. *Чернышева Н.В., Лесовик В.С.* Быстротвердеющие композиты на основе водостойких гипсовых вяжущих. Изд-во БГТУ, Белгород, 2011. 124 с.
8. *Чернышева Н.В., Дребезгов Д.А.* Вестник БГТУ им. В.Г.Шухова. 5, 125-133, 2015.
9. *Чернышева Н.В., М.С. Агеева, Эльян Исса, Жамал Исса, М.Ю. Дребезгова.* Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 4, 12-18. 2013.
10. *Рахимов Р.З., Халиуллин М.И., Гайфуллин. А.Р.* Строительные материалы. 7, 13-15, 2012.
11. *Старостина И.В., Федорина М.Ю., Кузина Е.М.* Современные проблемы науки и образования. 6, 2014.