

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДНОГО,  
 ВСПУЧЕННОГО ПЕРЛИТА И ФИЛЬТР-ПОРОШКА «АРАГАЦ»

Р. В. МАНУКЯН и Д. Ц. ГАБРИЕЛЯН

Институт общей и неорганической химии АН Армянской ССР, Ереван

Поступило 29 XII 1978

Методами дериватографии, кристаллооптическим, электронно-микроскопическим, а также химическим анализом исследованы перлит Арагацкого месторождения, вспученный продукт и фильтр-порошок типа «Арагац».

Рис. 3, табл. 4, библиограф. ссылок 4.

В литературе нет данных о химическом составе перлитовых пород с точки зрения их использования в качестве исходного сырья для получения вспомогательного фильтрующего порошка, применяемого для фильтрации различных химических растворов, пищевых продуктов и т. п. [1—3].

В промышленности к фильтрующим порошкам предъявляются следующие требования: химическая устойчивость в данной среде, незагрязняемость, неокрашиваемость данного раствора примесями порошка.

Для подробного изучения однородности арагацкого перлита нами взяты пробы из карьера (из отдельных мест и слоев). Для наглядности в табл. 1 приводится усредненный химический состав шести проб перлита Арагацкого месторождения.

Таблица 1

Химический состав перлита Арагацкого месторождения

Химический состав, вес %

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	MnO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	влага при 110°	п. п. п.
72,31	13,32	0,15	0,73	1,71	0,20	0,028	7,34	0,20	4,45
72,14	13,34	0,16	0,73	1,42	0,20	0,031	7,34	0,50	4,25
73,52	13,78	0,15	0,72	1,47	0,17	0,024	7,39	0,39	3,26
73,52	13,39	0,16	0,73	0,75	следы	0,025	7,40	0,98	3,00
71,84	13,45	0,17	0,63	1,71	следы	0,047	7,34	0,16	4,22
72,31	13,13	0,17	0,75	1,75	следы	0,031	7,31	0,65	3,70

Основываясь на данных таблицы о количестве  $\text{SiO}_2$  в породе, можно судить о кислотостойкости и пригодности его для производства фильтрующих материалов. Определены также химическая устойчивость природного, вспученного перлита и на его основе фильтр-порошка «Арагац» по ГОСТ 473—53, которая составляет 98—99,5%.

Важным фактором при выборе указанного перлита в качестве сырья для получения фильтрующего порошка является содержание окиси железа (0,63—0,75%). Такое малое ее содержание в исходном сырье обуславливает получение фильтр-порошков с небольшим содержанием окиси железа, растворимой в кислотах.

Высокое содержание щелочных окислов  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  (до 8,0%) благоприятно влияет на процесс термической обработки: снижает температуру размягчения породы и поверхностное натяжение расплава, что положительно сказывается на температуре (850—1100°) и коэффициенте вспучивания (15—25 раз), маленькой объемной насыпной массе (табл. 2), плотности, водопоглощении, пористости (открытая, закрытая) вспученного перлита (табл. 3), что отражается в дальнейшем на свойствах фильтрующих порошков.

Характерной особенностью исследуемого перлита является высокое содержание стекловидной фазы (до 97%).

Минералогический состав перлита (%): вулканическое стекло — 95, плагиоклаз — 2,5, биотит — 0,2—0,4, кварц — 0,08, рудный минерал — 0,5.

Химический и спектральный анализы показали, что содержание окрашивающих окислов в перлите до и после вспучивания не меняется.

Методами дифференциально-термического и электронно-микроскопического анализов исследованы процессы, протекающие при вспучивании природного перлита.

В соответствии с данными дериватографического исследования на приборе системы Паулик, Паулик и Эрдей (рис. 1) на кривых нагревания сырого перлита отмечаются отчетливо выраженные эндотермические эффекты при 145, 340 и 715°, сопровождающиеся потерей веса,

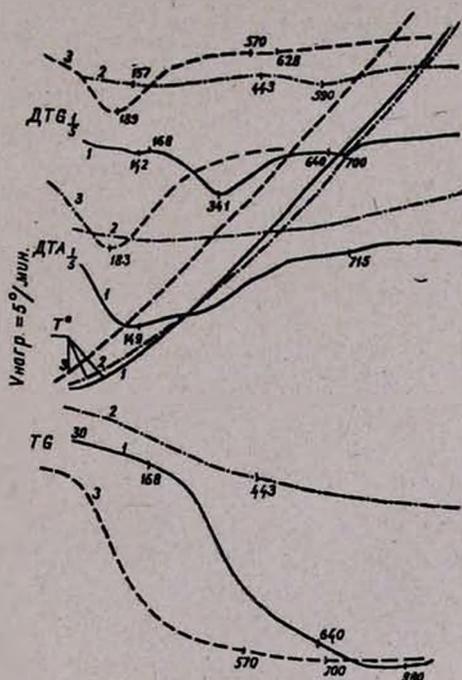


Рис. 1. Дериватограммы: 1 — перлита, 2 — вспученного перлита, 3 — фильтр-порошка типа «Арагац». ДТА — дифференциальная кривая нагревания, DTG — дифференциальная кривая потери веса, T° — температурная кривая нагревания, TG — простая кривая потери веса.

обусловленные, по-видимому, дегидратацией несвязанной и адсорбированной воды (145, 340°), декарбонизацией и разложением сульфитов (715°).

Весовые потери соответствуют процентному содержанию минералогических компонентов, составляя при этом в интервале температур 30—170° 0,36; 170—640° 3,9; 880—1000° 0,08.

Таблица 2

Физическая характеристика вспученного перлита в зависимости от температуры вспучивания

Физическая характеристика	Сырой перлит (фракция менее 1,5 м.м) температура вспучивания, °С				
	900	1000	1050	1100	1200
Объемная насыпная масса, кг/м <sup>3</sup>	110,1	71,6	52,1	51,4	50,5
Коэффициент вспучивания	11,1	17,3	23,3	22,1	21,2

Кривые нагревания вспученного перлита показывают, что они не имеют ярко выраженных эффектов, что, по всей вероятности, обусловлено малой скоростью протекания процессов.

Весовые потери не превышают 1,5%. Кривая DTG позволяет выделить незначительные эффекты при 160 и 600°, т. е. в областях температур вышерассмотренных процессов, которые связаны с потерей поглощенной на поверхности пор влаги, а также выделением CO<sub>2</sub> и SO<sub>3</sub>, обусловленным присутствием неполностью вспученных частиц сырого перлита.

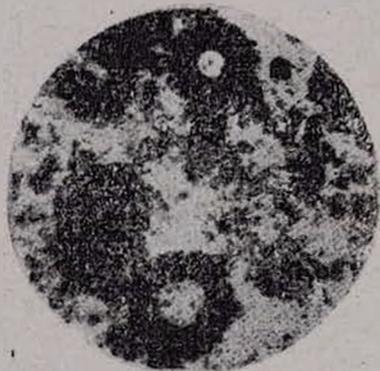


Рис. 2. Микроскопический снимок вспученного перлита Арагацкого месторождения  $\times 200$ .

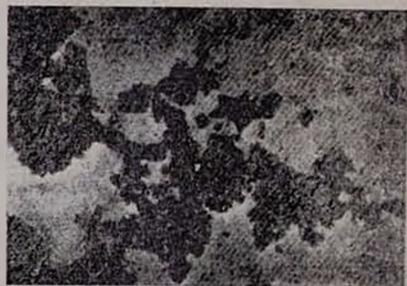


Рис. 3. Электронно-микроскопический снимок фильтр-порошка „Арагац“  $\times 8000$ .

Результаты микроскопического исследования (микроскопом МИН-8) свидетельствуют о том, что вспученный перлит в иммерсионных препаратах представлен в виде овально-остроугольных частиц, не имеющих ярко выраженной морфологии, с поверхностью, напоминающей пчелиные соты с неравномерными и бесформенными ячейками (рис. 2).

С помощью дифференциально-термического анализа исследованы полученные фильтрующие порошки типа «Арагац». На кривых ДТА фиксируется один отчетливо выраженный эндотермический эффект при 183°, соответствующий процессу дегидратации фильтр-порошка в результате удаления остаточной влаги после сушки влажного порошка, подвергнутого мокрому помолу.

Таблица 3

Зависимость физико-механических свойств вспученного перлита от температуры вспучивания

Температура вспучивания, °С	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Объемная на- сыщенная масса, г/см <sup>3</sup>	Плотность		Водопоглоще- ние, %		Пористость, %				
			%	относи- тельная	всосо- вое	объем- ное	открытая		закрытая		об- щая
							весо- вая	объем- ная	весо- вая	объем- ная	
1000	2,15	0,085	4,0	0,01	456,0	38,0	38,7	3,2	57,3	92,8	96,0
1050	2,14	0,075	3,0	0,03	501,0	37,0	37,1	2,7	58,9	93,3	96,0
1100	2,15	0,072	3,0	0,03	518,0	39,0	38,9	2,7	57,1	93,3	96,0

Таблица 4

Результаты спектрального анализа перлита Арагацкого месторождения, %

Al	Fe	Mg	Mn	Cu	Ti	Cd	Ba	Be	Co	Pb	Cr	Zr	Na
>3	0,7—1,0	0,1	0,01	0,0001—0,0003	0,1	<1	0,03	0,0003	0,03	<0,003	<0,001	<0,003	0,1—0,3

Электронно-микроскопическое исследование фильтр-порошка «Арагац» (рис. 3), проведенное с целью выявления изменений формы частиц, происходящих при измельчении вспученного перлита (время помола 10—150 мин., шаровая мельница типа ТМНР-19, при Т:Ж=1:6—7), показало, что при кратковременном измельчении (10 мин.) большинство частиц сохраняет форму вспученного перлита с частицами остроугольной, иногда округлой формы. При длительном измельчении (100—150 мин.) фильтр-порошок представлен мелкими игольчатыми зернами длиной 2—8 мкм.

Таким образом, процесс вспучивания перлита приводит к образованию тонкодисперсной пористой силикатной составляющей (по микро-структуре), малой объемной массе, пригодной для изготовления на его основе фильтрующего порошка.

На основе вышеизложенного в ИОНХ АН Арм. ССР разработан способ получения фильтрующих порошков на основе перлита Арагацкого

месторождения [4], принципиальной особенностью которых является вспучивание, обеспечивающее 95—96% пористости и малую объемную массу (100—200 кг/м<sup>3</sup>).

Однородность, низкое содержание окрашивающих окислов, химическая устойчивость, высокий коэффициент вспучивания выдвигают перлиты, в частности перлиты Арагацкого месторождения, в ряд материалов, наиболее перспективных для производства фильтрующих порошков.

**ՀՈՒՄԲԱՅԻՆ, ՓՐՓՐԵՑՎԱԾ ՊԵՌԼԻՏԻ ԵՎ «ԱՐԱԳԱՏ»  
ՖԻԼՏՐՈՂ ՓՈՇՈՒ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ**

**Բ. Վ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ և Զ. Յ. ԳԱՐՐԻԵԼՅԱՆ**

*Ուսումնասիրված են Արագածի հանքավայրի պեռլիտը, փրփրեցված արտադրանքը և «Արագած» ֆիլտր-փոշին թերմոգրաֆիկ և թերմոգրափմետրիկ հղանակներով:*

**INVESTIGATION OF THE RAW SWALLEN PERLITE AND OF THE  
FILTERING POWDER „ARAGATS“**

**R. V. MANUKIAN and D. Ts. GABRIELIAN**

Perlite from Aragats ores, the swollen product and the “Aragats” filtering powder have been investigated by thermogravimetical, thermographical, and electromicroscopic methods.

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. С. П. Каменецкий, Перлиты. Свойства, технология и применение. Госстройиздат, М., 1963, стр. 34.
2. А. В. Жуков, Материалы и изделия на основе вспученного перлита, Стройиздат, М., 1972, стр. 44.
3. А. А. Крупа, Физико-химические основы получения пористых материалов из вулканических стекол, Изд. «Высшая школа», К., 1978, стр. 101.
4. Авт. свид. СССР № 594991, 1978, Бюлл. изобр. № 8, 1977.