

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

М. З. Симонов, чл.-корр. АН Армянской ССР, и Г. Г. Акопян

Новое свойство литоидной пемзы

(Представлено 18/IX 1962)

Среди разнообразных природных пористых заполнителей Армянской ССР одно из важнейших мест занимает литоидная пемза, представляющая собой мелкопористую разновидность пемз.

Применение ее в строительстве началось еще в 1949 г. в качестве природного пористого заполнителя в бетонах гидротехнического назначения, поскольку крупнейшее ее месторождение впервые было обнаружено в районе строительства Гюмушской ГЭС.

В течение истекших лет литоидная пемза получила широкое применение не только в гидротехнических бетонах, но и в бетонных и железобетонных конструкциях самого различного назначения.

Согласно Республиканским техническим условиям (РТУ АрмССР, 133—62) литоидная пемза предназначается в качестве природного пористого заполнителя для конструктивных и конструктивно-высокоплотных легких бетонов с объемным весом от 1500 до 1700 кг/м<sup>3</sup> и с пределом прочности при сжатии от 75 до 300 кг/см<sup>2</sup>.

Свойства литоидной пемзы, как природного пористого заполнителя, широко описаны в технической литературе (1-4).

Получение бетонов на литоидной пемзе с объемным весом ниже 1500 кг/м<sup>3</sup> представляет серьезные трудности. Литоидно-пемзовые заполнители, так же как и пористые заполнители вообще, содержат зерна не одинаковой плотности. Поэтому разрабатываемые в настоящее время методы сепарации позволяют выделить из общей массы заполнителей легкие разновидности, на основе которых возможно удастся снизить минимальный объемный вес бетона с 1500 до 1200 кг/м<sup>3</sup>. Но это, по-видимому, уже предел.

Поэтому изготовление бетонов с объемным весом ниже 1500 кг/м<sup>3</sup> в Армянской ССР осуществляется на других видах легких заполнителей, обладающих более пористым строением, а именно на заполнителях из арктического туфа, кармрашенского вулканического шлака, пемзашенской пемзы и других. На этих видах пористых заполнителей могут быть изготовлены бетоны с объемным весом от

1000 до 1500 кг/м<sup>3</sup> и даже от 500 до 1000 кг/м<sup>3</sup>, с прочностью на сжатие от 5 до 100 кг/см<sup>2</sup>, т. е. конструктивно-теплоизоляционные и теплоизоляционные бетоны.

Среди новых эффективных теплоизоляционных материалов в последнее время как у нас, так и за рубежом огромное внимание уделяется вспученному перлиту и изделиям из него. На основе вспученного перлита могут быть изготовлены бетоны с объемными весами не только указанными в предыдущем случае, но и более низкими, а именно бетоны с объемными весами от 250 до 500 кг/м<sup>3</sup>. Сырьем для получения вспученных перлитов служат не только собственно перлиты, но и другие силикатные породы вулканического происхождения, которые при нагревании вспучиваются, образуя при этом легкий пористый материал. К таковым относится обсидиан.

В качестве сырья для получения вспученных материалов в настоящее время рассматриваются именно эти два материала — перлит и обсидиан.

Учитывая важное значение вспученных материалов в деле получения эффективных теплоизоляционных бетонов и изделий, следовало подумать о возможности использования для их получения и других видов сырья, кроме перлитов и обсидианов. С этой точки зрения наибольшего интереса заслуживала литоидная пемза, как силикатная порода вулканического происхождения, имеющая химический состав весьма близкий к перлиту и обсидиану.

Предположение о том, что литоидная пемза может рассматриваться как перлит, высказывалось и другими специалистами. Так, например, геологи К. М. Сагателян и Б. В. Казарян в отчете, посвященном установлению запасов перлита Фонтан-Джраберского месторождения (Отчет № 793 за 1960 г. Управления геологии и охраны недр Армянской ССР), в порядке примечания указывают, что литоидные пемзы, участвующие в геологическом строении этого месторождения вместе с перлитами, обсидианами, липаритами и базальтами, следует рассматривать как легкие и пористые разновидности перлитов. Еще раньше, в 1957 г., при проведении химико-технологических исследований перлитов и обсидианов Фонтанского месторождения, Л. А. Захаров пробовал вспучить типичную литоидную пемзу и в отчете по работе\* указал, что „последняя, в силу своей физико-химической природы, должна давать при существующих способах недостаточное вспучивание при получении гравия“. Там же отмечено, что вопрос получения на базе литоидной пемзы перлитового песка им не изучался и остается открытым.

Переход от предположений к доказательству требовал непосредственных опытов. Необходимо было изучить вспучиваемость литоидной

---

\* Л. А. Захаров, Изучение перлитов и обсидианов армянских месторождений, как заполнителя бетонов и тепло-звукоизоляционного материала, ч. I, Отчет № 324 АИСМ-а, Ереван, 1958.

пемзы не только в отдельности, но и в сопоставлении со вспучиваемостью хорошо изученных видов перлитового сырья в строго сопоставимых условиях.

Необходимое для изучения количество литоидной пемзы было отобрано из Лусаванского месторождения, поскольку оно является крупнейшим в республике, обеспечено железной дорогой и разрабатывается в течение более десяти лет и поскольку литоидная пемза именно Лусаванского месторождения имеет широкое применение в качестве природного пористого заполнителя. Добыча литоидной пемзы в этом месторождении в течение последних лет составляет до 300—370 тыс. м<sup>3</sup>, а к 1965 году увеличится до 1 млн. м<sup>3</sup>.

Для сопоставления с литоидной пемзой были отобраны хорошо изученные ранее перлиты Арагацского и Фонтанского месторождений. Вспучивание всех указанных материалов производилось в совершенно одинаковых условиях в Киеве на экспериментальной базе НИИСМИ АСИА УССР. Опыты эти дали результаты, приведенные в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительные данные о вспучиваемости литоидной пемзы и перлитов

Наименование сырья	Характеристики материалов в исходном состоянии			Температура обжига, °С	Тип печи	Характеристики материалов в вспученном состоянии		Коэффициент вспучивания
	наименование материалов	крупность зерен, мм	объемный насыпной вес, кг/м <sup>3</sup>			объемный насыпной вес, кг/м <sup>3</sup>	количество проб	
Литоидная пемза Лусаванского месторождения	Щебень	10—20	900	1100	Вращ.	430	1	2,1
		5—10	920	1150		380	2	2,4
	Песок	0,5—3	985	900	Шахтная	97	5	9,2
		0—0,5	1000	930		76	5	13,2
Перлит Арагацского месторождения	Щебень	10—20	1040	1150	Вращ.	225	3	4,6
		5—10	1050	1150		188	5	5,8
	Песок	0,5—3	870	1000—1150	Шахтная	146	3	6,0
		0—0,5	1140	955		80	8	14,2
Перлит Фонтанского месторождения	Щебень	10—20	763	1150	Вращ.	430	1	1,7
	Песок	0,5—3	870	1010	Шахтная	92	4	9,5
		0—0,5	928	930		108	7	8,6

Помимо изучения вспучиваемости, на той же базе были изучены теплоизоляционные свойства полученных вспученных материалов (табл. 2).

Из приведенных в табл. 1 и 2 данных видно, что литоидная пемза при термообработке достаточно хорошо вспучивается, не уступая при этом по своим показателям широко известным в Союзе перлитам Арагацского и Фонтанского месторождений Армянской ССР, так же как и перлитам других известных месторождений.

Учитывая, что регулированием режима термообработки можно получать вспученные материалы с разными коэффициентами вспучи-

вания, можно прийти к выводу, что на вспученной литоидной пемзе можно получить бетоны конструктивно-теплоизоляционного и теплоизоляционного назначений, в том числе и особо легкие, которые до сих пор можно было получить только на основе вспученных перлитов и других подобных материалов.

Таблица 2

Сравнительные данные о коэффициентах теплопроводности вспученных песков из литоидной пемзы и перлитов

Наименование материалов	Объемный насыпной вес, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициенты теплопроводности, к. кал./м град. час.
Вспученная литоидная пемза	70	0,039
Вспученный арагацкий перлит	75	0,038
Вспученный фонтанский перлит	110	0,050

Проведенные исследования позволяют сделать нижеследующие выводы.

1. Литоидную пемзу следует в дальнейшем рассматривать не только как природный заполнитель для получения конструктивных и конструктивно-высокоплотных легких бетонов, но и как сырье для получения искусственного вспученного материала для изготовления конструктивно-теплоизоляционных и теплоизоляционных бетонов.

2. По Армянской ССР в пределах разведанных площадей перспективные запасы перлитов и обсидианов подсчитаны в количестве 400 млн. м<sup>3</sup>.

Учитывая новые данные о литоидной пемзе, запасы которой составляют 427,4 млн. м<sup>3</sup>, можно прийти к выводу, что по Армянской ССР запасы сырья для вспучиваемых материалов следует считать вдвое большими, чем это принималось до сих пор.

Институт строительных материалов и сооружений  
Госстроя Армянской ССР

## Մ. Զ. ՄԻՄՈՆՅԱՆ ԵՎ Ն. Ն. ՀԱՎՈՐՅԱՆ

### Լիթոիդային պեմզայի նոր հատկություններ

Հայաստանի բազմադան բնական ծակոտկեն լցիչների մեջ կարևոր տեղ է գրավում լիթոիդային պեմզան, որի հետադոտված հանքավայրերի պաշարը անցնում է 400 միլիոն խորանարդ մետրից: Լիթոիդային պեմզայի ամենամեծ՝ Լուսավանի հանքավայրն առկա հովված է երկաթիդոսի և շահագործվում է ավելի քան 10 տարի:

Լիթոիդային պեմզայից, 1500 կգ/մ<sup>3</sup>-ից զգալի ցածր ծավալային կշիռ ունեցող բետոններ ստանալ հնարավոր չէ: Այդ պատճառով էլ 500—1500 կգ/մ<sup>3</sup> ծավալային կշիռ ունեցող կոնստրուկտիվ-ջերմամեկուսիչ և ջերմամեկուսիչ բետոնները ստիպված են պատրաստել Հայաստանի այլ տիպի բնական ծակոտկեն լցիչներից, իսկ առավել թեթև՝ 250—500 կգ/մ<sup>3</sup> ծավալային կշիռ ունեցող բետոններ հնարավոր է ստանալ միայն փքեցված պեռլիտից և օրսիդիանից ստացված լցիչներից:

Փորձերը ցույց են տվել, որ լիթոիդային պեմզան շախտային կամ պտտվող վառարանում 900—1150° ջերմաստիճանում ջերմամշակման ենթարկելով կարելի է այն փքեցնել 2,1—13,2 անգամ, համապատասխանաբար իջեցնելով նրա խտությունն ու կշիռը: Փքեցված լիթոիդային պեմզայի լցիչներից կարելի է ստանալ խիստ ցածր ծավալային կշիռ ունեցող բետոններ, որոնց թվում և առավել թեթև բետոններ, որոնք մինչ այժմ պատրաստվում են միայն փքեցված պեռլիտներից և օբսիդիաններից:

Լիթոիդային պեմզայի այդ նոր հատկությունը դաստիարակելու բարձրացնում է Հայաստանի ծակոտկեն նյութերի բնական պաշարների նշանակությունը:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А — Կ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

- <sup>1</sup> С. С. Карамян, Известия АН АрмССР (серия техн. наук), т. III, 1, 1951.  
<sup>2</sup> Е. И. Дышко, Гидротехническое строительство, № 5, 1950. <sup>3</sup> М. З. Симонов, Бетон и железобетон на пористых заполнителях, Стройиздат, М., 1955. <sup>4</sup> Сб.: Гидротехнический бетон на литонидной пемзе, Изд. АН АрмССР, Ереван, 1959.