

Х. А. РЕММА

**ПРОПАРЕННЫЙ ГАЗОБЕТОН НА БАЗЕ
ЦИКЛОННОЙ ЗОЛЫ ГОРЮЧЕГО
СЛАНЦА**

X. A. PEMMA

**ПРОПАРЕННЫЙ ГАЗОБЕТОН НА БАЗЕ
ЦИКЛОННОЙ ЗОЛЫ ГОРЮЧЕГО
СЛАНЦА**

ESTONIAN ASSOCIATION OF SCIENTISTS
INSTITUTIONAL MEMBERSHIP

ESTONIAN ASSOCIATION OF SCIENTISTS
MEMBERSHIP



77

ВВЕДЕНИЕ

Среди эффективных стеновых материалов важное место принадлежит ячеистым бетонам. В условиях Эстонской ССР большое значение имеют ячеистые бетоны, изготовленные на базе сланцезольных вяжущих. Из таких бетонов известен сланцезольный пенсбетон (пенокукермит), технология которого разработана Институтом строительства и строительных материалов АН ЭССР (Ф. П. Кивисельг и др.) и который применяется в строительстве с 1954 года.

Наряду с пенобетоном большой интерес представляет второй вид ячеистых бетонов — газобетон.

Вопрос об организации производства сланцезольного газобетона на базе циклонной золы пылевидного сжигания сланца был поднят автором в 1956 г., в связи с проектированием цеха сланцезольно-бетонных изделий на Производственной базе № 1 Стройтреста ЭРСПО. Там же были начаты соответствующие экспериментальные исследования, результаты которых освещаются ниже.

Первоначальной целью исследования было изучение факторов, определяющих степень вспучивания газобетонной массы и определение важнейших физико-механических свойств газобетона, изготовленного на базе циклонной золы, а также изучение влияния обработки золы и режима твердения на свойства сланцезольного газобетона.

Имелось в виду получение газобетона с объемным весом в высушенном состоянии около $900-1000 \text{ кг/м}^3$ с целью его использования для перегородочных плит и стеновых блоков.

В ходе работы применялась циклонная зола сланцакукерсита ТЭЦ-2 «Эстонэнерго». Предварительная обработка золы производилась либо сухим помолом в вибромельнице (емкость барабана по загрузке 100 л), либо

мокрой механической обработкой промышленными бегунами (вес катков по 2 т.) или гашением водой в силосах.

В качестве инертной добавки использовался кварцевый песок в природном или тонкомолотом виде (длительность вибропомола 15 мин.). Средняя крупность зерен песка в природном состоянии была 0,24 мм (через сито $\varnothing=0,3$ мм проходило 88,0% и через сито $\varnothing=0,15$ мм — 18,5%).

Газобетонное тесто смешивалось вручную в течение 3—4 минут в сосуде емкостью 10 л. из предварительно подогретых до необходимой температуры составляющих. После введения газообразователя — алюминиевого порошка, тесто перемешивалось еще в течение 1 минуты.

В случае мокрой механической обработки (активации) циклонной золы или золо-песчаных смесей бегунная обработка их осуществлялась в малопластичном состоянии. Доведение теста газобетона до необходимой пластичности производилось в ходе вторичного перемешивания после мокрой обработки в течение 20—40 минут.

Вспучивание газобетонной массы исследовалось на образцах в цилиндрических формах диаметром 14 см при высоте столба вспученной массы 25—30 см. Механические свойства затвердевшего газобетона определялись на образцах-кубиках $7 \times 7 \times 7$ см.

Гидротермическая обработка газобетона проводилась в пропарочной камере при атмосферном давлении.

І ВСПУЧИВАНИЕ ТЕСТА СЛАНЦЕЗОЛЬНОГО ГАЗОБЕТОНА

Наиболее характерными показателями газобетона являются объемный вес и прочность. С ними связано большинство других строительных свойств газобетона.

Объемный вес затвердевшего газобетона зависит от состава и степени вспучивания его теста, от количества воды, связанной вяжущим в ходе твердения, и от влажности газобетона.

Объемные веса газобетонного теста и сухого газобетона могут быть выражены формулами (1), (2) и (3). В этих формулах количества отдельных составляющих даются в виде относительных величин по отношению к суммарному весу основных сухих составляющих (вяжущие, инертные и гидравлические добавки).

Начальный объемный вес теста газобетона (до вспучивания):

$$\gamma'_{t.a.} = \frac{I+v}{\frac{s}{\gamma_s} + \frac{i}{\gamma_i} + v} \quad (1)$$

Объемный вес вспученной газобетонной массы:

$$\gamma'_{t.l.} = \frac{I+v}{\frac{s}{\gamma_s} + \frac{i}{\gamma_i} + v + ag} \quad (2)$$

Объемный вес высушенного газобетона:

$$\gamma'_{b.k.} = \frac{I+sk_v}{\frac{s}{\gamma_s} + \frac{i}{\gamma_i} + v + ag} \quad (3)$$

В формулах приняты следующие обозначения:

$\gamma'_{t.a.}$, $\gamma'_{t.l.}$, $\gamma'_{b.k.}$

— соответственно объемные веса теста газобетона (до вспучивания), вспученной газобетонной массы и сухого газобетона в г/см³;

γ_s , γ_i — удельные веса вяжущего и инертной (или гидравлической) добавки в г/см³;

s , i , v , a — соответственно относительные веса вяжущего, инертной добавки, воды и газообразователя по отношению к суммарному весу основных сухих составляющих (вяжущее + инертные добавки);

k_v — коэффициент характеризующий количества связанной в ходе твердения вяжущего воды;

g — газовыделение газообразователя в см³/г.

Применительно к конкретным исходным материалам и при допущении известной погрешности вышеприведенные зависимости несколько упрощаются. Так например, применяя в качестве средних показателей удельного веса для циклонной золы и инертной добавки (песка) соответственно $\gamma_s = 2,77$ г/см³ и $\gamma_i = 2,65$ г/см³, величина $(\frac{s}{\gamma_s} + \frac{i}{\gamma_i})$ будет в среднем 0,365 (от 0,361 до 0,370).

Взяв также приближенное значение $k_v = 0,12$, получим:

объемный вес теста сланцезольного газобетона

$$\gamma'_{t.a.} = \frac{1+v}{0,365+v} \quad (1-a)$$

и объемный вес сухого сланцезольного газобетона

$$\gamma'_{b.k.} = \frac{1+0,12s}{0,365+v+ag} \quad (3-a)$$

Наибольшее влияние на объемный вес газобетона оказывает содержание газообразователя (а) и его газовыделения (g).

В случае применения в качестве газообразователя алюминия, 1 г чистого Al—порошка может максимально выделить 0,112 г газа-водорода, объем которого при нормальном давлении и при температурах, например, +20°, +40° и +60°С будет соответственно 1335 см³, 1425 см³ и 1515 см³. В зависимости от ряда причин (нечистота, недостаточная мелкость, неполное реагирование Al—порошка и пр.) действительный объем выделенного газа может получаться ниже указанных значений.

На рис. 1 изображено газовыделение Al—порошка в суспензии сухомолотой циклонной золы с водой (1:1). Объем выделяющегося газа измерялся путем улавливания

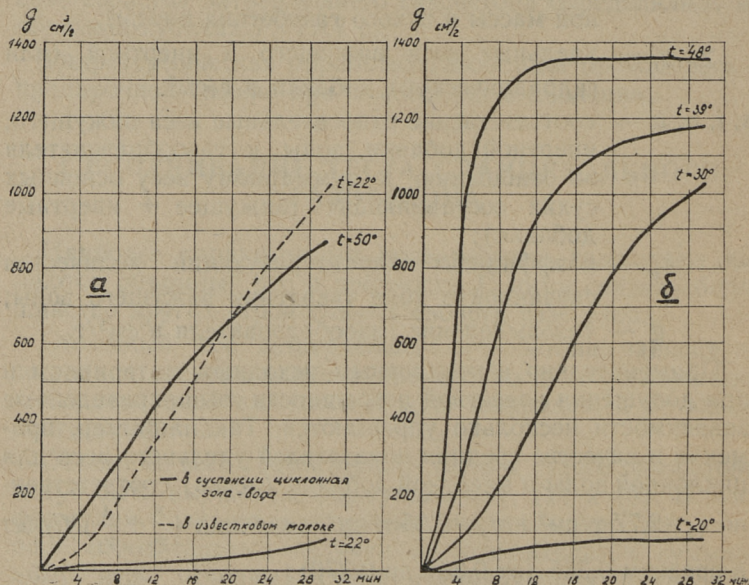


Рис. 1. Газовыделение Al-порошка: а) натуральный порошок; б) депарафинированный порошок.

его из суспензии. Данные на рис. 1-а относятся к Al —порошку в натуральном виде, на рис. 1-б — к депарафинированному порошку. Депарафинирование производилось путем прокаливания порошка при температуре $+180^{\circ}C$. Для сравнения на рис. 1-а приведены также данные о газовыделении натурального Al -порошка в известковом молоке.

Несмотря на значительное содержание в циклонной золе свободной извести (в среднем около 18%), скорость газовыделения Al —порошка в суспензии золы с водой при обычной температуре ($+22^{\circ}C$) значительно отстает от скорости газовыделения в известковом молоке. Повышение температуры до $+40$ — $50^{\circ}C$ резко ускоряет газовыделения, особенно в случае применения депарафинированного Al —порошка. В последнем случае при температуре $+48^{\circ}C$ весь процесс длился около 10 минут, причем объем выделенного газа превысил $1300\text{ см}^3/\text{г}$.

Газовыделение в тесте сланцезольного газобетона изображено на рис. 2. Тесто было изготовлено из молотой циклонной золы без инертной добавки и при содержании Al —порошка $\alpha=0,36\%$. Объем выделяющегося газа определялся путем вычисления по разнице начального и конечного объемных весов вспучивающегося теста.

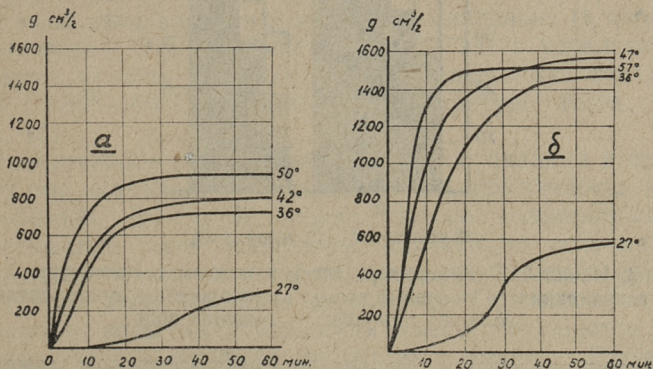


Рис. 2. Вспучивание газобетонного теста из сухомолотой циклонной золы в зависимости от начальной температуры теста ($\alpha=0,36\%$): а) Al -порошок натуральный ($v=0,40$); б) Al -порошок депарафинированный ($v=0,51$).

Как видно, для получения высокой степени вспучивания начальная температура теста, приготовленного из быстрохватывающегося вяжущего — молотой циклонной

зола, должна быть не ниже $+35^{\circ}\text{C}$, желательнее же около $45\text{—}50^{\circ}\text{C}$. Следует также отметить, что депарафинирование Al —порошка способствовало более полному реагированию алюминия, в результате чего вспучивание теста по сравнению с натуральным порошком почти удвоилось.

Из-за экзотермических реакций между свободной известью, водой и алюминием происходит саморазогрев теста газобетона. Поэтому и в случае более низких начальных температур, газобетонная масса, приготовленная из сухомолотой циклонной золы, может приобрести в ходе вспучивания температуру свыше $+50\text{—}60^{\circ}\text{C}$ (рис. 3а). Подобный подъем температуры, хотя и более умеренный, отмечался также при применении гашеной золы (рис. 3б) и мокробработанной золы.

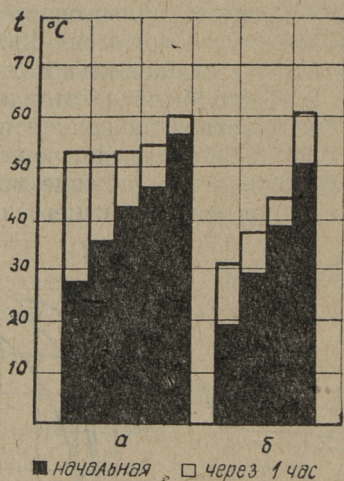


Рис. 3. Начальная температура теста и подъем температуры в ходе вспучивания (в течение 1 часа): а) вяжущее — сухомолотая зола; б) вяжущее — гашеная зола.

Возникает вопрос, нельзя ли саморазогревом заменить предварительный разогрев теста? Это зависит в основном от скорости схватывания теста. Необходимо, чтобы и в случае саморазогрева температура теста поднялась на необходимый для интенсивного газовыделения уровень ($+40\text{—}50^{\circ}\text{C}$) за 10—15 минут до значительного загустения теста. Поскольку при применении сухомолотой циклонной золы такая степень загустения теста достигается

приблизительно за 30 минут, от предварительного разогрева теста до ранее указанной температуры отказаться нельзя. Отказ от подогрева может повлечь за собой тор-можение и прекращение вспучивания газобетонной массы (см. рис. 4а).

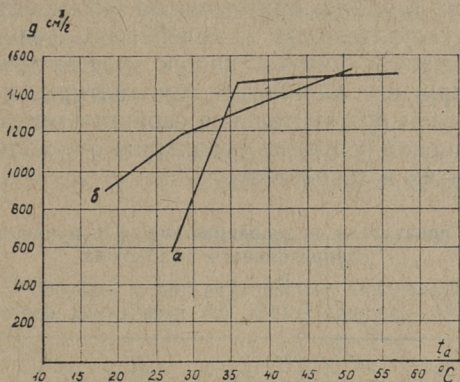


Рис. 4. Вспучивание газобетонного теста в зависимости от начальной температуры (t_0): а) вяжущее — сухомолотая зола; б) вяжущее — гашеная зола.

Тесто, приготовленное из гашеной или мокрообработанной золы, схватывается значительно медленнее (в порядке 2—4 часов). Это позволяет получать здесь удовлетворительную степень вспучивания и при несколько заниженной ($+30^{\circ}$ — 40° C) начальной температуре теста (см. рис. 4б).

Значительное влияние на степень вспучивания и структуру пор оказывает водосодержание и пластичность теста газобетона. В случае недостаточного водосодержания схватывание теста ускоряется, дальнейшее вспучивание затрудняется и происходит внутренними рывками, причем структура ячеек местами нарушается. При значительной недостатке воды на поверхности массы появляются трещины; степень вспучивания остается низкой. В случае значительного избытка воды вязкость теста может оказаться недостаточной и газовые пузырьки поднимаются на поверхность. Масса «кипит», вспучивание прекращается или уже частично вспученная масса оседает.

Установленные опытами средние показатели (по 98 пробам) водосодержания и вспучивания теста сланцезольного газобетона приводятся в табл. 1.

Наиболее чувствительным к изменению водосодержания оказалось тесто, приготовленное на базе сухомолотой циклонной золы, при котором вышеуказанные явления сказались особенно ярко. Вспучивание мокрообработанного теста, а также теста из гашеной золы, протекает более спокойно и полно; при этом оно оказывается несколько менее чувствительным к колебаниям водосодержания теста. Это, а также как и меньшую чувствительность теста к колебаниям его начальной температуры, следует рассматривать как положительное свойство мокрообработанной или гашеной золы (по сравнению с сухомолотой) при применении их в газобетоне.

Таблица 1

Средние показатели водосодержания и вспучивания теста сланцезольного газобетона

Начальная температура теста +45—50°С.

Добавка Al—порошка 0,44% (от веса сухих составляющих)

№№	Предварительная обработка циклонной золы	Добавка (песка ¹⁾) в % от веса сухого вещества	Водосодержание теста	Пластичность ²⁾ теста см	Среднее газо-выделение см ³ /г	Ожидаемый объемный вес сухого газобетона кг/м ³
1	Сухой вибропомол 15 мин.	0	0,45—0,48	12—13	1300	800—850
2	Сухой вибропомол 15 мин. (без песка ¹⁾)	50	0,27—0,30	12—13	1300	850—900
3	Мокрая обработка на бегунах 6 мин	0	0,50—0,55	10—12	1350	750—800
4	Мокрая обработка на бегунах 6 мин с песком	50	0,33—0,40	10—12	1350	775—825
5	Гашение в силосе при 5% воды	0	0,45—0,50	11—12	1400	775—825
6	Гашение в силосе при 5% воды	50	0,30—0,35	11—12	1400	800—850

Примечания: 1) Песок природный.

2) Пластичность определена конусом СтройЦНИЛа.

Опыты, проведенные с различными значениями добавки Al—порошка, показали, что изменение содержания

Al—порошка в тесте в пределах $a=0,30\div 0,75\%$ сопровождается соответствующими (пропорциональными) изменениями вспучивания теста. При этом в качестве среднего значения получено $g=1420 \text{ см}^3/\text{г}$, с отклонениями до $\pm 10\%$ (всего 25 проб). Средние показатели газовыделения, в зависимости от способа предварительной обработки золы при применении:

сухомолотой золы	$g=1370 \text{ см}^3/\text{г}$
мокробработанной золы	$g=1415 \text{ см}^3/\text{г}$
гашеной золы	$g=1465 \text{ см}^3/\text{г}$

Водосодержание и начальная температура теста при указанных спытах были взяты в пределах, приведенных в табл. 1.

Необходимая добавка Al—порошка (a) в ‰ от веса

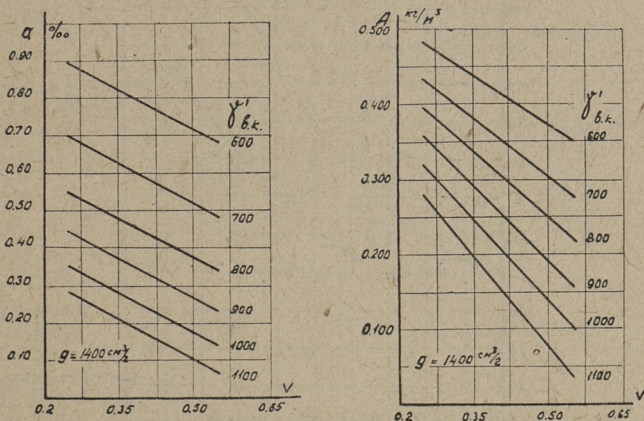


Рис. 5. Содержание Al-порошка (a) в тесте газобетона и расход порошка (A) на 1 м^3 газобетона в зависимости объемного веса сухого газобетона ($v_{b.k.}$) и водосодержания теста (v).

сухих составляющих и расход порошка (A) в кг на 1 м^3 газобетона, в зависимости от объемного веса сухого газобетона изображены на рис. 5. За расчетную величину газовыделения принята $g=1400 \text{ см}^3/\text{г}$.

II СВОЙСТВА ПРОПАРЕННОГО СЛАНЦЕЗОЛЬНОГО ГАЗОБЕТОНА

Определение свойств пропаренного сланцезольного газобетона, с объемным весом в высушенном состоянии около $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, проводилось в части объемного веса, прочности на сжатие и морозостойкости.

Зависимость прочности сухого газобетона на сжатие от объемного веса изображена на рис. 6. Данные относятся к газобетону, приготовленному из сухомолотой (вибропомол длительностью 5—10 мин.) циклонной золы без добавки песка. Образцы пропаривались в течение 40 часов при температуре $+90-95^{\circ}\text{C}$.

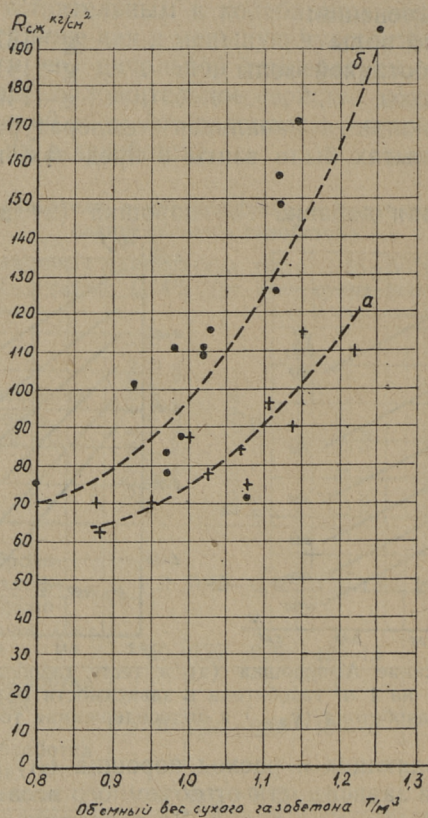


Рис. 6. Прочность на сжатие беспесчаного газобетона из сухомолотой циклонной золы в зависимости от объемного веса. Образцы ($7 \times 7 \times 7$ см) пропаривались 40 часов при температуре $+90^{\circ}\text{C}$: а) газообразователь — натуральный Al-порошок; б) газообразователь — депарафинированный Al-порошок.

Для оценки влияния депарафинирования Al-порошка на прочность газобетона было изготовлено две серии образцов: первая из бетона, где газообразователем был при-

менен Al —порошок в натуральном виде, вторая — из газобетона на базе депарафинированного порошка. Принятое водосодержание ($v=0,40$), которое было оптимальным для натурального Al —порошка, но заниженным для депарафинированного порошка, обеспечил в обоих случаях в среднем равные степени вспучивания (среднее значение $g=980 \text{ см}^3/\text{г}$).

Средние показатели прочности на сжатие для газобетона с объемным весом $900—1100 \text{ кг}/\text{см}^3$ даны в табл. 2.

Таблица 2

Влияние депарафинирования Al -порошка на прочность беспесчаного сланцеозольного газобетона

Предварительная обработка Al -порошка и его содержание	Водосодержание теста	Средние показатели сухого газобетона		Крайние значения		К-во проб (по 3 образца каждая)
		Объемный вес $\text{кг}/\text{м}^3$	Прочность на сжатие $\text{кг}/\text{см}^2$	объемного веса $\text{кг}/\text{м}^3$	прочности на сжатие $\text{кг}/\text{см}^2$	
натуральный $a=0,40\%$	0,40	1000	79	950—1080	70—88	5
депарафинированный $a=0,40\%$	0,40	1000	97	920—1080	73—116	10

Как видно, при условии равного содержания Al — порошка и равного объемного веса газобетона депарафинирование Al — порошка повысило прочность газобетона в среднем на 23%. Такое повышение прочности обусловлено большей равномерностью, как в отношении величины, так и распределения ячеек в газобетоне, изготовленном с применением депарафинированного порошка.

Полученные показатели прочности (см. рис. 6) являются вполне удовлетворительными для пропаренного газобетона:

при объемном весе $1200 \text{ кг}/\text{м}^3$ прочность на сжатие $110—170 \text{ кг}/\text{см}^2$;
 „ „ „ $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$ „ „ „ $75—110 \text{ кг}/\text{см}^2$;
 „ „ „ $800 \text{ кг}/\text{м}^3$ „ „ „ $60—75 \text{ кг}/\text{см}^2$.

На рис. 7 показана прочность на сжатие газобетона, приготовленного из циклонной золы без добавки песка, применительно к случаям различной предварительной обработки золы.

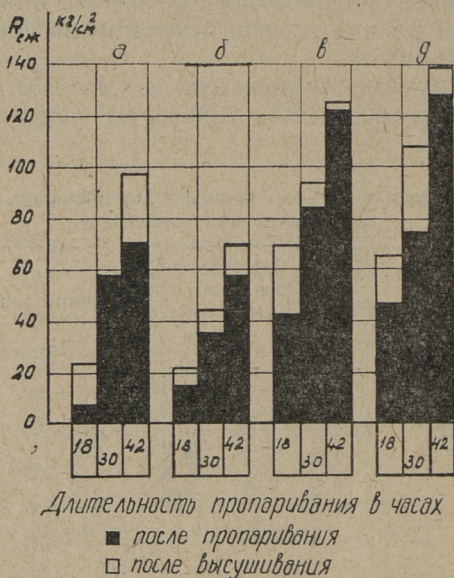


Рис. 7. Прочность на сжатие беспесчаного сланцевольного газобетона при различной предварительной обработке циклонной золы и в зависимости от длительности пропаривания: а) зола натуральная; б) зола гашеная при 5% воды; в) зола сухомолотая (вибропомол 5 мин.); д) зола мокрообработанная (на бегунах 5 мин). Средние объемные веса высушенного газобетона: а) 980 кг/м³; б) 860 кг/м³; в) 1020 кг/м³; д) 1035 кг/м³.

Отметим значительную прочность бетона, приготовленного из натуральной золы, особенно при достаточной длительности его пропаривания. Сухой помол или мокрая обработка золы повышают прочность газобетона и значительно ускоряют его твердение при пропаривании (см. рис. 8).

Как по отношению к прочности газобетона, так и по скорости его твердения, сухой помол и мокрая обработка золы дали примерно равные результаты (см. рис. 7 и 8). Однако, в качестве положительной стороны мокрообработанной золы выявилось более спокойное и равномерное

вспучивание приготовленного на ней теста (как и при опытах вспучивания) и в частности — отсутствия дополнительного увеличения в объеме во время гидротермической обработки. Такое расширение (до 3—4%) имело место при пропаривании газобетона с объемным весом свыше 900—1000 кг/м³, приготовленного из сухомолотой золы и обуславливалось в основном поздней гидратацией свободной извести в бетоне.

Как мокрая обработка, так и предварительное гашение золы исключили расширение бетона при пропаривании. Однако, в последнем случае прочность газобетона оказалась более низкой (рис. 7).

Вышеприведенные результаты получены с беспесчаным сланцезольным газобетоном. Исследованием сланцезольного пенобетона [1] выяснено, что в целях улучшения деформативных свойств и уменьшения усадки при высыха-

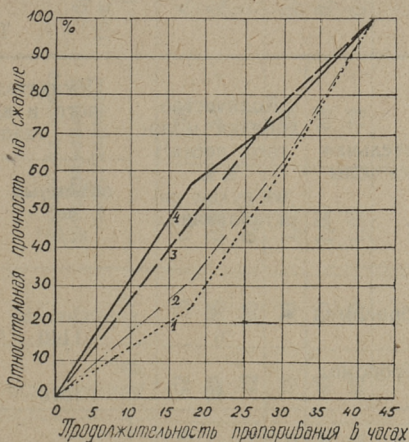


Рис. 8. Повышение прочности на сжатие сланцезольного газобетона в ходе пропаривания в зависимости от предварительной обработки золы: 1) зола натуральная; 2) зола гашеная при 5% воды; 3) зола сухомолотая (вибропомол 5 мин.); 4) зола мокробрабатанная (на бегунах 5 мин.).

нии необходимо уменьшить содержание вяжущего-золы в сланцезольном ячеистом бетоне и заменить часть его инертными. Как показали опыты, проведенные с газобетоном без добавки и с добавкой тонкомолотого песка (см. табл. 3), замена 40% золы тонкомолотым песком на прочность пропаренного газобетона существенно не влияет.

На прочность сланцезольного газобетона решающее влияние оказывает интенсивность гидротермической обработки. Для достижения высокой прочности пропаривание бетона при атмосферном давлении следует проводить при возможно высокой температуре. Подъем температуры пропаривания при экспериментах на 20° (от $70-75^{\circ}\text{C}$ до $90-95^{\circ}\text{C}$) сопровождался повышением прочности газобетона при различной длительности пропаривания (до 42 час.) в среднем на 2 раза. Интенсивный прирост прочности продолжался при этом до самого конца 42-часового пропаривания (см. рис. 8). Все это указывает на эффективность применения еще более интенсивной автоклавной обработки сланцезольного газобетона.

При условии достаточно длительного пропаривания (напр., 40 часов при температуре свыше $+90^{\circ}\text{C}$), влияние повышения интенсивности предварительной обработки

Т а б л и ц а 3

№№	Предварительная обработка золы	Количество добавки молотого песка ¹⁾ % % из сухих составляющих	Показатели пропаренного и высушенного газобетона	
			объемный вес кг/м ³	прочность на сжатие кг/см ²
1	Сухой вибропомол 5 мин.	0	1140	90
2	Сухой вибропомол, 5 мин.	40	1010	80
3	То же, 15 мин.	0	1110	85
4	„	40	1150	85

¹⁾ вибропомол длительностью 15 мин.

золы, по сравнению, например, с тяжелыми бетонами на базе тех-же вяжущих, оказывается сравнительно небольшим. Это объясняется более выгодными (в смысле объемных изменений) для гашения свободной извести условиями в ячеистой массе. В случае газобетона к этому добавляется еще положительное действие предварительного

Результаты испытания на морозостойкость газобетона из циклонной золы (без добавки песка)

№№	Предварительная обработка циклонной золы	Режим паривания		Объемный вес кг/м ³	Прочность на сжатие кг/см ²	Потери по весу %	Прочность на сжатие в мокром состоянии кг/см ²	Контрольные образцы		Коэффициент морозостойкости
		Длительность	Температура °С					прочность на сжатие кг/см ²	возраст в днях	
				Пас.	°С	Сухие	Мокрые			
1	Гашение при 5% воды	42	75	0,77	36	4,0	28	41	39	0,68
2	—, —	42	85	0,80	34	2,2	39	51	51	0,77
3	—, —	42	95	0,86	71	1,0	68	81	95	0,84
4	Сухой вибропомол 1 мин.	40	90	1,05	69	0,9	32	75	82	0,43
5	Сухой вибропомол 3 мин.	40	90	1,05	88	0,6	56	70	85	0,79
6	Сухой вибропомол 6 мин.	40	90	1,08	73	0,0	66	79	108	0,84
7	Мокрая обработка на бегунах 1 мин.	40	90	1,04	87	6,9	51	71	87	0,72
8	Мокрая обработка на бегунах 3 мин.	40	90	1,09	67	0,0	66	70	59	0,94
9	Мокрая обработка на бегунах 6 мин.	40	90	0,84	55	0,0	52	59	66	0,88

Примечания: 1) Контрольные образцы «мокрые» (гр. 9) в течение испытания на морозостойкость хранились в воде комнатной температуры.

2) Коэффициент морозостойкости (гр. 12) вычислен: гр. 8 гр. 9

подогрева теста на ускорение гашение извести. Тем самым подогрев теста служит здесь частично тем же целям, каким служат и различные приемы обработки золы. Поэтому в отдельных случаях при изготовлении из сланцевого газобетона молоразмерных изделий, к которым не предъявлено высоких требований (различные изоляционные плиты, вкладыши и т. п.), очевидно возможно ограничиться малоинтенсивной предварительной обработкой золы.

Данные о морозостойкости пропаренного сланцевого газобетона приведены в табл. 4. Как показали опыты, газобетон с объемным весом около 1000 кг/м^3 , изготовленный из сухомолотой или мокрообработанной (при длительности помола 3—6 мин) циклонной золы, обладает морозостойкостью не ниже 15 циклов. Для получения морозостойкости важное значение имеет высокая температура пропаривания (см. пробы 1—3 в табл. 4).

ВЫВОДЫ

1. На базе циклонной золы горючего сланца можно получить газобетон, который после пропаривания приобретает прочность на сжатие при объемном весе 800 кг/м^3 $60—75 \text{ кг/см}^2$ (в сухом состоянии), при объемном весе 1000 кг/м^3 $75—110 \text{ кг/см}^2$ и при объемном весе 1200 кг/м^3 $110—170 \text{ кг/см}^2$. Замена до 40% золы тонкомолотым песком на прочность пропаренного газобетона существенно не влияет.

Пропаренный сланцевый газобетон с объемным весом 1000 кг/м^3 обладает морозостойкостью свыше 15 циклов.

2. Предварительная обработка золы сухим помолом, мокрой обработкой или гашением влияют на свойства газобетонного теста и газобетона по разному. Вспучивание теста проходит более однородно, спокойно и полно и пропарочная устойчивость газобетона оказывается более высокой в случае применения мокрообработанной или гашеной золы. Показатели прочности будут выше в случае применения мокрообработанной или сухомолотой золы.

Следовательно, мокрой обработкой золы можно достигнуть одновременного использования в газобетоне положительных сторон как сухомолотого, так и гашеного сланцевого вяжущего.

В связи с этим представляет интерес дальнейшее изучение мокрого помола высокопластичных составов в мельницах для применения их в зологазобетоне.

3. Свойства сланцезольного газобетона в наибольшей мере зависят от режима гидротермической обработки. Начальная температура теста, приготовленного на базе сухомолотой циклонной золы, без регулирующих схватывание добавок, составляет примерно $+45-50^{\circ}\text{C}$. При применении мокрообработанной или гашеной золы начальная температура теста может быть несколько снижена ($+35-45^{\circ}\text{C}$).

Температуру пропаривания следует брать выше $+85-90^{\circ}\text{C}$, а длительность пропаривания 36—40 часов.

4. Депарафинирование алюминиевого порошка, улучшая структуру газобетона, также способствует повышению его прочности; у сланцезольного газобетона (с объемным весом 1000 кг/м^3) указанное повышение прочности достигло в среднем 23%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ф. П. Кивисельг, Сланцезольный пенобетон. «Сланцезольные материалы в строительстве». Труды второго совещания по расширению использования в строительстве неорганической части сланца-кукерсита. Таллин, 1955.

Х. А. Ремма

ПРОПАРЕННЫЙ ГАЗОБЕТОН НА БАЗЕ ЦИКЛОННОЙ ЗОЛЫ ГОРЮЧЕГО СЛАНЦА

Таллинский Политехнический Институт

*

Редактор С. Докелин

Технический редактор А. Тамм

Корректор И. Ауристе

Сдано в набор 26. I 1959. Подписано к печати 07. II 1959. Бумага 54×84 ¹/₁₆. Печатных листов 1,25. По формату 60×92 печатных листов 1,03. Учетно-издательских листов 0,91. Тираж 500. МВ-00879.

Заказ № 578.

Типография «Коммунист», Таллин, ул. Пикк 2.

Цена 65 коп.

65 коп.

С 1. 1961. г.

Дата — в 07 и.