

Л. В. ШАХСУВАРЯН

## НОВЫЙ МЕТОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОСТАВНЫХ КРУПНЫХ БЛОКОВ

Исследования кладок из естественных камней показали возможность уменьшения толщины стен для жилых зданий средней этажности до 30—40 см. Однако при возведении стен из камней неправильной формы толщиной менее 50 см возникают затруднения технологического характера, приводящие к ухудшению качества кладки, а также к уменьшению ее прочности. В строительной практике встречаются стены, возведенные из миксовой кладки толщиной 40—45 см. В этом случае вместо трехслойной кладки имеем «склеенную» между собой раствором кладку из двух слоев. Испытанием [1] на сжатие двухслойной кладки толщиной 47—48 см установлена их удовлетворительная прочность. Подобные результаты гарантируют получение двухслойной кладки еще большей прочности при применении такой технологии возведения, которая, помимо обеспечения получения требуемой прочности кладки, облегчает ее возведение.

Предлагаемые составные крупные блоки из штучных камней в виде однослойной и двухслойной кладок уменьшенной толщины должны способствовать скорому строительству.

Двухслойные или однослойные кладки, или большие блоки из этой кладки, под названием «составные блоки» (рис. 1), имеют вертикальные и горизонтальные растворные швы. Прочность кладки, возведенной из естественных вулканических туфов на растворах литой консистенции, сравнительно выше прочности подобных кладок с растворами пластичной консистенции [1, 2, 3]. Горизонтальные швы, выполненные литым раствором, по своей прочности могут несколько уступать вертикальным швам, также заполненным раствором литой консистенции. При вертикальном шве оба контакта, входящие в соприкосновение с раствором, находятся в одинаковых условиях, с точки зрения пара и давления, а также отдачи воды из раствора камню, количества осевших и прилипших мелких частиц нижущего и т. д. Вследствие указанных явлений, а также в дальнейшем в процессе вызревания раствора в шве, снова обеспечиваются идентичные условия для обоих контактов.

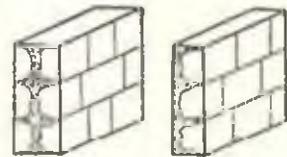


Рис. 1.

В случае горизонтального шва, при заполнении последнего литым раствором, в первый момент раствор приходит в соприкосновение с нижним камнем и это продолжается до тех пор, пока раствор полностью заполнит шов. В этот промежуток времени, из-за чрезвычайно интенсивного всасывания камня воды из раствора, нижний камень может сравнительно больше поглотить воду, вместе с этим у нижнего контакта окажется больше мелких частиц нижущего, а также больше песка в результате его оседания (особенно, если применена более жидкая консистенция растворов на тяжелом песке, а также, если горизонтальный шов неодинаковой и, вообще, большой толщины и т. д.), поэтому у нижнего контакта получится сравнительно плотный и прочный слой раствора. С другой стороны, так как у нижнего контакта больше аккумулязированной воды по сравнению с верхним контактом условия вызревания раствора, а также сцепление между раствором и нижним контактом (каменем) сравни-

тельно улучшаются. Наоборот, эти же обстоятельства ухудшают условия сцепления раствора с камнем у верхнего контакта. Вследствие сказанного такая кладка, особенно при работе на изгиб, имеет низкие показатели.

Необходимо указать и на другой фактор, отрицательно влияющий на прочность горизонтального шва. Перед заполнением горизонтального шва литым раствором швы с наружных сторон закрываются пластичным раствором глубиной до 5—6 см. Стало быть, горизонтальный шов на 20—25% осуществляется пластичным раствором. Уже было отмечено, что прочность кладки при применении пластичного раствора значительно уменьшается по сравнению с литым раствором, так что в данном случае имеет место снижение прочности кладки из-за неравнопрочности и различной упругости примененных в одном и том же шве растворов разных консистенций. Влияние сравнительно широкого сцепления между туфовым камнем и пластичным раствором по отношению к литому раствору еще сильнее выражается при работе на изгиб [3]. Часто сцепление в верхнем контакте между камнем и пластичным раствором почти полностью отсутствует, что приводит к заметному уменьшению момента сопротивления кладки.

Данные рассуждения приводят к заключению, что при возможности лучше иметь в туфовой кладке большее количество вертикальных залитых швов, которые как уже было описано, могут стать сравнительно более прочными, чем соответствующие горизонтальные швы, при использовании одних и тех же растворов в одинаковых условиях. Этому требованию довольно хорошо отвечают туфовые кладки, полученные из составных (однослойной и двухслойной) крупноблочных систем. В этом случае имеется возможность всю кладку отдельного блока возводить только вертикальными швами.

Принцип технологии возведения однослойного или двухслойного составного блока состоит в следующем. Полученные из карьера штучные камни слегка обрабатываются, им придается вид параллелепипеда. Размеры этих штучных камней не отличаются от размеров примененных в мидисовой кладке камней. Важно лишь, чтобы толщина камня не превышала установленной толщины составного однослойного блока. Обработанные камни укладываются на ровном и горизонтальном основании (бетонная площадка, утрамбованный грунт, песок и др.) в деревянной рамке (рис. 2) и получаемые при этом вертикальные швы заполняются литым раствором. Раствором и мялкой хибаром разравнивается вся верхняя поверхность блока.

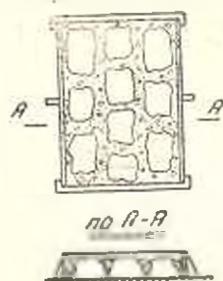


Рис. 2.

После того как блок приобретает необходимую прочность, что в зависимости от марки раствора и химических ускорителей может продолжаться от 1 до 3 суток, его можно применить для кладки стен.

Под таким образом получается и составные блоки из двухслойной кладки (рис. 3). Каждый из слоев осуществляется в горизонтальном положении, лишь с той разницей, что в этом случае швы заполняются не до верхней поверхности

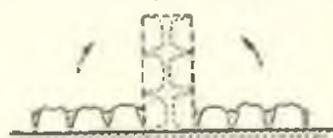


Рис. 3.

камней, чем обеспечивается в дальнейшем, при заливке соединяющего вертикального шва между двумя слоями кладки, большая площадь сцепления. С другой стороны, полученные «растнорные зубы» улучшают работу двухслойной кладки на сдвиг параллельно самим слоям в вертикальном и горизонтальном направлениях. Когда два отдельных слоя набирают достаточную прочность, попеременная их набок ставят в вертикальное положение друг против друга. Создающийся вертикальный шов между слоями (толщиной 5—6 см) заполняется раствором снова литой консистенции. Таким образом, соединяя или как бы «склеивая» две половинки однослойной кладки, получаем крупный составной блок двухслойной кладки.

Как видно из данной технологии изготовления составных блоков, независимо от того, что некоторое количество растворных швов в блоке в дальнейшем окажется в положении горизонтальных швов кладки, все равно они будут иметь одинаковую с вертикальными швами прочность из-за идентичности условий заливки, вызревания и других факторов, отмеченных выше.

При подобной технологии возведения крупных составных блоков из трех размеров блока ограничиваются только толщиной, находящаяся в пределах 20—40 см. При толщине блока 20—30 см конструктивно целесообразно иметь однослойную кладку. При толщине 30—45 см блок получается в виде двухслойной кладки. Составные блоки толщиной более 45 см также целесообразны, так как в этом случае ширина соединяющего между собой два слоя кладки вертикального растворного шва получается довольно-таки большой (больше 10 см), что с точки зрения прочности нежелательно.

Для проверки возможности получения составных крупных блоков из штучных камней, в виде однослойной и двухслойной кладки, были предприняты описанные выше опыты, где в качестве эталона были приняты образцы из кладки „мидис“.

Из легкого бетона (марки „150“) изготавливались модели штучных камней в масштабе 1:5\*. Тыльная сторона и постели модельных камней изготавливались в соответствии с натурой. После трехмесячного вызревания бетона камни были использованы для кладки модельных составных блоков. Образцы в виде столбиков высотой 60 см имели поперечное сечение, у двухслойных и мидисовых образцов —  $10 \times 20$  см и для однослойной кладки —  $8 \times 20$  см. При изготовлении блоков однослойной и двухслойной кладки придерживались описанной выше технологии возведения. Отдельные слои возводились в горизонтальном положении в деревянной опалубке. Было изготовлено по 3 образца однослойной и двухслойной кладки на растворе марки „25“, составом  $1_{\text{ц}}:1,3_{\text{ш}}:1,8_{\text{п}}$ , легкой консистенции, с погружением конуса СтройИНИЛ 4 — 10 см, а также 3 образца двухслойной кладки на растворе марки „50“ (состав  $1_{\text{ц}}:0,5_{\text{ш}}:1,5_{\text{п}}$ , с погружением конуса 9 — 10 см). Подбором двух разных составов раствора преследовалась цель выяснить влияние прочности раствора на прочность двухслойной кладки.

Было изготовлено 3 модельных образца кладки „мидис“ на растворе марки „25“. Исходя из существующей технологии возведения кладки, раствор назначался пластичной консистенции (конус 7—8 см), а внутренний слой, так называемый хибро-растворный, заливался жидким раствором (конус 11—12 см).

Все модельные образцы первоначально испытывались на изгиб, по схеме однопролетной балки с одной сосредоточенной силой.

В дальнейшей части работы испытывались на сжатие.

Результаты испытания образцов на изгиб и сжатие приведены в таблице в виде средних величин по данным испытания кладки различных систем.

Анализируя результаты испытания, можно заметить, что при одинаковой марке раствора „25“ однослойная и двухслойная кладки соответственно на 15 и 25% прочнее кладки „мидис“. Разумеется качество сцепления между раствором и камнем лучше выявляется при изгибной работе кладки, нежели при сжатии. Это явно видно из результатов испытания на изгиб, когда однослойная и двухслойная кладки показали прочность в 2 и больше раза больше чем мидисовая кладка. В двухслойной кладке, при повышении марки раствора от „25“ до „50“, прочность образцов при изгибе увеличилась больше чем в два раза, и то же время прочность сжатия увеличивается всего на 20%. Сравнительно большую прочность при изгибе у однослойных образцов можно объяснить тем, что в растянутой зоне оказался растворный слой, напоминающий по структуре бутораствор.

Испытания показали, что напряжения, соответствующие появлению видимой

\* Результаты опыта следует рассматривать как качественную оценку соотношений ангора, так как не используются критерии подобия. Прим. редактора.

Таблица 1

Система кладки	Марка раствора	Испытание на изгиб				Испытание на сжатие			
		разрушающий момент кг/см	момент сопротивления, сечений см <sup>3</sup>	напряжение при разруш. кладки $\sigma_1$ , кг/см <sup>2</sup>	разрушающая нагрузка кг	площадь поперечн. сечения см <sup>2</sup>	напряжения при		коэф.
							первой трещине $\sigma_2$ , кг/см <sup>2</sup>	разрушении $\sigma_3$ , кг/см <sup>2</sup>	
Одослойная	25	1210	222	5,4	2460	159	14,4	15,5	0,9
Двухслойная	25	550	309	1,8	3160	191	13,5	16,6	0,8
	50	1250	304	4,1	3560	182	19,5	19,5	1,0
Мидис*	25	270	295	0,9	2560	190	10,8	13,5	0,9

трещины, у образцов однослойной кладки выше, а у образцов двухслойной кладки равны напряжениям мидисовой кладки.

Полученные сравнительно большие прочности сжатия и изгиба у образцов однослойной и двухслойной кладок по сравнению с мидисовой являются характерными и закономерными. Это есть результат применения тех улучшающих технологических приемов при возведении составных блоков однослойной и двухслойной кладок, которые обеспечивают получение более качественных растворных швов, что в свою очередь повышает прочность кладки. Приведенные в начале статьи рассуждения о возможности получения сравнительно большой прочности туфовой кладки при наличии максимального количества вертикальных заливных швов подтвердились не только испытанием модельных образцов, но также испытанием на сжатие натуральных образцов крупных составных блоков, осуществленных двухслойной кладкой.

Институт стройматериалов и сооружений

Министерства строительства Арийской ССР

Поступило 20 V 1958

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Машиджанян А. М.* О новом решении кладки на туфа (автореферат), Ереван, 1952.
2. *Степанян В. А.* Нормальное сцепление раствора с камнем, Ереван, 1952.
3. *Шахсуварян Л. В.* Динамическая прочность шва кладки при изгибе. Тр. координационного совещания по сейсмостойкому строительству, Ереван, 1956.