

К вопросу о возможности применения стен из ячеистобетонных блоков в сейсмических районах

Аркадий Вульфович ГРАНОВСКИЙ, кандидат технических наук, зав. лабораторией обследования и усиления сейсмостойких конструкций

Булат Калсынович ДЖАМУЕВ, старший научный сотрудник лаборатории

ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, 109428 Москва, 2-я Институтская ул., 6, e-mail: arcgran@list.ru, dbk-07@mail.ru

По результатам экспериментальных исследований прочности кладки из ячеистобетонных блоков на цементном растворе и на клеевом составе YTONG при осевом растяжении, срезе, растяжении при изгибе и перекосе сделан вывод о возможности применения кладки стен из ячеистобетонных блоков (при классе бетона В3,5) для стен зданий, возводимых в сейсмических районах России.

Ключевые слова: ячеистобетонные блоки, сейсмические районы, цементный раствор, клеевой состав, прочность кладки, опытный образец.

TO A QUESTION ON AN OPPORTUNITY OF APPLICATION OF WALLS FROM AERATED CONCRETE BLOCKS IN SEISMIC AREAS

Arkady V. GRANOVSKIY, Bulat K. DZHAMUEV

By results of experimental researches of durability of a laying from aerated concrete blocks on a cement mortar and on glutinous structure YTONG at an axial stretching (normal coupling), a cut (tangential coupling), a stretching at a bend (the main stretching (dragging out) pressure (voltage) at a bend) and a skew the conclusion about an opportunity of application of a laying of walls from aerated concrete blocks of firm of Closed Joint-Stock Company "Xella-Aeroblock-Centre" (is made at a class of concrete =3.5) for walls of the buildings erected in seismic areas Russian Federations.

Key words: aerated concrete blocks, seismic areas

Нормы по строительству зданий в сейсмических районах [1] устанавливают, что «несущие каменные стены должны возводиться, как правило, из кирпичной или каменной кладки на растворах со специальными добавками, повышающими сцепление раствора с кирпичом или камнем». Возможность применения для стен ячеистобетонных блоков не рассматривается. Это можно объяснить следующим:

1. Кладку из ячеистобетонных блоков, так же как и кирпичную кладку, воспринимают в качестве не пластического материала, а упругого (до определенного уровня нагружения) или хрупкого (выше этого уровня). Конструкции из пластического материала легко переносят отдельные значительные перегрузки, и при их расчете в качестве основной может служить средняя интенсивность сейсмического воздействия. Конструкции из хрупких материалов, в том числе блоки из ячеистого бетона, весьма чувствительны к пикам случайных перегрузок, которые для этих конструкций могут оказаться критическими. Это обусловлено тем, что, как отмечается в [2], пики перегрузки наиболее опасны для

хрупких материалов, у которых предел упругости близок к пределу прочности. Если внешняя нагрузка даже в течение короткого промежутка времени вызывает в хрупком материале напряжения, превышающие предел упругости, то несущая способность его исчерпывается вследствие разрушения.

2. Требования СНиП [1] к кладке стен с точки зрения сопротивляемости сейсмическим воздействиям определяют следующие параметры в зависимости от категории кладки:

- величина нормального сцепления должна быть $R_p^B \geq 0,18$ МПа (для кладки I-й категории) и $0,18$ МПа $\geq R_p^B \geq 0,12$ МПа (для кладки II-й категории);
- для кладки несущих и самонесущих стен минимальная марка кирпича принимается равной М75, бетонных камней М50, камней из известняка (или ракушечника) М35.

3. Согласно СНиП [3] для кладки всех видов расчетное значение нормального сцепления по неперевязанному сечению при цементных растворах марки М50 и выше не превышает 0,08 МПа. В соответствии с п. 3.40 СНиП [1] получают и весьма невысокие значения расчетных со-

противлений кладки ($R_p, R_{cp}, R_{гд}$) по перевязанным и неперевязанным швам. При этом все значения расчетных характеристик кладки относятся к стенам из ячеистобетонных блоков на цементном растворе.

В Центре исследований сейсмостойкости сооружений (ЦИСС) ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко разработана программа экспериментальных исследований по оценке прочности, жесткости и трещиностойкости стен из ячеистобетонных блоков на клеевых растворах при действии нагрузок, моделирующих сейсмические воздействия.

Исследования проводили на образцах, изготовленных из ячеистобетонных блоков YTONG производства фирмы ЗАО «Кселла-Аэроблок-Центр» (г. Можайск) на клее марки «YTONG-эконом».

На первом этапе исследований оценивали:

- прочность кладки при осевом растяжении по неперевязанному шву (нормальное сцепление) и при срезе (касательное сцепление);
- прочность и деформативность фрагментов стен из ячеистобетонных блоков при действии сдвигающих усилий — перекос (моделирова-

1. Результаты испытаний опытных образцов на осевое растяжение и срез

Силовое воздействие	Вид раствора в шве	Количество образцов	$N_{разр}^{cp}$, кН	$R_{сц}$, МПа	Относительная прочность, %
Осевое растяжение (нормальное сцепление)	Цементный раствор М25	5	0,836	0,07	100
	Клеевой состав	5	2,478	0,2	285
Срез (касательное сцепление)	Цементный раствор М25	4	5,3	0,26	100
	Клеевой состав	4	21,62	1,07	413

2. Результаты испытаний на перекося опытных образцов размером 125×125×30 см

Раствор в шве	Номер образца	$N_{разр}$, кН	R_{sq} , МПа		Относительная прочность, %
			$R_{sq,i}$	$R_{sq,ср.}$	
Цементный раствор М100	1	98,2	0,37	0,35	100
	2	85,7	0,33		
	3	91,6	0,35		
Клеевой состав	1	161	0,61	0,67	191
	2	182,5	0,7		
	3	180,2	0,69		

Примечание. Значения R_{sq} определяли по формуле, полученной канд. техн. наук В. Ф. Русолом

$$R_{sq} = \frac{N_{разр.}}{1,4 \times a \times d}$$

где a – половина длины образца, м; d – толщина образца, м.

ние горизонтальных сейсмических воздействий в плоскости стен).

Для возможности сравнения прочностных показателей опытные образцы изготавливали как на цементном растворе, так и на специальных клеевых составах.

Для оценки прочности бетона ячеистобетонных блоков и величины нормального сцепления в лаборатории испытаний ЦИСС из блоков выпилили кубики размером 10×10×10 см. По результатам испытаний этих кубов в заводских и в лабораторных условиях установлено, что средний предел прочности сжатых блоков, прошедших автоклавную обработку при средней установившейся влажности 10 % составляет 3,8 МПа, что соответствует классу В3,5 (плотность ячеистого бетона D500). При оценке класса ячеистого бетона по прочности на сжатие коэффициент вариации v принимали равным 0,06 согласно данным, полученным канд. техн. наук Т. А. Уховой (НИИЖБ).

Прочность цементного раствора, использованного в опытных образцах, соответствовала марке М25 и определялась по испытаниям растворных кубов размером 7,07×7,07×7,07 см. Общие виды опытных образцов при испытании на осевое растяжение и сдвиг показаны на рис. 1. При этом на каждый вид силового воздействия было испытано по пять образцов. Схема испытаний опытного образца фрагмента стены на перекося дана на рис. 2.

По результатам испытаний опытных образцов из ячеистого бетона на нормальное сцепление R_t (табл. 1) отметим следующее:

- при кладке на цементном растворе марки М25 среднее значение сопротивления осевому растяжению в момент разрушения $R = 0,07$ МПа. При этом во всех образцах разрушение происходило по шву;
- при использовании в шве клеевого состава «YTONG-эконом» среднее значение сопротивления при осевом

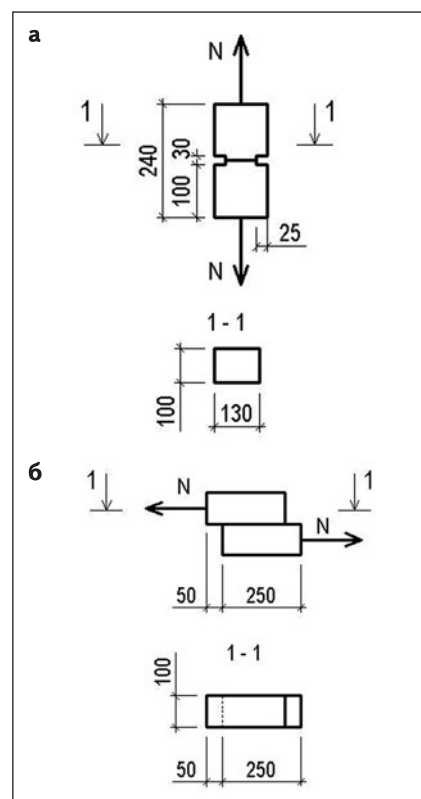


Рис. 1. Схемы образцов для испытаний на осевое растяжение (а) и на сдвиг (б)

растяжении в момент разрушения равно 0,2 МПа, или в 2,85 раза выше, чем при кладке на цементном растворе. В отдельных образцах разрушение при растяжении происходило по бетону, а не по шву, т. е. прочность клеевого сцепления на разрыв была выше, чем прочность материала образца на растяжение.

Согласно результатам испытаний опытных образцов из ячеистого бетона на касательное сцепление R_{sq} (см. табл. 1) по неперевязанному шву (рис. 1б) установлено:

- при кладке на цементном растворе М25 среднее значение сопротивления срезу в момент разрушения $R_{sq}^{cp} = 0,26$ МПа;
 - при использовании в шве клеевого состава «YTONG-эконом» $R_{sq}^{cp} = 1,07$ МПа, т. е. в 4,1 раза выше, чем при кладке на цементном растворе.
- Результаты испытаний фрагментов стен из ячеистобетонных блоков на перекося приведены в табл. 2. Применение клеевого состава для кладки стен позволяет увеличить прочность кладки при действии сдвигающих усилий в 1,9 раза по

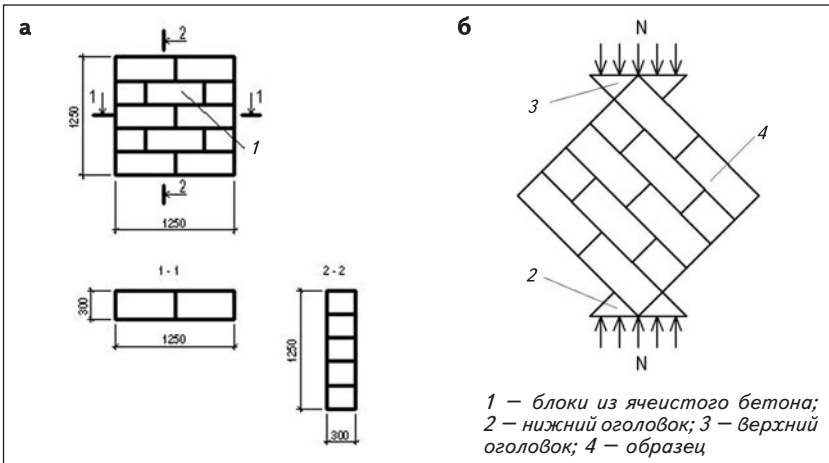


Рис. 2. Общий вид образца (а) и схема его испытаний на перекокс (б)

сравнению с кладкой стен на цементном растворе. Разрушение образцов, смонтированных на клеевом растворе, происходит по телу (сечению) кладки (рис. 3), а в образцах на цементном растворе — по растворным швам из-за низкой прочности сцепления между блоками.

Вывод

В соответствии с результатами испытаний кладки стен из ячеисто-

бетонных блоков на осевое растяжение (нормальное сцепление) и срез (касательное сцепление), а также на перекокс (сдвиг) ячеистобетонные блоки из бетона класса В3,5 при плотности не менее D500 на клеевом растворе «YTONG-эконом» могут быть рекомендованы при соответствующих конструктивных и расчетных обоснованиях для штучной кладки несущих и самонесущих

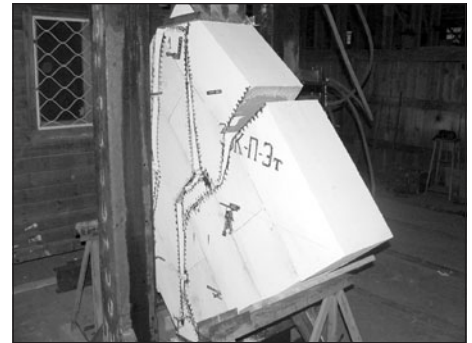


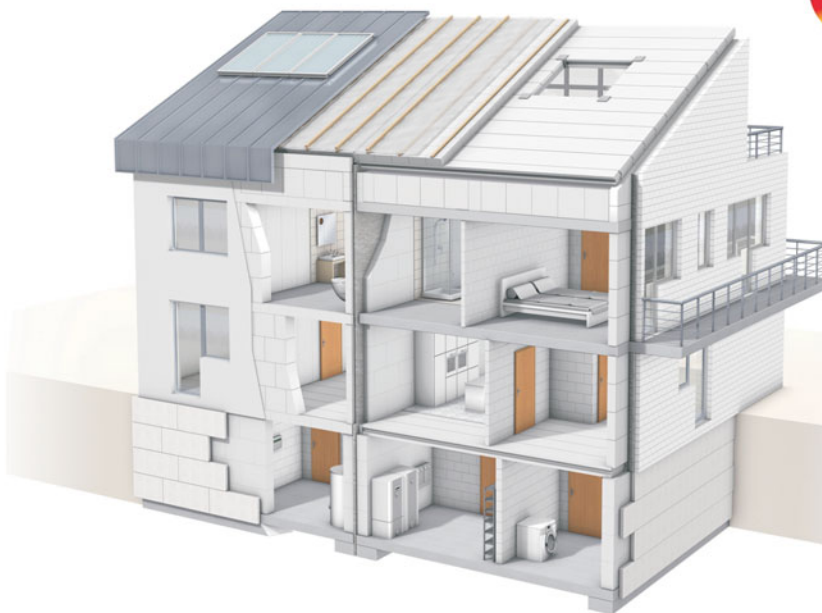
Рис. 3. Характер разрушения образцов после испытаний на перекокс

стен зданий, возводимых в сейсмических регионах России.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП II-7-81*. Строительство в сейсмических районах.
2. Корчинский И. Л. Сейсмостойкое строительство. М.: Высш. шк., 1971. 318 с.
3. СНиП II-22-81. Каменные и армокаменные конструкции.
4. Рекомендации по применению стеновых мелких блоков из ячеистых бетонов / ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко. М., 1992. 127 с.

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТЫ ДОМОВ НА САЙТЕ WWW.YTONG.RU
ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ YTONG® 8 800 100 41 40



КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ В ПОМОЩЬ СТРОИТЕЛЬСТВУ

YTONG®