

ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

В.А. ПАРУТА, канд. техн. наук, Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина,

Е.В. БРЫНЗИН, канд. техн. наук, ООО «ДК», г. Днепропетровск, Украина

В связи с тем что до 40% теплопотерь происходит через стены, необходимо применение ограждающих конструкций с высоким термическим сопротивлением. В статье дается сравнительный анализ характеристик материалов, используемых в однослойных и многослойных ограждающих конструкциях.

Проектированием и возведением однослойных стен с использованием наиболее распространенных стеновых материалов (кирпич керамический и силикатный, керамзитобетон, известняк-ракушечник), данную проблему решить невозможно. При традиционно принятой толщине стены 0,52-0,62 м (табл. 1) термическое сопро-

тивление составляет лишь 0,84-1,23 м²·К/Вт (рис. 1), что предопределяет значительную величину теплового потока [1], т.е. теплопотерь, через ограждающую конструкцию (рис. 2).

Неэффективно и увеличение толщины таких стен. Для того чтобы обеспечить, например, термическое сопротивление 2,8-3,3 м²·К/Вт, толщина стен должна составлять 1,2-2,5 метра (рис. 3), при массе 1 м² кладки 1150-4500 кг (рис. 4). Это неприемлемо как по техническим, так и по экономическим параметрам.

Значительная масса 1 м² кладки является препятствием при многоэтажном строительстве, так как увеличивается нагрузка на перекрытия, фундаменты и основания. Это

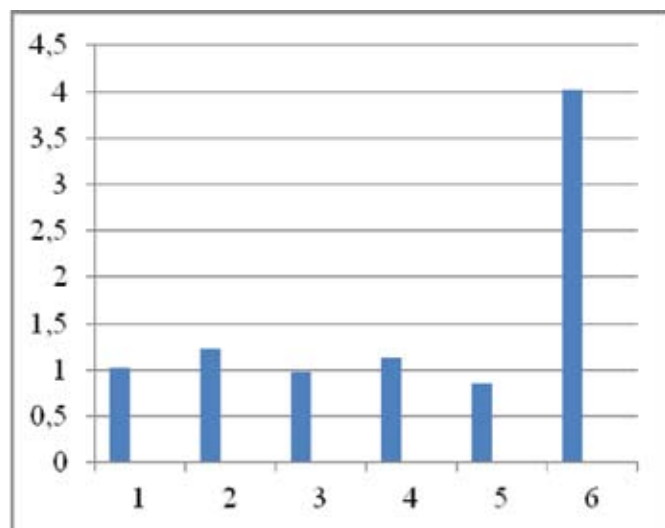


Рис. 1. Термическое сопротивление стены при общепринятых толщинах, м²·К/Вт

Примечания: 1. Керамзитобетон. 2. Кирпич керамический пустотелый. 3. Кирпич силикатный полнотелый. 4. Кирпич силикатный пустотелый. 5. Известняк-ракушечник. 6. Газобетон автоклавный

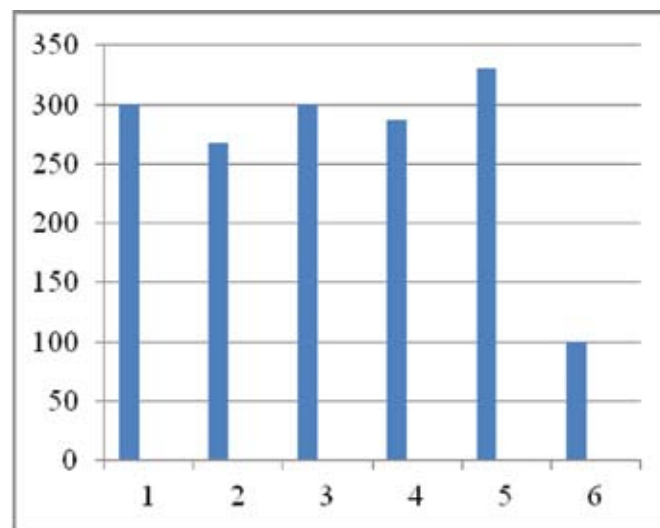


Рис. 2. Величина теплового потока через стены при общепринятых толщинах, Вт/м²

Таблица 1. Характеристики стеновой конструкции

№ пп	Характеристика стенового материала	Вид стенового материала					
		керамзитобетон	кирпич керамический пустотелый	кирпич силикатный полнотелый	кирпич силикатный пустотелый	известняк-ракушечник	газобетон автоклавный
1.	Средняя плотность, кг/м³	1000	1400	1800	1400	1400	300-600
2.	Теплопроводность, Вт/м·К	0,41	0,58	0,76	0,64	0,58	0,11-0,16
Термическое сопротивление (R) стены при традиционных толщинах:							
3.	- толщина, м	0,35	0,51-0,62	0,51-0,62	0,51-0,62	0,4	0,375-0,5
	- R, м²·К/Вт	1,02	1,04-1,23	0,84-0,98	0,96-1,13	0,85	3,1-4,5
Толщина стены, м, при термическом сопротивлении (Rн), м²·К/Вт							
4.	Rн=2,8	1,15	1,62	2,13	1,79	1,69	0,36-0,79
	Rн=3,3	1,35	1,9	2,5	2,11	1,91	0,43-0,86
Масса м² стены, кг, при термическом сопротивлении (Rн), м²·К/Вт							
5.	Rн=2,8; Rн=3,3	1150	2268	3834	2506	2268	108-438
		1350	2660	4500	2954	2660	129-480

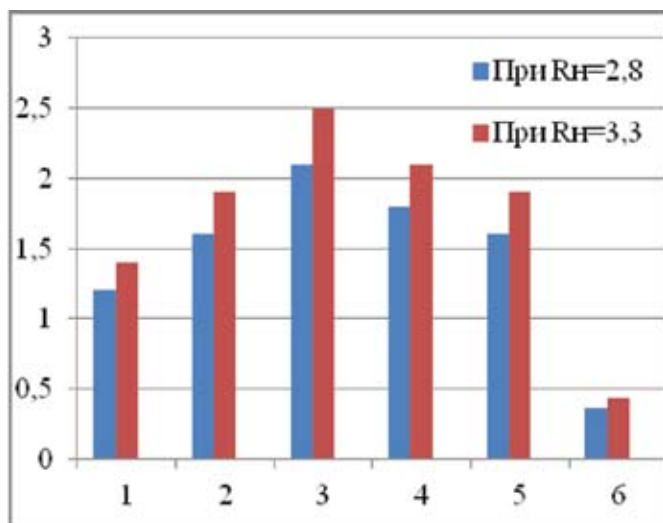


Рис. 3. Толщина стены, обеспечивающая нормативное термическое сопротивление, м

Примечания: 1. Керамзитобетон. 2. Кирпич керамический пустотелый. 3. Кирпич силикатный полнотелый. 4. Кирпич силикатный пустотелый. 5. Известняк-ракушечник. 6. Газобетон автоклавный

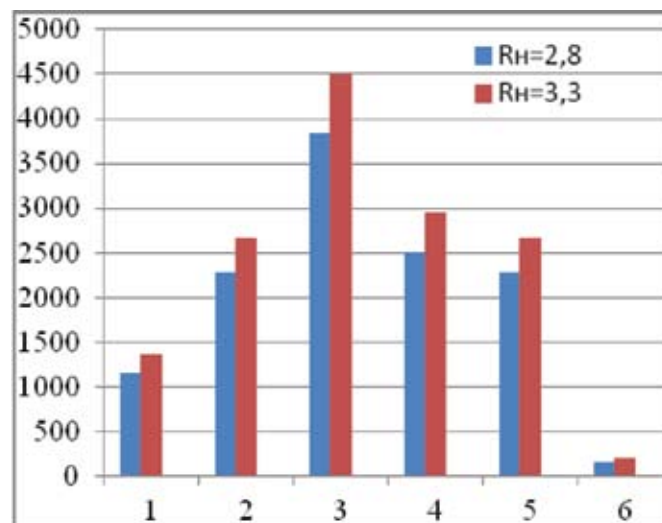


Рис. 4. Масса 1 м² кладки при толщине, обеспечивающей нормативное термическое сопротивление, т

ведет к увеличению расхода арматуры и бетона и, как следствие, к увеличению себестоимости здания.

Применение многослойной стеновой конструкции, в которой механическую нагрузку воспринимает стена, выполненная из кирпича либо керамзитобетонных блоков, а необходимое термическое сопротивление обеспечивают теплоизоляционные материалы (пенополистирольные, минераловатные и др.), не совсем эффективно (рис. 5).

Недостатком таких конструкций является их сложность, повышенная стоимость, низкая производительность труда (рис. 6). Еще одним из немаловажных факторов является долговечность системы утепления и стеновой конструкции. Так, например, наиболее часто используемая система скрепленной теплоизоляции (ССТ) [8] имеет в Германии гарантийный срок эксплуатации 30 лет, а при низком качестве работ, присущем нашему строительству, он еще сократится. Это означает, что за период эксплуатации здания (100-150 лет) будет произведено несколько капитальных ремонтов стеновой конструкции, что приведет к увеличению эксплуатационных и энергетических затрат, так как для производства новых материалов, устанавливаемых при капитальном ремонте, тоже будут затрачены энергоресурсы. Следовательно, такое энергосбережение обернется дополнительными энергозатратами [1].

Оптимальным является использование стеновой конструкции из автоклавного газобетона. При толщине 0,4-0,5 м обеспечивается термическое сопротивление 3,1-4,5 м²·К/Вт, достаточное для большинства регионов (рис. 1). Такие стены используют с различными системами отделки: облицовкой кирпичом, керамической плиткой и навесной вентилируемый фасад и др. [2, 5, 6, 7]. Оптимальным технико-экономическим решением является применение однослойной стеновой конструкции из автоклавного газобетона, оштукатуренной фасадной полимерцементной

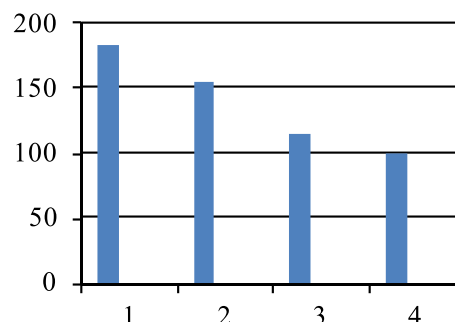
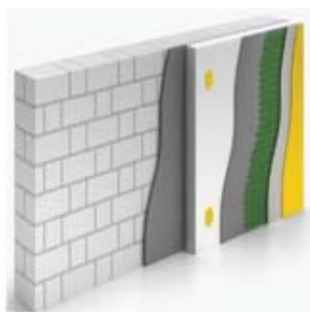


Рис. 5. Затраты на возведение стен, %: 1. Кирпич керамический пустотелый с ССТ. 2. Кирпич силикатный полнотелый с ССТ. 3. Блоки из известняка-ракушечника с ССТ. 4. Оштукатуренный автоклавный газобетон



а



б



в



г

Рис. 5. Двухслойная стеновая конструкция:

а) кирпич керамический + ССТ; б) кирпич силикатный + ССТ; в) известняк-ракушечник + ССТ; г) газобетон с полимерцементной штукатуркой

штукатуркой [5, 6, 9]. Технология возведения проста, с высокой производительностью и малыми затратами [2].

Однако многие проектировщики и строители являются противниками такого технического решения из-за частого разрушения штукатурного покрытия. Поэтому для обеспечения высокой долговечности стеновой конструкции очень важен правильный выбор штукатурного раствора. Составы таких растворов должны быть запроектированы исходя из совместности «работы» штукатурки с газобетонной кладкой [3, 4, 10]. Необходимо проектировать составы штукатурных растворов с учетом механики разрушения, происходящей в системе «газобетонная кладка — штукатурное покрытие».

Библиографический список

1. Горшков А.С., Войлоков И.А. Пути повышения энергоэфф-ти огражд. конструкций зданий. *Сб. тр. II Всероссийской научно-технической конференции «Строительная теплофизика и энергоэффективное проектирование ограждающих конструкций зданий»*, СПб., 2009, с. 47-51.
2. Старчук В.Н., Старчук Т.В., Старчук Я.В. Питання оптимізації та індустріалізації влаштування зовнішніх стін в сучасному житловому будівництві // *Науково-технічний збірник НДІБМВ, ДНДІСТ «Будівельні матеріали, виробництво та санітарна техніка»*, № 46, 2012, с. 115-119.
3. Парута В.А., Саевский А.А., Сёмина Ю.А., Столяр Е.А., Устенко А.В. Теоретические предпосылки оптимизации рецептурно-технологических параметров штукатурных растворов для стен, выполненных из газобетонных блоков // *Инж.-стр.-й ж.*, № 8 (34), 2012, СПб., с. 30-36.
4. Парута В.А., Саевский А.А., Гавриленко Л.В., Диалло М.К., Антипова М.А., Брынзин Е.В. Особенности проектирования составов штукатурных растворов с учетом их совместной работы с газо-бетонной кладкой // *Сухие стр-е смеси*, № 4 (30), 2012, с. 33-37.
5. Григоровский П.Е., Франивский А.А., Парута В.А. и др. *Технические решения стен многоэтажных зданий из ячеистобетонных изделий автоклавного твердения*. НИИСП, Киев, 2011, с. 189.
6. Буравченко С.Г., Парута В.А. и др. *Посібник з проектування мало-поверхових будівель з автоклавного бетону з альбомом технічних рішень*. УкрНДІПрроцивільсьбудо, Киев, 2011, с. 163.
7. Коломацкий А.С., Гринфельд Г.И., Загороднюк Л.Х., Коломацкая С.А., Горшков А.С., Вишневский А.А. *Руководство по наружной отделке стен из ячеистобетонных блоков автоклавного твердения*. НААГ, Белгород, 2010, с. 47.
8. Гагарин В.Г. Теплоизоляционные фасады с тонким штукатурным слоем // *АВОК*, № 6, 2007, с. 34-36.
9. Паплавский Я., Фрош А. Требования к штукатурным составам для наружной отделки стен из ячеистых бетонов. *Штукатурные составы для наружной отделки стен из газобетона: материалы семинара; под редакцией Н.И. Ватина*, СПб.: Изд-во. Политехнического ун-та, 2010, с. 10-15.
10. Парута В.А., Брынзин Е.В., Гайденок Ю.А., Демешко Е.И. Теоретические предпосылки повышения долговечности наружных стен из автоклавного газобетона // *Строительные материалы, изделия и санитарная техника*, 2011, № 40, с. 136-140.
11. EN 998-1:2003. Specification for mortar for masonry. Part 1: Rendering and plastering mortar, p. 32.
12. Homann M. *Richtig Bauen mit Porenbeton*. Stuttgart, 2003, p. 268.
13. Helmut Künzel. *Außenputz. Untersuchungen, Erfahrungen, Überlegungen*, Fraunhofer. IRB Verlag, 2003, p. 23-27.
14. Сажнева Н.Н., Сажнев Н.П., Урецкая Е.А. Защитные системы для отделки ячеистого бетона пониженной плотности // *Строительные материалы*, № 1, 2009, с. 17-19.

ХІХ МІЖНАРОДНА СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВИСТАВКА
ВОЛГАСТРОЙЕКСПО

22-25
АПРЕЛЯ
2014
КАЗАНЬ

Россия, 420059, г. Казань, Оренбургский тракт, 8.
Выставочный центр "Казанская ярмарка"
тел./факс: (843) 570-51-07, 570-51-11 (круглосуточный)

e-mail: d4@expokazan.ru
www.volgastroyexpo.ru, www.expokazan.ru

12+

КАЗАНСКАЯ ЯРМАРКА