

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 «ЮДК», г. Днепрпетровск, 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

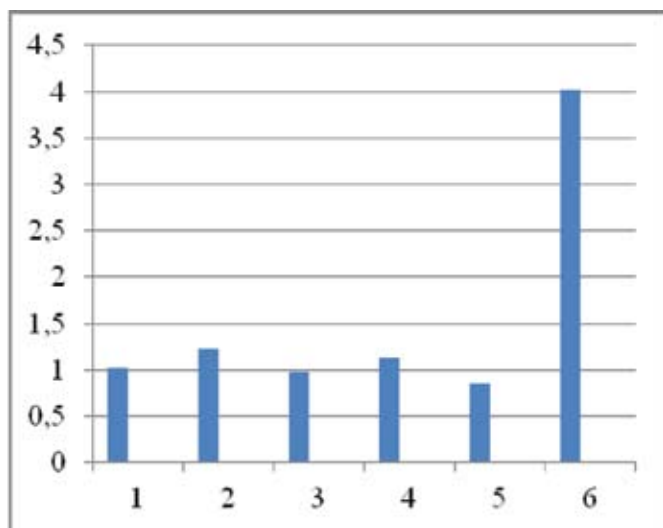


Рис. 1. Термическое сопротивление стены при общепринятых толщинах, м²·К/Вт

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

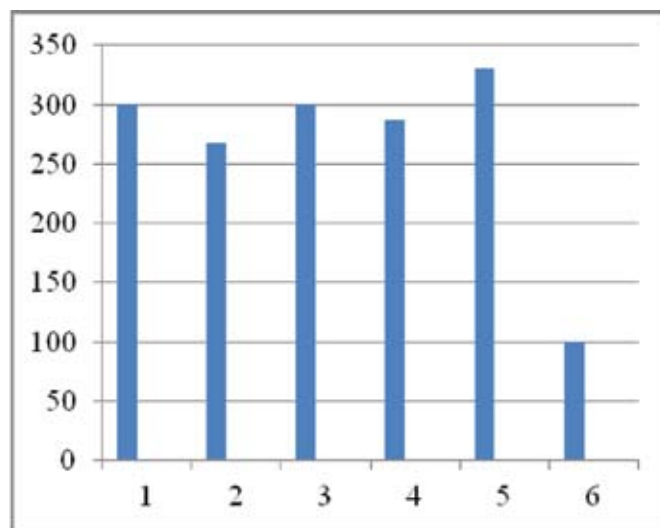


Рис. 2. Величина теплового потока через стены при общепринятых толщинах, Вт/м²

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/м ³	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
3.	Термическое сопротивление (R) стены при традиционных толщинах:						
	- толщина, м - R, м ² ·К/Вт	0,35 1,02	0,51-0,62 1,04-1,23	0,51-0,62 0,84-0,98	0,51-0,62 0,96-1,13	0,4 0,85	0,375-0,5 3,1-4,5
4.	Толщина стены, м, при термическом сопротивлении (R _н), м ² ·К/Вт						
	R _н =2,8 R _н =3,3	1,15 1,35	1,62 1,9	2,13 2,5	1,79 2,11	1,69 1,91	0,36-0,79 0,43-0,86
5.	Масса м ² стены, кг, при термическом сопротивлении (R _н), м ² ·К/Вт						
	R _н =2,8; R _н =3,3	1150 1350	2268 2660	3834 4500	2506 2954	2268 2660	108-438 129-480

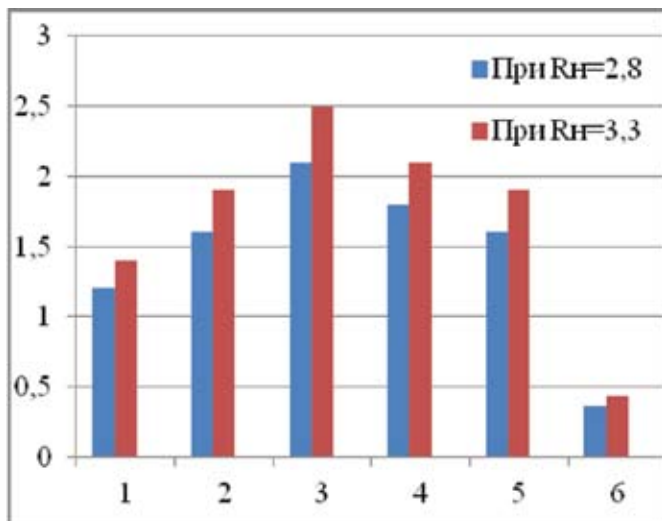


Рис. 3. Толщина стены, обеспечивающая нормативное термическое сопротивление, м

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

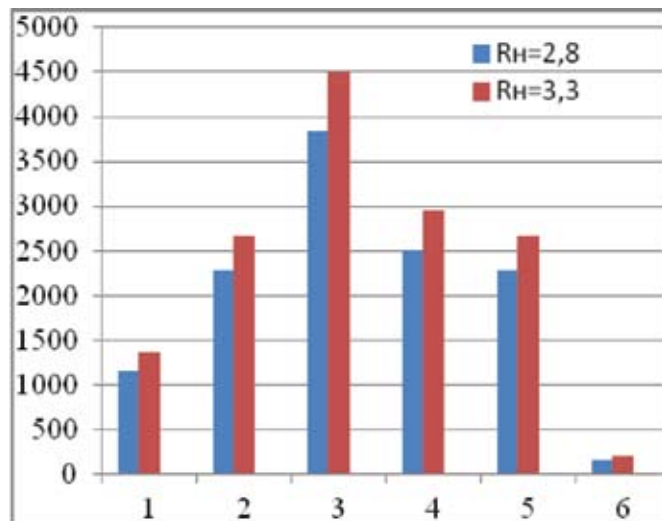


Рис. 4. Масса 1 м² кладки при толщине, обеспечивающей нормативное термическое сопротивление, т

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

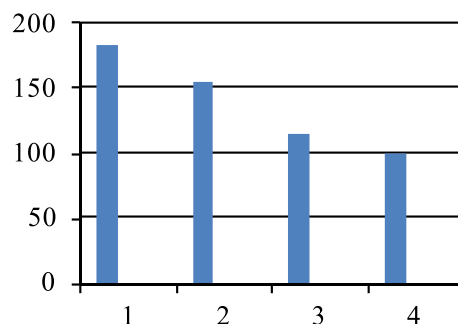


Рис. 5. Затраты на возведение стен, %: 1. Кирпич керамический пустотелый с ССТ. 2. Кирпич силикатный полнотелый с ССТ. 3. Блоки из известняка-ракушечника с ССТ. 4. Оштукатуренный автоклавный газобетон

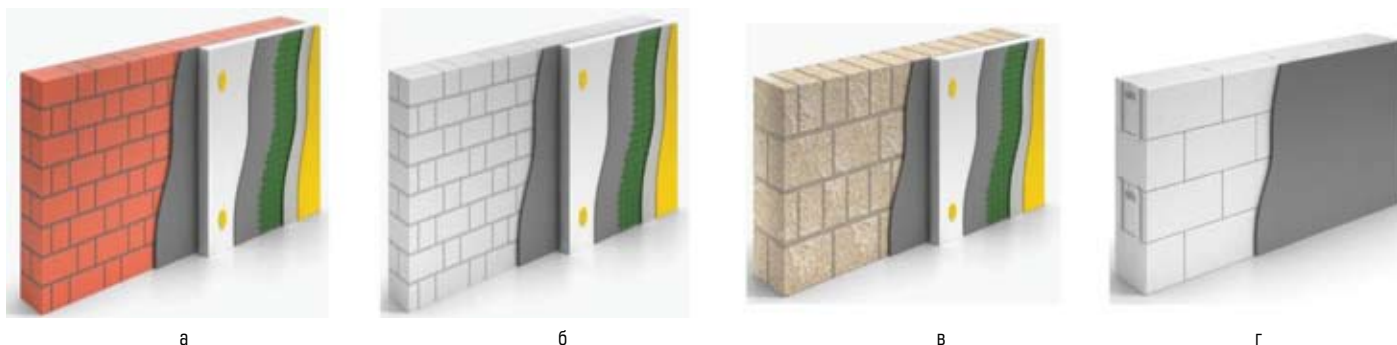


Рис. 5. Двухслойная стеновая конструкция: а) кирпич керамический + ССТ; б) кирпич силикатный + ССТ; в) известняк-ракушечник + ССТ; г) газобетон с полимерцементной штукатуркой

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, виробы 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., Брызин 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. УкрНДІПрощівільсьсьбуд, 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. Паплавскис 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., Брызин Е.В., Гайденоко 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.

Ufi
Ассоциация
Event

XIX МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ВОЛГАСТРОЙЭКСПО

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.volgastroeyexpo.ru, www.expokazan.ru

12+

КАЗАНСКАЯ
ЯРМАРКА