

УДК 691.002

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА ПРИ ВОЗВЕ-
ДЕНИИ МАЛОЭТАЖНЫХ И МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

Брынзин Е.В.

ООО ЮД К, г.Днепропетровск

Парута В.А.

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Одесса

АНОТАЦІЯ: Вимоги ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» і ДБН В.1.1-12-2006 «Будівництво в сейсмічних районах України» істотно міняють підхід до рішення проблеми ефективної стінної конструкції. У статті запропоновано вирішення проблеми шляхом використання автоклавного газобетону.

АННОТАЦИЯ: Требования ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» и ДБН В.1.1-12-2006 «Строительство в сейсмических районах Украины» существенно меняют подход к решению проблемы эффективной стеновой конструкции. В статье предложено решение проблемы путем использования автоклавного газобетона.

ABSTRACT: Requirements of DBN V.2.6-31:2006 « Thermal isolation of buildings » and DBN V.1.1-12-2006 «Building in the seismic districts of Ukraine» substantially change going near the decision of problem of an effective wall construction. In the article solution of problem is offered by the use of autoclave aerocrete.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: энергосбережение, строительство в сейсмических районах, автоклавный газобетон

На теплоснабжение зданий и сооружений в Украине ежегодно расходуется более 4,4 млн. тонн условного топлива, что составляет около 45 % от общего расхода энергоресурсов в стране. Поэтому проблема энергосбережения чрезвычайно важна и относится к вопросам национальной безопасности.

В связи с этим, актуальным является разработка конструктивных решений ограждающих конструкций, отвечающих современным требованиям по теплозащите, пожаробезопасности, санитарным нормам, надежности в эксплуатации и долговечности, пригодности для возведения в сейсмических районах.

Требования ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» и ДБН В.1.1-12-2006 «Строительство в сейсмических районах Украины» существенно меняют подход к решению этой задачи. С одной стороны, для увеличения

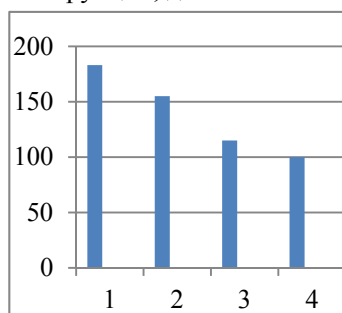
термического сопротивления стены, выполненной из традиционных материалов (керамический и силикатный кирпич, керамзитобетон), необходимо увеличить ее толщину до 1,2-2,5 метра (табл.1). Однако это приведет к значительному увеличению массы кладки до 1150-4500 кг/м² и здания в целом, что неприемлемо при строительстве в сейсмических районах Украины, не говоря уже о высокой стоимости таких конструкций (табл.1).

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 _n), м ² ·К/Вт						
	R _n =2,8	1,15	1,62	2,13	1,79	1,69	0,36-0,79
	R _n =3,3	1,35	1,9	2,5	2,11	1,91	0,43-0,86
5.	Масса м ² стены, кг, при термическом сопротивлении (R _n), м ² ·К/Вт						
	R _n =2,8:	1150	2268	3834	2506	2268	108-438
	R _n =3,3	1350	2660	4500	2954	2660	129-480

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. Недостатком такого решения является сложность конструкции, достаточно большой вес и неоднородность по плотности, прочности и теплопроводности, сложность и ненадежность крепления теплоизоляционного слоя и каркаса, низкая производительность труда, повышенная стоимость (рис. 1).



и каркаса, низкая производительность труда, повышенная стоимость (рис. 1).

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

Еще одним немаловажным фактором является соотношение долговечности системы утепления и стеновой конструкции. Так, например, наиболее часто используемая система «скрепленной теплоизоляции» (ССТ), 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.

Оптимальным является использование стеновой конструкции из автоклавного газобетона. Это позволяет решить проблему энергосбережения как при производстве стенового материала так и при эксплуатации зданий, снизить материалоемкость сооружений и себестоимость строительства. Поэтому решением Кабинета Министров Украины от 26 мая 2004 года № 684 принята «Программа развития производства ячеистобетонных изделий и их применение в строительстве на 2005-2011 годы» [1]. Это привело к тому, что производство автоклавного газобетона в Украине неуклонно возрастает, а годовой объем составляет 3 млн. м³.

Энергоемкость производства ячеистобетонных стеновых блоков, 2,0 раза меньше чем для производства керамзитобетонных панелей и в 1,8–2,7 раза меньше, чем для производства камней и кирпича керамических. При толщине 0,4-0,5 м обеспечивается термическое сопротивление 3,1-4,5 м²·К/Вт, достаточное для всех регионов Украины (табл. 1), а расход тепловой энергии при эксплуатации таких зданий меньше на 40-45% [2]. Если учесть, что объем газобетона в стеновой конструкции может составлять 70-100%, то наращивание объемов их производства позволит существенно снизить общие трудозатраты и стоимость строительства, рыночную стоимость жилья при одновременном обеспечении новых нормативных показателей теплозащиты зданий [3].

Газобетон имеет малую среднюю плотность и теплопроводность, обладает высокой теплоаккумулирующей способностью, достаточной прочностью. Не горит и не поддерживает горение, не содержит горючих компонентов, при горении не выделяет токсичных веществ, в условиях пожара сохраняет в течение длительного времени целостность и несущую способность. Материал экологически чист, коэффициент экологичности равен 2. Для сравнения у дерева 1, керамического кирпича 10, содержание естественных радионуклидов в 10 раз ниже нормы и соответствует самым строгим санитарно-гигиеническим требованиям.

Физико-механические свойства автоклавного газобетона позволяют использовать его для возведения жилых и гражданских зданий различной этаж-

ности и назначения. Здания с несущими стенами из него целесообразно возводить высотой 3-5 этажей. При большей этажности, необходимо выполнять самонесущие стены, поэтажно опертыми на несущий каркас. Это является самым технологичным вариантом для многоэтажного каркасно-монолитного строительства. Весьма эффективен газобетон, применяемый в высотных зданиях в сейсмических районах, за счет эффекта пропорционального снижения веса зданий в несколько раз и сейсмической нагрузки на фундамент и грунт.

Эффективным является применение и в малоэтажном строительстве, где он может комплексно использоваться в конструкциях наружных и внутренних стен, перегородок, перекрытий, покрытий, перемычек и др. Малоэтажные жилые дома имеют наибольшие удельные теплопотери, прямо пропорциональные отношению суммарной площади поверхностей теплообмена к внутреннему отапливаемому объему. Поэтому в таких домах наиболее эффективны ограждающие конструкции из автоклавного газобетона. Строительство малоэтажных зданий из ячеистобетонных блоков признано во всем мире самой современной и эффективной технологией возведения жилья. При его использовании обеспечивается архитектурная выразительность здания, вариантность, полифония, он дает возможность придавать любую форму и внешний вид дома.

Стоимость строительства домов из ячеистого бетона ниже стоимости строительства из древесины, кирпича и других стеновых материалов. Сроки возведения малоэтажных домов значительно сокращены. Технология возведения проста, с высокой производительностью и малыми затратами. Применение блоков из ячеистого бетона в стенах зданий вместо кирпича сокращает в 1,4 – 2,0 раза трудоемкость строительства [3].

Следует отметить, что на начальном этапе применения автоклавного газобетона со средней плотностью 400-600 кг/м³, строители и проектировщики испытывали некоторые трудности. Не были разработана нормативная документация, конструктивные решения стен, системы их отделки. Инициатором по решению этой проблемы явилась Всеукраинская ассоциация производителей автоклавного газобетона (ВААГ). Были привлечены ведущие организации и специалисты. Для стен из автоклавного газобетона были разработаны различные конструктивные решения и системы отделки: облицовку кирпичом, керамической плиткой, навесной вентилируемый фасад и др. (рис. 2) [4-10].

К проблемам, которые сдерживают применение автоклавного газобетона в сейсмических районах Украины, являются недостаточная нормативная база, проработка узлов и элементов зданий. Поэтому необходимо вновь объединить усилия для решения этой проблемы. Целесообразным считаем привлечение Министерства регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины, так как это общегосударственная проблема и игнорирование ее чревато серьезными последствиями.

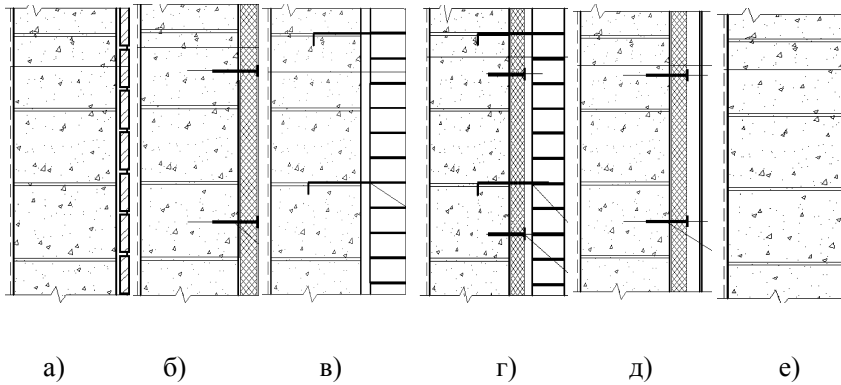


Рис. 2. Конструктивные решения и системы отделки стен из автоклавного газобетона а) облицована плиткой керамической; б) с тонкослойной системой утепления; в) облицована кирпичом с вентилируемым воздушным зазором; г) облицованная кирпичом с дополнительной теплоизоляцией; д) с «навесным вентилируемым фасадом»; е) – однослойная стена отделанная штукатуркой;

ЛИТЕРАТУРА

1. Постанова Кабинету Міністрів України від 26 травня 2004 р. №684 «Програма розвитку виробництва ніздрюватобетонних виробів та їх використання у будівництві на 2005-2011 роки» // Строительные материалы и изделия. – 2004. - №4. - С.34-37.
2. Чернышов Е.М., Акулова И.И., Кухтин Ю.А. Эффективность применения ячеистого бетона в жилищном строительстве // Промышленное и гражданское строительство. – 2002. - № 3. - С.29-32.
3. Галкин С.Л., Сажнев Н.П., Соколовский Л.В., Сажнев Н.Н. «Применение ячеистобетонных изделий. Теория и практика» НП ООО "Стринко", Минск, 2006., 458с.
4. «Технические решения стен многоэтажных зданий из ячеистобетонных изделий автоклавного твердения», Киев, 2011, 189с.
5. «Посібник з проектування малоповерхових будівель з автоклавного бетону з альбомом технічних рішень», Киев, 2011, 163с.
6. Парута В.А., Брынзин Е.В. «Руководство по проектированию и возведению зданий с использованием изделий марки UDK GAZBETON», Днепропетровск, 2010, -216 с.

7. Парута В.А., П.Маркевич, Проектирование по системе Итонг, Одесса 2008; - 120 с.
8. Парута В.А. Проектирование и возведение зданий из ячеистого бетона (автоклавного газобетона), Справочник строителя и проектировщика Том 1, Одесса 2010, - 100 с.
9. Парута В.А., Брынзин Е.В., Сиротин О.А. Отделка зданий и сооружений возведенных из автоклавного газобетона // Строительные материалы, оборудование, технологии 21 века, №4, Москва, 2013, с.36-43
10. Парута В.А., Брынзин Е.В., Гайдено Ю.А., Демешко Е.И. Отделка фасадов зданий сооружений возводимых из автоклавного газобетона // Строительные материалы, изделия и санитарная техника. –2011.-№40. НИИСМИ, Киев – С.140-146

REFERENCES

1. Decision of Kabinetu Ministriv Ukraine from May, 26 of 2004 r. '684 «Programa of development of production of nizdryuvatobetonnykh wares and their use in building on 2005-2011» // Building materials and products. - 2004. - № 4.-P.34-37.
2. Tchernyshov E.M., Akulova II, Kuhtin Y.A. Efficacy of cellular concrete in residential construction // Industrial and civil construction. - 2002. - № 3. - P.29-32.
3. Galkin S.L., Sazhnev N.P., Sokolovsky L.V., Sazhnev N.N., The use of porous concrete products. Theory and practice, Strinko, Minsk, 2006., 458p.
4. Technical solutions walls of multistory buildings of autoclaved cellular concrete products., Kiev, - 2011, 189с.
5. «Guide for the design of low-rise buildings with autoclaved concrete with the album of technical solutions», Kiev, - 2011, 163p.
6. Paruta V.A., Brynzin E.V., Guidelines for the design and construction of buildings using brand products UDK GAZBETON», Dnepropetrovsk, 2010, - 216 p.
7. Paruta V.A., P.Markevich, System Design by Yutong, Odessa, 2008; - 120p.
8. Paruta V.A. Design and erection of aerated concrete (AAC); Directory builder and designer Volume 1, Odessa, 2010 - 100 p.
9. Paruta VA Brynzin EV Sirotin OA Finishing buildings and structures constructed of AAC // Building materials, equipment and technologies of the 21st century, № 4, Moscow, 2013, p.36-43
10. Paruta V.A., Brynzin E.V., Gaidenko Ю.А., Demeshko E.I. Otdelka facade zdaniy sooruzheniy vozvodimyyh out avtoklavnogo gazobetona // Stroitelnyye materialy, products and sanitarnaya technique. -2011. - № 40, Kiev - P.140-146