

ДЕКОРАТИВНЫЙ ПУСТОТНО-ПОРИСТЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ БЛОК ДЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ОДНОСЛОЙНЫХ СТЕН

Калдыбаев Н.А.¹, Мамытов А.С.², Акылбек кызы Д.³

¹Ошский технологический университет, профессор, к.т.н., nurlan67@mail.ru

²Ошский технологический университет, зав кафедрой, к.т.н., mamytov-63@mail.ru

³Ошский технологический университет, аспирант, akylbekkyzydinara07@gmail.com

Аннотация. В статье приведены результаты конструирования оригинального декоративного пустотно-керамического блока для возведения однослойных стен в малоэтажных домах. Отличительная особенность блока заключается в том, что трехрядные горизонтальные пустоты придают к стеновому материалу свойство "дышащего", увеличивают долговечность и морозостойкость. Благодаря эффективной конструкции горизонтального пазогребневого соединения постельные грани блока плотно контактируют с вышестоящими и нижеуложенными блоками при кладке, что минимизирует расход кладочного раствора. Изготовлены опытные образцы, лабораторные испытания которых показали соответствие параметров нового керамического блока требованиям стандартов. Возведение стен с помощью такого блока позволяет сэкономить материалы и ускорить сроки строительных работ.

Ключевые слова: возведение стен, глина, декоративный керамический блок, кладка, теплопроводность, экономичность

БИР КАТМАРЛУУ ДУБАЛДАРДЫ СОГУУ ҮЧҮН ДЕКОРАТИВДУУ КЕРАМИКАЛЫК БЛОК

Калдыбаев Н.А.¹, Мамытов А.С.², Акылбек кызы Д.³

¹Ош технологиялык университетинин профессору, т.и.к. nurlan67@mail.ru

²Ош технологиялык университетинин доценти, т.и.к. mamytov-63@mail.ru

³Ош технологиялык университетинин аспиранты, akylbekkyzydinara07@gmail.com

Аннотация: Макалада аз кабаттуу имараттарда бир катмарлуу дубалдарды куруу үчүн оригиналдуу декоративдик көңдөй керамикалык блоктун долбоорлоонун натыйжалары берилген. Бул блоктун өзгөчөлүгү -горизонталдык үч катар боштуктар абанын өтүүсүн камсыздап, дубалдын суукка чыдамдуулугун жана кызмат кылуу мөөнөтүн жогорулатат. Блоктун конструкциясында оюкча жана кырака аркылуу туташтыруу каралгандыктан дубалды согуу учурунда блоктун төшөө беттери бири - бири менен бекем байланышта болуп, цемент аралашмасын үнөмдөөгө мүмкүндүк берет. Жаңы декоративдүү керамикалык блоктун тажрыйбалык үлгүлөрү жасалып, аларды лабораториялык сыноодон өткөзүүнүн жыйынтыктары блок стандарттардын талаптарына ылайыктуулугун көрсөттү. Мындай блоктун жардамы менен аз кабаттуу үйлөрдүн дубалдарын тургузууда материалдарды үнөмдөөгө жана курулуш иштеринин мөөнөтүн тездетүүгө болот.

Өзөктүү сөздөр: дубалдарды тургузуу, чопо, декоративдик керамикалык блок, төшөө, жылуулук өткөрүмдүүлүк, үнөмдүүлүк

DECORATIVE HOLLOW-POROUS CERAMIC BLOCK FOR CONSTRUCTION OF SINGLE-LAYER WALLS

Kaldybaev N.A.¹, Mamytov A.S.², Akylbek kyzy D.³

¹Osh Technological University, professor, Ph.D., nurlan67@mail.ru

²Osh Technological University, head of department, Ph.D., mamytov-63@mail.ru

³Osh Technological University, postgraduate student, akylbekkyzydinara07@gmail.com

***Annotation.** The article presents the results of designing an original decorative hollow-core ceramic block for the construction of single-layer walls in low-rise buildings. A distinctive feature of the block is that three-row horizontal voids give the wall material the property of "breathing", increase durability and frost resistance. Due to the efficient design of the horizontal tongue-and-groove connection, the bed faces of the block are in close contact with the higher and lower blocks during laying, which minimizes the consumption of masonry mortar. Prototypes were made, laboratory tests of which showed the compliance of the parameters of the new ceramic block with the requirements of the standards. The construction of walls with the help of such a block allows you to save materials and speed up the construction time.*

***Key words:** building walls, clay, decorative ceramic block, masonry, thermal conductivity, economy*

Введение. В современном строительстве домов наибольшее распространение получили двух- и трехслойные конструкции стен. В двухслойной конструкции внутренний слой является несущим и состоит из конструкционного материала, а наружный представляет собой эффективный утеплитель. В трехслойных стенах наружный слой выполняет и защитно-отделочную функцию. Однако такие конструкции требуют довольно большого расход различных дорогостоящих материалов и на их строительство затрачивается очень много времени. При этом для внутреннего несущего слоя, зачастую используют блоки из ячеистого бетона или керамические блоки, а для наружного – лицевой керамический кирпич. Только в этом случае они одинаково будут воспринимать нагрузки.

С точки зрения обеспечения необходимой теплопроводности и экономичности более эффективным является однослойная кладка стен с применением крупноформатных поризованных керамических блоков [1]. Однородная конструкция однослойной каменной стены из крупноформатного керамического блока обеспечивает большую долговечность, экологичность, лучшую устойчивость к механическим, огневым и климатическим воздействиям. В толще однослойной стены отсутствуют менее долговечные и устойчивые к воздействиям утеплители и полимерные пленки, нет вентилируемых зазоров, отсутствует риск накопления влаги на границе слоев, не требуется защита от грызунов.

Изучение литературных источников [2-7] показывает, что разработаны различные конструкции кирпича-блока, выполняющего одновременно роль несущей стены и теплозащитную функцию. Австрийский концерн Wienerberger выпускает крупноформатный поризованный керамический блок POROTHERM (ПОРОТЕРМ) РТН 51 (510×250×219), РТН 38 (380×250×219), РТН 25 (250×380×219) и РТН12 (120×500×219). (Крупноформатный поризованный керамический блок POROTHERM

(ГОСТ 5 30-2012), РТН 51 и РТН38. [Электронный ресурс] Керамический блок представляет собой прямоугольный параллелепипед, содержащий наружные боковые ложковые и тычковые грани и внутреннюю конструкционно-изоляционную структуру, выполненную из отделенных друг от друга керамическими перегородками и перемычками рядов сквозных пустот, параллельных тычковым граням блока.

Недостатком таких керамических блоков является необходимость наложения раствора на ровную горизонтальную поверхность блока для сцепления с вышележащими блоками. Изучив недостатки и преимущества работ предыдущих исследователей нами предложена новая конструкция декоративного керамического блока, наиболее соответствующего по нормируемому сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций для климатических условий Кыргызстана.

Формулировка проблемы и задачи. Задачей архитектурно-конструкторской работы является создание декоративного пустотно-пористого керамического блока для возведения однослойных стен с улучшенными теплотехническими показателями, без нанесения наружной штукатурки и исключением применения облицовочного кирпича, обеспечивающего удобство и простоту монтажа, снижение трудозатрат и расходов на возведение стен, увеличение точности кладки и повышение сопротивления кладки на сдвиг за счет рационализации геометрических параметров керамического блока.

Предлагаемые пути решения и обоснование конструкции декоративного блока. Поставленная задача решается тем, что в пустотно-пористом керамическом блоке для возведения однослойных стен, представляющем собой прямоугольный параллелепипед, содержащий наружные боковые ложковые и тычковые грани и внутреннюю конструкционно-изоляционную структуру, предлагается включить три сквозные пустоты расположенные горизонтально вдоль ложковой грани блока, причем пустоты в поперечном сечении имеют прямоугольно округленную форму по углам. Блок имеет вертикальные и горизонтальные пазогребневые соединения, которые выполняют роль “замка” для соединения блоков с друг другом при кладке и повышает производительность и точность укладки блоков. В заявляемом изобретении раствор наносится только в поверхность между горизонтальным пазогребневым соединением, что способствует к экономии кладочного раствора. При этом отпадает необходимость заполнения вертикальных пазов связующим материалом при возведении кладки.

На рис.1 изображено объемно-пространственное изображение декоративного пустотно-пористого керамического блока для возведения однослойных стен.

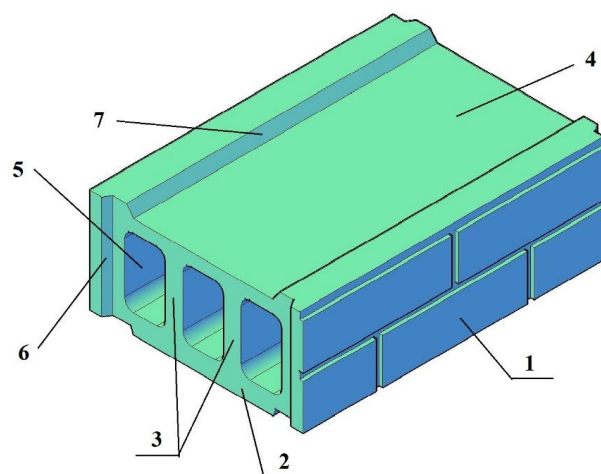


Рис.1. Общий вид декоративного керамического блока

1-ложковые (одна из них лицевая) грани; 2-тычковые грани; 3-керамические перегородки; 4-постель; 5-сквозные пустоты; 6-вертикальное пазогребневое соединение; 7-горизонтальное пазогребневое соединение

Декоративный пустотно-пористый керамический блок для возведения однослойных стен содержит боковые ложковые (1) и тычковые (2) грани, внутреннюю конструкционно-теплоизоляционную структуру, выполненную из отделенных друг от друга керамическими перегородками (3), постель (4) и ряд горизонтальных сквозных пустот (5), расположенных параллельно ложковым (2) граням блока. Углы прямоугольных пустот (5) округлены, что значительно повышает несущую прочность блоков, позволяя противостоять вертикальной сжимающей нагрузке. Блок оснащен вертикальным пазогребневым соединением (6), выступающим с одной стороны тычковой грани для надежного сцепления без нанесения раствора следующим рядом расположенным блоком при кладке стен. Соединение блока с вышестоящим блоком обеспечивает горизонтальное пазогребневое соединение (7), которое выступают за постельные грани на ширину одной пустоты и толщины боковой грани. Лицевая (ложковая) грань 1 блока представляет собой декоративную поверхность, имитирующей кладку под кирпич, причем фактурная поверхность обработана глазурью для устойчивости к атмосферным воздействиям.

Пустотно-пористый керамический блок изготавливается размером 440×150×310 мм с лицевой стороны имеет декоративную фактурную обработку, имитирующую кладку под кирпич. Лицевая поверхность (1) блока покрывают глазурью, что значительно удешевляет отделочные работы за счет устранения технологических операций облицовки дорогостоящей облицовочной керамической плиткой. Один пустотно-пористый керамический блок устанавливается на всю толщину стены, которая определяется теплотехническим расчетом для конкретного региона строительства без перевязки устанавливаемых блоков. Размер блока рассчитан под полнотельный кирпич и заменяет собой 12 кирпичей с размерами 210x120 x 65мм.

Практическое исследование и выводы. Параллельное расположение горизонтальных трехрядных пустот вдоль длины стены обеспечивает следующие преимущества : способствует к соблюдению теплового баланса в доме, так как поток холодного воздуха попадая с наружной стороны в первый пустотный ряд оседает, при этом в пустотных рядах, расположенных изнутри тепло сохраняется и теплопередача улучшается . Наличие среднего пустотного ряда обеспечивает надежную звукоизоляцию стен дома.

Кроме того, третья пустота, расположенная с внутренней стороны стены может служить для проведения монтажа электрокабеля без нарушения целостности стены. Такой способ монтажа способствует к экономии штукатурного материала для внутренней отделки стен и повышает дизайн. Благодаря эффективной конструкции горизонтального пазогребневого соединения постельные грани блока плотно контактируют с вышестоящими и нижеуложенными блоками при кладке, что минимизирует расход кладочного раствора.



Рис.2. Опытный образец декоративного керамического блока

Сырьем для создания керамического блока является природная глина с добавками. Опытный образец нового керамического блока показан на рис.2. С целью оценки товарных качеств полученных опытных образцов по заявляемому способу керамических блоков проведены лабораторные испытания в условиях Южного регионального управления “Стройстандарт” на соответствие требованиям ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камни керамические. Технические условия» [8-10].

Испытания проведены по ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе». В результате установлено, что средняя прочность образцов камня керамического с 3-мя горизонтальными пустотами составляет при сжатии- 4,2 МПа; при изгибе - 2,4 МПа что соответствует марке прочности керамического блока М 35. Результаты испытаний изложены в нижеприведенных таблицах

Результаты физико-механических испытаний образцов декоративного пустотно-пористого керамического блока

Таблица 1.

Определение водопоглощения

№ п / п	Наименование продукции, изготовитель	Размеры образцов, см			Вес образца до насыщения водой, гр	Вес образца после насыщения водой, гр	Водопоглощение, %		
		а	в	h			по ГОСТ не менее	частная	средняя
1	Камень керамический с 3-мя горизонтальными пустотами	44,9	14,8	30,8	19230	20805	-	8,2	8,6
		45,1	15,0	30,6	21070	22965		9,0	

Таблица 2.

Определение марки прочности

№ п / п	Наименование продукции	Размеры образцов, см	Масса образца, гр	Средняя плотность образца в момент испытания, кг/м ³	Разруш. нагрузка, кН	Площадь образца, см	Предел прочности при сжатии, МПа			
							По ГОСТ	Средний для 5 образцов	По ГОСТ	наименьший для пределов
1	Камень керамический с 3-мя горизонтальными пустотами	22,4x30,7x14,7	9839	1022	205,9	687,68	-	4,4	-	4,2
		22,5x30,7x14,8	10535	1030	229,6	690,75				

Проведенные испытания показали, что разработанная конструкция декоративного пустотно-пористого керамического блока по сравнению с аналогами обеспечивает следующие преимущества: трехрядные горизонтальные пустоты придают к стеновому материалу свойство "дышащего", увеличивают долговечность и морозостойкость; рациональное расположение пустот и их округление по углам обеспечивает сочетание малого веса и высокой прочности, а также геометрия пор и пустот существенно снижает массу блока и всей строительной конструкции, имитация .

Заключение. Разработана новая конструкция декоративного керамического блока, отличающаяся высокой декоративностью и сокращающая затраты на отделку. Легкий вес

блока уменьшает нагрузку на фундамент, сокращается расход сырья, топлива при производстве изделия и не требуются дополнительные утепляющие материалы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. **Сарбаева Н.М.** Однослойные конструкции из крупноформатной керамики в современном домостроении // Вестник КРСУ. 2018. Том 18. № 8. С. 138–140.
2. **Сарбаева Н.М., Жумагулов Б.М.** Проблемы получения лицевого керамического кирпича на основе местных низкосортных суглинков// Наука и инновационные технологии №4, 2022 (25). – Бишкек, 2014. - С.64-71.
3. Патент RU 2 377 371. Пустотно-пористый керамический блок для возведения однородных стен и способ его кладки. Степунин В.И., Степунин С.И., Фердман Б.Э. Дата подачи 23.06.2008.
4. Крупноформатный поризованный керамический блок POROTHERM (ГОСТ 5 30-2012), РТН 51 и РТН38. <https://www.wienerberger.ru/catalog/wall/keramicheskiye-bloki/porotherm-25m.html>
5. **Калдыбаев Н.А., Мамытов А.С., Токтосунов А.А.** Разработка инновационных технологий производства декоративно-строительных изделий для улучшения архитектурного облика г. Ош.\Сборник: Архитектура и архитектурная среда: вопросы исторического и современного развития. материалы Международной научно-практической конференции: В 2 т.. Тюмень, 2022. С. 281-285.
6. **Калдыбаев Н.А., Дуйшеев С.Д., Мамытов А.С., Токтосунов А.А.** Новые высокодекоративные архитектурно-строительные изделия и материалы для жилищного строительства//Вестник Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. 2022. № 2-1 (76). С. 458-465.
7. **Исманов М.М., Калдыбаев Н.А., Маматов Ж.М.** Мобильный станок для распиловки крупноформатных строительных блоков из декоративного бетона и малопрочного камня.// Наука. Образование. Техника. 2021. № 3 (72). С. 19-24.
8. ГОСТ 6133-99. Камни бетонные стеновые. Технические условия. ГУП ЦПП, Госстрой России, 2001.
9. ГОСТ 8462-85 «Материалы стеновые. Методы определения пределов прочности при сжатии и изгибе». М.: ИПК Издательство стандартов, 2001
10. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2013.

Рецензент: Каримов Эркинбек Машанович , зав.кафедрой Прикладная механика факультета архитектуры и строительства ОшТУ, к.т.н., доцент. E-mail: erkin.karimov.71@mail.ru