

**Панасюк Вадим Александрович**, к.т.н.,  
главный технолог ООО «КМД «Камбио»  
ООО «КМД «Камбио», ул. Николаевская дорога, 253  
✉ htd@kambio.ua

**Булгакова Виталина Николаевна**,  
руководитель ПТО ООО «ПСГ «Камбио-Инвест»  
ООО «ПСГ «Камбио-Инвест», ул. Канатная, 85  
✉ ptm@kambio-invest.ua



Панасюк В. А.



Булгакова В. Н.



## КЕРАМЗИТОБЕТОННЫЕ БЛОКИ ТЕТ КАК ЗАПОЛНИТЕЛЬ МОНОЛИТНОГО КАРКАСА

Жилищное и гражданское строительство это наиболее распространенное направление строительства в мире, так как в данных строениях человек проводит порядка 80% времени.

Монолитный каркас наиболее часто встречается в качестве основы многоэтажных зданий, в то время как материалов для заполнения каркаса и формирования внешних и внутренних стен существует множество, и каждый из них имеет определенные достоинства и недостатки.

В современном мире большое значение придается не только физико-механическим свойствам материала, так как потребность человека в сохранении природных ресурсов диктует и переход на энергоэффективные, экологически чистые материалы, которые обеспечат комфортные условия жизни человека.

Энергоэффективность подразумевает под собой использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий. Одним из путей строительства энергоэффективных зданий является использование материалов с хорошими теплоизоляционными свойствами. [1]

Экологичность в свою очередь это комплекс свойств материала, при которых отсутствует воздействие на окружающую среду. [1]

На данный момент существует несколько основных групп материалов для заполнения монолитного каркаса, это:

- керамика (керамоблоки, керамический кирпич);
- материалы на основе керамзита (монолитный керамзитобетон, вибро-пресованные керамзитобетонные блоки);
- ячеистые бетоны (газобетонные блоки, пенобетонные блоки).

Для любого из представленных материалов характеристики готового изделия напрямую зависят от сырья, используемого при производстве. Мировые производители тепло-изоляционных (строительных) изделий и застройщики склоняются к использованию максимально экологически чистых материалов, в первую очередь такими являются материалы природного происхождения, чаще всего глина, которая обогащается и перерабатывается промышленным путем для улучшения базовых свойств.

Тысячелетняя практика человечества показала безопасность и высокую экологичность глинистого сырья и изделий из него. Начиная от глинобитных хижин, примитивной глиняной посуды, а затем кирпича, фарфоро-фаянсовых изделий, санитарно-технической керамики – основой всему служит глина – верный и добрый спутник человечества с древнейших времен. [2]

Многие люди ассоциируют производную глинистого сырья исключительно как керамический кирпич либо керамоблок, но помимо знакомого всем продукта из глины так же производится керамзит, который является основой керамзитобетонных блоков.

Керамзит представляет собой легкий пористый материал ячеистого строения с закрытыми порами [3]. Получается материал путем обжига до вспучивания гранул глиняной массы. Но не каждая глина подходит для производства керамзита, для этого используют легкоплавкие осадочные глинистые породы, содержание кварца в которых менее 30 %, наилучшими считаются монтмориллонитовые и гидрослюдистые глины.

При обжиге при температуре 1000-1250°C глиняная гранула вспучивается и обжигается, при этом на грануле образуется корочка, которая не позволяет проникать влаге внутрь гранулы. Благодаря данной технологии получается материал обладающий уникальными свойствами.

**Влияние на прочность конструкции**

Керамзит может уменьшить вес бетона почти на 50 % без ущерба прочности

**Вес**

Керамзит в 4-5 раз легче чем гравий либо щебень

**Стойкость**

Может использоваться как сыпучий и изоляционный материал на автодорожных и железнодорожных насыпях, выдерживает динамические нагрузки от тяжелых высокоскоростных поездов

**Вторичная переработка**

Керамзит на 100 % пригоден для повторного использования или многоразового использования.

Отсутствуют проблемы с утилизацией отходов сноса и без использования новых материалов, новых ресурсов или новой энергии

**Прочность**

Керамзитобетон долговечен и не требует технического обслуживания



**Огнестойкость**

Материал классифицируется как полностью негорючий. Он не реагирует на огонь, не выделяет опасных газов, не сгорает и не теряет механические характеристики и все другие тепловые и физические характеристики



**Теплоизолирующий материал**

Изолирующие свойства керамзита находятся в том же диапазоне, что и лучшие значения древесины. Бетон, изготовленный с использованием керамзита, обеспечивает термическое сопротивление в 12 раз выше чем обычный тяжелый бетон, что гарантирует зимний и летний комфорт

**Качественная звукоизоляция**

Материал качественно работает как для звукоизоляции, так и для звукопоглощения. Он подходит для дома как стена между жилыми помещениями, так и для наружных стен для ограничения от воздушного шума

**Вечная жизнь**

Керамзит химически инертен, экологически чист, не выделяет вредных веществ и газов и полностью нейтрален. Его устойчивость к агрессивному химическому воздействию сопоставима с сопротивлением поверхности глазурованной плитки, стекла или других керамических материалов

**Защита окружающей среды**

Не существует опасного выщелачивания из керамзита, даже при контакте с почвой, водой или дождем. Он не выделяет летучих органических соединений или любых других опасных веществ

**Является хорошим дренажным материалом**

Быстрый водоотвод и сток гарантированы благодаря 40 % пустотелых промежутков между зернами, которые образуются при укладке керамзита в качестве дренажного слоя. Это позволяет контролировать «сток» воды в городских районах и защищать природную среду



**Может использоваться от северного полюса до экватора**

В отличие от других материалов, обладает высокой морозостойкостью. Не деформируется от высоких и низких температур. Широко используется в странах Северной Европы, подверженных экстремальным погодным условиям

Рис. 1. Основные свойства керамзита [2]

Законодателями керамзитовой промышленности являются Европейские страны, которыми создана ассоциация производителей керамзита в состав ассоциации входит 12 компаний работающих более чем на 20 заводах в Бельгии, Чехии, Дании, Финляндии, Германии, Италии, Норвегии, Польше, Португалии, Швеции и Великобритании. Через своих членов ЕХСА представляет более 90% производства в Европе. Керамзит выпускается под рядом торговых марок Argex, Laterlite, Liapor, Plasmor, Leca [2]. Данные компании специализируются так же на выпуске керамзитобетонных стеновых блоков.

Керамзитобетонные стеновые блоки – материал, появившийся на Украинском рынке относительно недавно, для сравнения в Европе данный материал широко известен с 60-х годов прошлого столетия. По сравнению с традиционным кирпичом или газосиликатными блоками он очень молод, однако уже успел получить признание профессионалов.

Благодаря своим теплоизоляционным свойствам стеновые блоки из крупнопористого керамзитобетона позволяют существенно снизить затраты на обогрев зданий. Этот материал отличается легкостью (объемный вес 1 кубометра в зависимости от требуемой марки по прочности составляет порядка 800-1000 кг), что снижает нагрузку на фундамент и облегчает процесс укладки. Специфическая структура крупнопористого керамзитобетона способствует значительному улучшению звукоизоляционных свойств возводимых конструкций.

Керамзитобетонные блоки ТЕТ изготавливаются на комбинате малоэтажного домостроения «Камбио», методом полусухого вибропрессования, что означает низкое содержание воды в исходной бетонной смеси, при выходе с производства влажность блоков составляет 5-6 %, при этом водопоглощение колеблется в диапазоне 6-9 %. Способ изготовления гарантирует точность геометрических размеров, при монтаже керамзитобетонных блоков ТЕТ толщина горизонтального шва не превышает 2-5 мм, для нанесения клеевого состава используется специальная каретка для контролирования толщины шва и расхода смеси (Рис. 2). Изготавливаемые блоки имеют систему шип-паз на торцевых гранях, благодаря чему отсутствует необходимость в заполнении вертикальных швов.

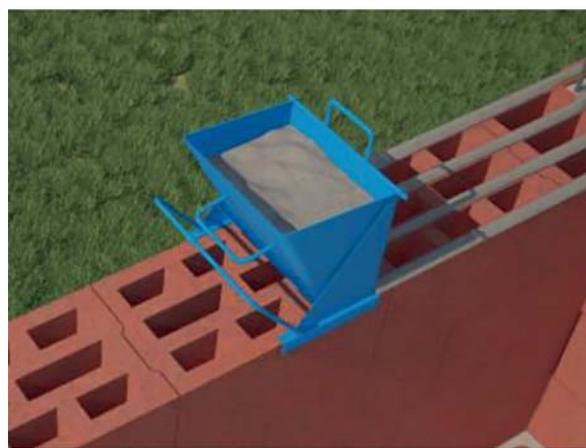


Рис. 2. Каретка для нанесения клеевой смеси

Конструкция блоков ТЕТ позволяет значительно сократить сроки строительства – 12,5 блоков образуют целый квадратный метр стены. Блоки требуют дополнительного утепления для достижения требуемого термического сопротивления, расчет толщины теплоизоляции осуществляется согласно нормативных документов. В Украине выделяется две температурные зоны, для первой зоны значение коэффициента составляет  $3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ , для второй зоны –  $2,8 \text{ м}^2\text{К/Вт}$  [4]. Для строительства энегоэффективного здания из керамзитобетонных блоков ТЕТ в первой температурной зоне достаточно утеплителя (в примерах рассматривается минеральная вата плотностью  $135 \text{ кг/м}^3$ , коэффициент  $0,038 \text{ Вт/(м}\times\text{К)}$ ) толщиной от 95 мм, во второй температурной зоне толщина утеплителя составляет минимум 75 мм.

Для сравнения толщина утеплителя при строительстве из газобетонных блоков плотностью D400, даже без учета остаточной влажности при выходе с производства 25-35 % [5], при строительстве в первой температурной зоне составит минимум 50 мм, во второй температурной зоне толщина утеплителя минимум 40 мм. Толщина газобетонных блоков для наружных ограждающих конструкций рекомендуется производителем 370 мм, соответственно при строительстве из керамзитобетонных блоков ТЕТ, с учетом толщины блока 250 мм, общая толщина стены уменьшается в среднем на 75-85 мм, и соответственно увеличивается полезная площадь помещения на 5-10%.

Керамзитобетонные блоки ТЕТ являются системой блоков, в состав которой входят так же блоки половинки,  $3/4$  и  $1/3$ , для максимального упрощения процесса строительства путем устранения подрезок на строительной площадке, общий вид блоков ТЕТ представлен на рис. 3

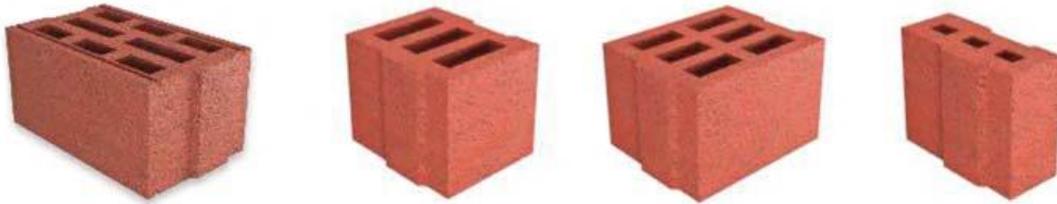


Рис. 3. Общий вид керамзитобетонных блоков ТЕТ выпускаемых КМД «Камбио»

Использование керамзитобетонных блоков ТЕТ позволяет заменить ячеистобетонные блоки при заполнении монолитного каркаса без усиления фундамента, так как вес  $1\text{ м}^2$  стены из керамзитобетонных блоков ТЕТ толщиной 250 мм меньше чем вес из стены из ячеистобетонных блоков. Основные технические ха-

рактеристики блоков представлены в таблице 1, блоки соответствуют ДСТУ БВ.2.7-7:2008

Все характеристики блоков производимых комбинатом малоэтажного домостроения «Камбио» подтверждаются протоколами независимых аккредитованных лабораторий. Рис. 4.

Таблица 1.

Техническая характеристика основного блока ТЕТ

№	Наименование показателя	Вид блока	Единица измерения	Блок ТЕТ 400x250x198 мм
1	Вес изделия		кг	16,2
2	Объемный вес		кг/м <sup>3</sup>	800
3	Марка по прочности			M35
4	Морозостойкость		циклов	25
5	Водопоглощение		%	9
6	Сопrotивление теплопередаче		м <sup>2</sup> ×К/Вт	0,786
7	Фактический индекс изоляции воздушного шума ограждающей конструкции R <sub>w</sub>		дБ	54



Рис. 4. Сертификаты и протоколы блоков ТЕТ

#### Литература:

1. Википедия – сводная энциклопедия [Электронный ресурс] // [http:// ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)
2. EUROPEAN EXPANDED CLAY ASSOCIATION (Европейская ассоциация производителей керамзитобетона [Электронный ресурс] <http://www.exca.eu/>
3. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия, Высш. Шк., 1988 – 527с.
4. ДБН В.2.6-31: 2016 «Конструкции зданий и сооружений. Тепловая изоляция зданий».
5. ДСТУ Б В.2.7-137:2008. «Блоки из ячеистых бетонов. Стеновые мелкоштучные» Додаток Б.