

УДК 691

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТЕНОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### SRAVNITELNY ANALYSIS OF WALL KONSTRUKTION

**Крамаренко Аркадий Викторович**

кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры «ПГСигХ»,  
Тольяттинский государственный университет  
avk5@bk.ru

**Шafeev Радик Ринатович**

студент,  
Тольяттинский государственный университет

**Аннотация.** В статье проведен анализ испытаний пено-стеклоблока.

**Ключевые слова:** пеностеклоблок, экологически чистое, теплоизоляция.

**Kramarenko Arkady Viktorovich**

Candidate of Technical Sciences,  
Associate professor,  
Associate professor «PGSiGH»,  
Togliatty State University  
avk5@bk.ru

**Shafeev Radik Rinatovich**

Student,  
Togliatty State University

**Annotation.** In article the analysis of tests of a penostekloblok is carried out.

**Keywords:** penostekloblok, pollution-free, thermal insulation.

В наше время технические и архитектурно-строительные требования к конструкциям стен отапливаемых зданий сильно ужесточились, следовательно увеличился дефицит в изоляционных материалах, так и их номенклатуре.

Современное строительное производство прежде всего направлено на экологически чистое и безвредное для человека производство теплоизоляционных материалов на минеральной основе (пенобетоны, газобетоны, минераловатные и стекловатные изделия, пеностекло, пенокерамика и газокерамика и т.д.). Так же для теплоизоляции может использоваться и керамзитобетон [2, 3, 4], так как он обладает низкой теплопроводностью.

В последнее время особое внимание уделяется производству штучных и гранулированных поросиликатных изделий, для их производства используют распространенные стеклобой, жидкое стекло и т.д., а материалы на их основе называют: силпор [5, 6, 7, 8, 9, 10], силикат-глыба [6, 7], пеностекло и другие. Их средняя плотность колеблется в пределах от  $100 \text{ кг/м}^3$  до  $200 \text{ кг/м}^3$ . Производство таких материалов ограничено и носит в основном региональный характер.

В связи с обращением заказчика на строительство трехэтажного жилого дома, мы провели сравнительные исследования некоторых вариантов конструкций наружных стен.

В первом случае мы рассматривали такой вид конструкции наружной стены: пено-газобетонный блок, утеплитель (минераловатные плиты), сетка, штукатурка.

Данный материал изготавливают с соблюдением государственных стандартов и он обладает рядом преимуществ:

– он является достаточно прочным материалом ( $\rho = 1200 \text{ кг/м}^2$ ) и его долговечность достигает пятидесяти лет, при этом его прочность продолжает набираться первые десять лет службы;

- небольшой вес, что значительно ускоряет сроки монтажа;
- обладает хорошей теплопроводностью, за счет пористости;
- является пожаробезопасным материалом;
- цена ( $2500 \text{ руб/м}^3$ ), дешевле кирпича.

Обладая этими плюсами у него есть и минусы, такие как:

– не эстетичный внешний вид, что влечет за собой дополнительные затраты на облицовку;

– следует очень тщательно выбирать завод-изготовитель, так как есть вероятность получить не качественную продукцию;

– при увеличении толщины раствора до 3–4 мм происходит значительное снижение шумопоглощения.

Еще один, но очень важный минус этой конструкции – это минераловатные плиты, которые через несколько десятков лет начинают причинять вред человеку и могут привести к онкологическим заболеваниям [1], из-за подверженности их разложению.

Следующий вид конструкции полтора керамзитобетонного блока, сетка, штукатурка.

Керамзитобетонные блоки обладают следующими плюсами:

- качественные керамзитобетонные блоки, производитель которых не экономит на керамзите, обладают прекрасными теплоизоляционными характеристиками;
- не менее важна и прочность материала. Из блоков с маркой прочности М75 можно построить здание до 3-х этажей. Хороший керамзитобетонный блок – это оптимальное сочетание тепла и надежности;
- долговечность керамзитобетонных блоков – еще один повод обратить свой взор в их сторону. За счет высокой морозостойкости материала, дом из керамзитобетонных блоков простоит долгие годы;
- экологичность;
- еще один плюс – химическая инертность блоков из керамзита, а также способность противостоять грибку, плесени и воздействию микроорганизмов

Как и у любой материал обладает и минусами:

- керамзитобетонные блоки принято относить непрезентабельный внешний вид, требующий отделки;
- при возведении массивных конструкций необходим тщательный расчет с учетом прочности изделий из керамзитобетона;
- стена из керамзитобетонных блоков «дышит» хуже (если сравнивать с кирпичом);
- образуется много мостиков холода.
- цена (2938 руб/м<sup>3</sup>, дороже пено-газобетона)

Еще один вариант конструкции блоки из пеностекла, утеплитель, сетка, штукатурка.

Плюсы блоков из пеностекла:

- прочность материалов при нагрузке (сжатие);
- эластичность материала (восстановление формы после установки);
- трудоёмкость при монтаже;
- экологичная безопасность;
- низкая теплопроводность (коэффициент теплопроводности);
- пожаробезопасность;
- долговечность.

Недостатки пеностекла могут явиться именно тем, что может помешать применить его в каком-то конкретном случае. Выбор материала по его основным параметрам характеризует и отношение к нему.

Особенно это влияет если малейшая характеристика способна оттолкнуть нас от уже выбранного, например, утеплителя. Такими моментами могут быть теплопроводность, влажностеплопроводность, экологические характеристики, санитарная безопасность. Цена 5500 руб/м<sup>3</sup>.

При исследованиях были изучены некоторые составы пеностеклоблоков, в результате которых получились следующие характеристики (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристики пеностеклоблоков

Ячейка, мм	Пористость	$\lambda$ , мВт/(м × ОК)
0,6	0,78	86,2
1,1	0,86	48,5
3,0	0,908	39,1
3,6	0,93	34,2

Далее были проведены испытания этих образцов и приведены исследования блочного пеностекла. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показания испытаний пеностеклоблока

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Величина показателя
1	Плотность	Кг/м <sup>3</sup>	180–260
2	Коэффициент теплопроводности	Вт/м·К	0,085–0,107
3	Паропроницаемость	мг/(м·ч·Па)	0,03–0,04
4	Водопоглощение	%	3–5
5	Прочность на сжатие	МПа	8–17
6	Морозостойкость	циклы	1–80
7	Прочность сцепления покрытия с основой	МПа	3,1–3,9
8	Водостойкость покрытия	–	II
9	Сопротивление непродолжительному воздействию тепла	0С	760–790
10	Верхний температурный предел эксплуатации	0С	590–610
11	Стабильность при эксплуатации (разрушение от времени)	–	не ограничено
12	Экологическая безопасность	–	безопасен

Анализируя представленные данные однозначно определить наиболее эффективный материал трудно. Каждый материал обладает преимуществами и недостатками. Имеет место субъективность заказчика.

### Литература:

1. Крамаренко А.В., Путилова М.Н. Возникновение онкологических заболеваний от воздействия минеральной ватой // Научно-методический журнал «Наука и образование: Новое время». – Чебоксары : Экспертно-методический центр, 2017. – № 2 (19).– С. 1–4.
2. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццолонового вяжущего на основе магнезиального цемента // Инновационная наука. – 2017. – № 5. – С. 61–63.
3. Горячев Д.Е., Крамаренко А.В. Керамзитобетон с добавкой гипсоцементно-пуццолонового вяжущего на основе магнезиального цемента // Международный научный журнал «Инновационная наука». – Уфа : Аэтерна, 2017. – № 5. – С. 50–52.
4. Крамаренко А.В., Путилова М.Н. Керамзитобетон с добавкой фосфорного шлака автоклавного закалывания // Международный научный журнал «Символ науки». – Уфа : Omega сайнс, 2017. – № 5. – С. 203–206.
5. Крамаренко А.В. Силпор и его производство : XXIII Российская школа по проблемам науки и технологий / Сборник научных трудов. – Екатеринбург : УрО РАН, 2003.
6. Крамаренко А.В., Кинетика растворения натриевой силикат-глыбы в процессе технологии изготовления силпора // Вестник МАНЭБ. – СПб. : МАНЭБ, 2005. – № 9.
7. Крамаренко А.В. Поведение силикат-глыбы в процессе изготовления силпора : Эффективные строительные конструкции: теория и практика / XIV Международная научно-техническая конференция. – Пенза : Приволжский Дом знаний, 2014.
8. Крамаренко А.В. Силикатный ингредиент – основа получения силпора : Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия / XIV Международная научно-техническая конференция. – Новосибирск : Международный научный институт «Educatio», 2015.
9. Крамаренко А.В., Никитина К.В. Исследование теплотехнических свойств теплоизоляционной штукатурки с добавлением отходов силпора : В мире науки и инноваций // Сборник статей по итогам Международной научно-технической конференции (20 апреля 2017 г., г. Казань). – Уфа : Аэтерна, 2017. – Ч. 4. – С. 77–80.
10. Крамаренко А.В., Никитина К.В. Теплоизоляционная штукатурка с добавлением отходов силпора // Научно-методический журнал «Наука и образование: новое время». – Чебоксары : Экспертно-методический центр, 2017. – № 2.– С. 17–20.

### References:

1. Kramarenko A.V., Putilova M.N. Developing of oncological diseases from influence by mineral wool // the Scientific and methodical magazine «Science and education: Modern times». – Cheboksary : Expert and methodical center, 2017. – No. 2 (19). – P. 1–4.

2. Goryachev D.E., Kramarenko A.V. Keramzitobeton with additive gipsotsementno-puzzolanew knitting on the basis of magnesian cement // Innovative science. – 2017. – No. 5. – P. 61–63.
3. Goryachev D.E., Kramarenko A.V. Keramzitobeton with additive gipsotsementno-puzzolanew knitting on the basis of magnesian cement // the International scientific magazine «Innovatsionnaya Nauka». – Ufa : Aeterna, 2017. – No. 5. – P. 50–52.
4. Kramarenko A.V., Putilova M.N. Keramzitobeton with additive of phosphoric slag of autoclave hardening // the International scientific magazine «nauki Simvol». – Ufa : Omega sayns, 2017. – No. 5. – P. 203–206.
5. Kramarenko A.V. Silpor and his production : The XXIII Russian school on problems of science and technologies / Collection of scientific works. – Yekaterinburg : OURO RAHN, 2003.
6. Kramarenko A.V., Kinetics of dissolution sodium silicate block in the course of silpor manufacturing techniques // the MANEB Bulletin. – SPb. : MANEB, 2005. – No. 9.
7. Kramarenko A.V. Behavior silicate block in the course of production of a silpor : Effective building constructions: theory and practice / XIV International scientific and technical conference. – Penza : Volga House of knowledge, 2014.
8. Kramarenko A.V. Silicate ingredient – a basis of receiving a silpor : Scientific prospects of the 21st century. Achievements and prospects of new century / XIV International scientific and technical conference. – Novosibirsk : International scientific institute «Educatio», 2015.
9. Kramarenko A.V., Nikitina K.V. A research of heattechnical properties of heat-insulating plaster with addition of waste of a silpor : In the world of science and innovations // the Collection of articles following the results of the International scientific and technical conference (on April 20, 2017, Kazan). – Ufa : Aeterna, 2017. – P. 4. – P. 77–80.
10. Kramarenko A.V., Nikitina K.V. Heat-insulating plaster with addition of waste of a silpor // the Scientific and methodical magazine «Science and education: new time». – Cheboksary : Expert and methodical center, 2017. – No. 2. – P. 17–20.