

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 9, №2 (2017) <http://naukovedenie.ru/vol9-2.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/49TVN217.pdf>

Статья опубликована 17.04.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Клявлин М.С., Клявлиная Я.М., Самофеев Н.С., Шильдт Л.А., Гайнанова Э.С. Экономические аспекты определения стоимости строительства с применением инновационных материалов // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №2 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/49TVN217.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 691.42

Клявлин Марс Салихович

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа¹
Кафедра «Водоснабжение и водоотведение», Архитектурно-строительный факультет
Доктор технических наук, профессор
E-mail: volvita@inbox.ru

Клявлиная Яна Марсовна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Институт Экономики, кафедра «Экономики и управления на предприятии нефтяной и газовой промышленности»
Кандидат экономических наук, доцент
E-mail: Yana_klyavlina@mail.ru

Самофеев Никита Святославович

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Институт Экономики, кафедра «Экономики и управления на предприятии нефтяной и газовой промышленности»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: volvita@inbox.ru

Шильдт Лилия Абулаисовна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Институт Экономики, кафедра «Экономики и управления на предприятии нефтяной и газовой промышленности»
Старший преподаватель
Кандидат экономических наук
E-mail: volvita@inbox.ru

Гайнанова Эльвина Сулеймановна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Студент
E-mail: ElleWinchester@yandex.ru

Экономические аспекты определения стоимости строительства с применением инновационных материалов

Аннотация. На настоящий момент современная экономика формируется под влиянием знаний, которые непосредственно связаны с социальной направленностью на новые технологии, использование и создание инновационных материалов и природосберегающих технологий. Коренные изменения в строительной отрасли и превращение экономики в инвестиционно-строительный комплекс, активно использующей инновационные программы, в

¹ 450062, Республика Башкортостан, Уфа, Космонавтов ул., 1

большей степени произошли за счёт перехода России к рыночным отношениям и структурной перестройки экономики. Российская экономика наконец встала на путь массового обновления производственного аппарата строительной отрасли на новейшей инвестиционной основе. Под инновациями (нововведениями) в сфере строительства понимают ввод разработок научно-технического прогресса в область результатов строительного производства. Результаты научно-технического прогресса напрямую связаны с техникой и технологиями, проектно-конструкторскими разработками, прогрессивными методами организации и управления строительством, обеспечивающих повышение эффективности строительного производства, улучшением качества строительной продукции и повышением ее конкурентоспособности.

Поризованная керамика - это новый строительный материал для стен, для которого существует несколько синонимов: поризованный камень, поризованный кирпич, тёплая керамика, также производятся крупноформатные поризованные блоки. Все достоинства керамического кирпича и газосиликатных (газобетонных) блоков сбалансировано воплощены в поризованном камне, а также он сочетает в себе ряд уникальных свойств.

Ключевые слова: поризованная керамика; федеральная социальная программа; инновационные материалы; снижение себестоимости; экологичность; энергоэффективность; крупноформатный поризованный керамический камень

На настоящий момент современная экономика формируется под влиянием знаний, которые непосредственно связаны с социальной направленностью на новые технологии, использование и создание инновационных материалов и природосберегающих технологий. [1, 9]

Коренные изменения в строительной отрасли и превращение экономики в инвестиционно-строительный комплекс, активно использующей инновационные программы, в большей степени произошли за счёт перехода России к рыночным отношениям и структурной перестройки экономики. Российская экономика наконец встала на путь массового обновления производственного аппарата строительной отрасли на новейшей инвестиционной основе. [2, 6]

Так что же такое инновации в строительстве? Под инновациями (нововведениями) в сфере строительства понимают ввод разработок научно-технического прогресса в область результатов строительного производства. [10] Результаты научно-технического прогресса напрямую связаны с техникой и технологиями, проектно-конструкторскими разработками, прогрессивными методами организации и управления строительством, обеспечивающих повышение эффективности строительного производства, улучшением качества строительной продукции и повышением ее конкурентоспособности². [5, 6]

Поризованная керамика - это новый строительный материал для стен, для которого существует несколько синонимов: поризованный камень, поризованный кирпич, тёплая керамика, также производятся крупноформатные поризованные блоки. Все достоинства керамического кирпича и газосиликатных (газобетонных) блоков сбалансировано воплощены в поризованном камне, а также он сочетает в себе ряд уникальных свойств³.

² Плюсы и минусы керамических поризованных блоков (теплая керамика). Информационный портал «Дачные дома из бруса». [Электронный ресурс]. URL: <http://dachadoma.ru/stroitelnye-materialy/porizovannaya-stroitel'naya-keramika.html>.

³ Характеристики и особенности кладки керамических блоков. Green Sector.ru. [Электронный ресурс]. URL: <http://greensector.ru/strojmateriy/kharakteristiki-i-osobennosti-kladki-kemaricheskikh-blokov.html>.

Таблица 1

Сравнение характеристик и стоимости различных вариантов стены для многоэтажного монолитного строительства, при возведении здания с мокрым фасадом

Вариант стены	Керамический камень Porikam 10.7 NF	Газобетонный блок D-500
Приведённое сопротивление теплопередаче	3,7	3,7
Требуемое значение приведённого сопротивления теплопередачи г. Уфа	3,3	3,3
Процент от нормы теплопередачи, %	112	115
Стоимость материала на квадратный метр стены, руб./м ²	3 612	3 883
Стеновой материал (керамический камень, газобетон), цены с доставкой в г. Уфа, руб.	1324,14	1368
Кладочный раствор (для пустотелого камня учтён запас +30%), руб.	95	-
Сетка кладочная базальтовая, руб.	47,5	47,5
Работы по кладке стены, руб.	350	350
Утеплитель 135 кг/м ³ + 5 зонт-крепежей на м ² , руб.	295	295
Наружный "мокрый" фасад, руб./м ²	1200	1200
Работы по обустройству монолитного пояса для укладки плит перекрытий, руб.	Не требуется (плиты укладываются на несущие стены)	322,5

Вывод: использование поризованной керамики позволяет снизить стоимость строительства стен в среднем на 7%, на куб кладки.

Главное качество поризованного кирпича отражено в понятии «тёплая керамика», которым называют этот стеновой материал. Поризованный блок длительное время сохраняет тепло в зимнее время и обеспечивает комфортный микроклимат в летний период. Это отличительное свойство достигается за счёт особой пористой структуры самого блока. Меньшая плотность в сравнении с пустотелым керамическим кирпичом является примечательной отличительной чертой поризованного камня, что удивительно, прочность на сжатие у поризованных блоков может достигать до М125-М150, как у полнотелого строительного керамического кирпича. Подобное достоинство как нельзя лучше выделяет поризованную керамику от газосиликатных блоков (газобетона) многих производителей, которые при низкой теплопроводности имеют низкий показатель прочности на сжатие⁴.

Основными преимуществами крупноформатных поризованных керамических камней являются:

Малый объёмный вес. Плотность крупноформатных поризованных керамических камней составляет около 800 КГ/МЗ, что позволяет уменьшить вес стены и снизить нагрузки на фундамент.

Поризованная керамика довольно прочная. Марки крупноформатного поризованного керамического камня производства завода «Амстрон» по прочности на сжатие М125, М100 и М75 позволяют возводить из них несущие стены зданий средней этажности (до 10 этажей).

Поризованная керамика, обладающая низкой теплопроводностью. Воздушные пузырьки, которые входят в состав материала, позволяют обеспечивать его высокую теплоизоляционную способность и именно это способствует понижению затрат на отопление и может позволить возвести однослойную стену из крупноформатных поризованных

⁴ ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.

керамических камней без применения различных комплектующих теплоизоляционных материалов⁵.

Быстрота и экономичность строительства достигается за счёт относительно больших габаритов поризованных керамических камней. Так, один керамический камень формата 10,7НФ заменяет более 10 кирпичей обычного формата, а керамический камень формата 14,3НФ - более 14 кирпичей обычного формата.

Следовательно, повышается темпы строительства, снижаются расходы раствора и трудозатраты на возведение стены.

Повышенная паропроницаемость, позволяющая устранить лишнюю влагу из стен. В течение летнего периода времени стена испаряет больше количество влаги, чем может накапливать зимой, что, в свою очередь, гарантирует отсутствие скопления излишней влаги в периоде годовой эксплуатации.

Пазогребневое соединение вертикальных стыков крупноформатных поризованных керамических камней позволяет обеспечить высокую точность возведения стен и теплотехническую однородность кладки, а также снижает расход кладочного раствора⁶.

Звукоизоляционные свойства крупноформатных поризованных керамических камней достигаются благодаря их мелкопористой ячеистой структуре. Индекс звукоизоляции воздушного шума межквартирных перегородок, выполненных из керамических камней размером 250X250X219, составляет $R_w = 52$ дБ. [6]

Таким образом, крупноформатные поризованные керамические камни, являются инновационным материалом, из которого выгодно строить, объекты различного назначения, в период кризиса это выгодно и тем, что стоимость строительства снижается⁷. [3]

Инновационные процессы призваны снижать стоимость строительства, соответственно снижать себестоимость квадратного метра здания, что в период кризисной ситуации в мире, имеет особое значение. Далее проведем экономическое сравнение оцениваемых вариантов компоновки кладки стен, как несущих, так и нет. [5]

В данной статье были исследованы два конструктивных решения для климатических условий города Уфы, по ряду технических, экономических, строительных и эксплуатационных показателей, и произведена экономически объективная оценка выбора наиболее эффективного варианта. [7]

Рассмотрим основные технические характеристики материалов, входящие в конструктивные решения стен.

Таблица 2

Технические характеристики материалов

Характеристики	Кирпич керамический полнотелый	Крупноформатные блоки Porikam
Средняя плотность изделия ρ_0 , кг/м ³	1100	800
Теплопроводность λ_0 , Вт/(м °С)	0,28	0,16

⁵ Преимущества поризованного камня. Торговый дом строительных материалов «ТДСМ». [Электронный ресурс]. URL: https://tdsk-ceram.ru/about/articles/kamen_porizovannyj/.

⁶ Камень керамический с пазогребневым соединением. Группа компаний МАГМА. [Электронный ресурс]. URL: <http://magma-td.ru/production/stenovyie-materialyi-stolz-keramik-klinker/magma-teplaya-keramika/kamen-keramicheskij-s-pazogrebnevyim-soedineniem/>.

⁷ Все о керамических поризованных блоках. Руза Фэмили Парк. [Электронный ресурс]. URL: <http://ruza-family-park.ru/dokumentatciia/vse-o-keramicheskikh-porizovannykh-blokakh>.

Характеристики	Кирпич керамический полнотельный	Крупноформатные блоки Porikam
Теплопроводность 1 Вт/(м С), при условиях эксплуатации	0,39	0,18
Паропроницаемость m, мг/(м · ч · Па)	0,14	0,12
Морозостойкость	F15-F50	F50

По классам средней плотности изделий крупноформатный керамический блок марки Porikam имеет оценку высокой эффективности, тогда как керамический кирпич является просто эффективным⁸.

По теплотехническим характеристикам блок Porikam является также высоко эффективным, тогда как керамический кирпич является условно эффективным. По циклам морозостойкости можно сказать, что блоки Porikam выдерживают от 50 циклов, а обычный керамический кирпич от 15 до 50⁹.

Далее рассмотрим сравнение сколько требуется кирпичей для одного куба кладки, результаты сведем в таблицу 3.

Таблица 3

Количество кирпичей на один м³ кладки

Вид материала	Цена за шт., руб.	Кол-во штук на м ³ кладки
Керамический кирпич	1,7	391
Крупноформатный блок Porikam	85	34

Далее перейдем к стоимости строительства 10-этажного жилого дома, по результатам полного локального сметного расчета, стоимость строительства рассчитана в ценах первый квартал 2016 года равна, по статьям затрат сведена в таблицу 4.

Таблица 4

Полная стоимость строительства дома с применением стандартных материалов и с применением инновационных материалов

Виды затрат	Материалы стандартные (Цена в руб.)	Материалы Инновационные (Цена в руб.)
Земляные работы, выполняемые механизированным способом	127 747,55	127 747,55
Земляные работы, выполняемые ручным способом	3 812,8	3 812,8
Перевозка грузов автомобильным транспортом	2 711 00,18	2 711 00,18
Свайные работы	4 501 435,7	4 501 435,7
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	3 230 782,7	3 230 782,7
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	21 466 473	21 466 473
Конструкции из кирпича и блоков	36 902 932	28 089 193
Теплоизоляционные работы	560 391,51	-
Кровли	1 848 859	1 848 859

⁸ Керамический блок PORIKAM. Керамические камни Российского производства. [Электронный ресурс]. URL: <http://порикам.рф/catalog/keramicheskij-blok-porikam>.

⁹ Камень керамический PORIKAM. Завод строительных материалов «БЛОКЕР». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.blokerstroy.ru/product/камень-керамический-porikam-107-нф/>.

Виды затрат	Материалы стандартные (Цена в руб.)	Материалы Инновационные (Цена в руб.)
Деревянные конструкции	4 385 044,4	4 385 044,4
Отделочные работы	17 257 148	17 257 148
Полы	17 143 410	17 143 410
Автомобильные дороги	107 585,55	107 585,55
Итого	107 806 723	98 432 592
В том числе:		
Материалы	62 775 312	58 584 194
Машины и механизмы	2 812 555,2	2 827 802,3
ФОТ	14 825 757	13 098 028
Накладные расходы	17 250 919	15 157 171
Сметная прибыль	10 236 419	8 860 636,6
Временные 1,8%	1 940 521	1 771 786,7
Итого	109 747 244	100 204 378
Непредвиденные затраты 2%	21 949 44,9	2 004 087,6
Итого с непредвиденными	111 942 189	102 208 466
НДС 18%	20 149 594	18 397 524
ВСЕГО по смете	132 091 783	120 605 990

Полная сметная стоимость строительства 10-этажного жилого дома с применением стандартных материалов составила 132 091 783 рублей, далее приведем стоимость конструкций из кирпича и блоков, чтобы увидеть цену за конструктив здания, до внедрения в него инновационных строительных материалов, а именно крупноформатных поризованных керамических блоков.

Стоимость строительства за счет применения инновационных строительных материалов снизилась на 11 458 793 рублей и составила 120 605 990 рублей, что является весомым аргументом в пользу применения крупноформатных керамических камней марки Porikam.

Рассмотрим стоимость конструктива здания с использованием стандартных строительных материалов, которые были заложены в проект изначально, результат сметного расчета сведем в таблицу 5.

Таблица 5

Сметный расчет строительства

Наименование показателя	1 вариант (керамзитобетонные блоки)	2 вариант (брус)	3 вариант (полистиролбетонные блоки)
Сметная стоимость общестроительных работ, тыс. руб. S=28639,5291 м ²	132 091 783	120 605 990	5048,03
Сметная стоимость 1 м ² общей площади, тыс. руб.	13	15	12
Нормативная продолжительность строительства [4], дн.	88	121	66
Сметная стоимость 1 м ² стены, руб.	8 383	17 839	7 761
Прямые затраты, тыс. руб.	4588,82	5597,50	4165,05

Наименование показателя	1 вариант (керамзитобетонные блоки)	2 вариант (брус)	3 вариант (полистиролбетонные блоки)
Накладные расходы, тыс. руб.	17 250 919	376,02	294,53
Сметная прибыль, тыс. руб.	208,66	242,35	189,39

Приведем укрупненный результат расчета на конструктив здания, данные выведем в таблицу 6.

Таблица 6

Стоимость строительства конструктива здания с применением материалов заложенных в проект и с применением крупноформатных керамических камней марки Porikam

Виды затрат	Материалы стандартные (Цена руб.)	Материалы марки Porikam (Цена руб.)
Конструкции из кирпича и блоков	36 667 589	27 853 849
Теплоизоляционные работы	560 391,51	-
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	8 362 780,5	8 362 780,5
Итого	4 559 0761	36 216 629
В том числе:		
Материалы	3 016 3320	25 972 202
Машины и механизмы	996 608,53	1 011 855,7
ФОТ	4 789 272,9	3 061 544
Накладные расходы	5 844 666,5	3 750 918,5
Сметная прибыль	3 834 614,6	24 588 32,1
Временные 1,8%	820 633,69	6 518 99,33
Итого	46 411 394	36 868 529

Стоимость строительства конструктива здания с применением материалов заложенных в проект составила 46 411 394 рублей.

Что касается стоимости строительства конструктива здания с применением инновационных материалов, то она составила 44 374 961 рублей.

Подводя итог под строительством 10 этажного жилого дома, можно сказать что себестоимость одного квадратного метра здания составляет 16253 рублей, что является довольно рентабельным показателем.

Проанализировав получившиеся результаты можно сказать что себестоимость строительства 1 м² здания составила 14839 рублей, что на 1413 рублей меньше, чем до внедрения инновационного материала.

В данной статье рассмотрены основные проблемы и направления развития альтернативного варианта производства стен керамических материалов в строительстве на современном рынке. Оценивается его преимущество по сравнению с традиционным керамическим кирпичом.

Традиционным материалом, который используется в жилищно-гражданском строительстве, остается керамический. Поэтому необходимо проанализировать и изучить характеристики такого материала как крупноформатные поризованные керамические блоки, которые позволяют снизить стоимость строительства при высоком качестве работ.

Выполнен анализ новых конструктивных решений наиболее эффективного варианта для строительства жилого и гражданского назначения. [4]

Для этого были решены следующие задачи:

- изучены технико-технологическая и технико-экономическая оценки анализируемых конструктивных решений;
- рассмотрена экономическая оценка проекта строительства жилого дома с применением нового материала.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Клявлиня Я.М., Клявлин М.С., Талипов Р.А., Бобков О.В. Инновационные процессы на нулевом цикле строительного производства // Актуальные проблемы технич., естеств. и гуман. наук: Материалы Межд. научно-техн. конф. 20 ноября 2013г. Вып. 7. - Уфа, УГНТУ, 2013. - С. 94-96.
- 2 Клявлиня Я.М. Экономическая эффективность применения новых материалов и технологий в малоэтажном строительстве / Я.М. Клявлиня // Экономика и управление: научно-практический журнал, №5, 2014. - С. 89-92.
- 3 Бабков В.В., Самофеев Н.С., Хайруллин В.А., Клявлиня Я.М., Князева О.В. Технич.-экономическое обоснование внедрения вариантов решений сборных и сборно-монолитных керамзитобетонных покрытий и перекрытий в проекты жилищного строительства Республики Башкортостан // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №1 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/86TVN115.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/86TVN115.
4. Самофеев Н.С. Подходы к выбору эффективных решений в жилищном строительстве Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2014. №3 (119). С. 72-76.
5. Буренина И.В. Направления повышения эффективности инновационного развития экономики в России в сборнике: Интеграционные процессы в науке в современных условиях Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. 2016. С. 12-14.
6. Клявлиня Я.М., Клявлин М.С., Серебряков Р.А. Инновационные материалы в строительстве на примере поризованных крупноформатных камней // Инновационная наука: прошлое, настоящее, будущее: Сборник статей МНПК 1 апреля 2016. Ч.2. - Уфа: НИЦ АЭТЕРНА, 2016. - С. 155-157.
7. Самофеев Н.С. Подходы к выбору эффективных решений в жилищном строительстве Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2014. №3 (119). С. 72-76.
8. Бриль А.Р., Горчакова Л.И., Калинина О.В. Финансово-экономические расчеты по инновационным проектам развития предприятий: учебное пособие / научн. редактор зав. кафедрой «Стратегический менеджмент», проф. М.В. Лопатин. - СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.
9. Шарипова Р.Р., Самофеев Н.С. Проблемы и основные тенденции развития строительства жилья в Российской Федерации // В сборнике: Современные аспекты глобализации экономических наук Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян А.А. 2015. С. 114-116.
10. Гагарин В.Г., Пастушков П.П. Количественная оценка энергоэффективности энергосберегающих мероприятий // Строительные материалы 2013. №6. С. 7-9.

Klyavlin Mars Salikhovich

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: volvita@inbox.ru

Klyavlina Yana Marsovna

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: Yana_klyavlina@mail.ru

Samofeev Nikita Svyatoslavovich

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: volvita@inbox.ru

Shildt Lilia Abulaisovna

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: volvita@inbox.ru

Gaynanova Elvina Suleymanovna

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: ElleWinchester@yandex.ru

Economic aspects of determining the cost of construction with the use of innovative materials

Abstract. At present time, the modern economy is shaped by the knowledge that are directly related to social orientation for new technologies, the use and the creation of innovative materials and environmentally friendly technologies.

Radical changes in the construction industry and the transformation of the economy in the investment and construction sector actively using innovative programs, mostly occurred at the expense of Russia's transition to a market economy and economic restructuring. The Russian economy has finally embarked on a massive renovation of the productive apparatus of the construction industry based on the latest investment.

Under the innovation (innovations) in the construction industry understand putting development of scientific and technological progress in the area of building production results. The results of scientific and technological progress is directly related to the equipment and technology, engineering studies, progressive methods of organization and construction management, providing increased efficiency of construction, improved construction quality of products and increase its competitiveness.

Porous ceramics - a new building material for walls, there are several synonyms: stone aerated, aerated brick, warm ceramics, are also produced large-porous blocks. All the advantages of ceramic bricks and silicate (aerated concrete) blocks balanced embodied in the porous stone, and it combines a number of unique properties.

Keywords: porous ceramics; federal social program; innovative materials; cost reduction; environmental friendliness; energy efficiency; large-format porous ceramic stone