

Технико-экономическое сравнение вариантов возведения ограждающих конструкций стен многоквартирных жилых зданий

Бекренёва Татьяна Андреевна
Студентка 4 курса ИЛИСН,
Петрозаводский государственный университет
Петрозаводск, Россия

Аннотация. На современном этапе развития общества и ввиду различного рода финансовых кризисов очень актуальным становится проблема уменьшения стоимости и сроков строительства различных объектов. Стремление к экономии - это естественный путь развития любого строительного процесса, так как он становится финансово доступным широкой массе людей, что приводит к росту спроса на строительство. Инженеры-строители внедряют свои разработки в процесс возведения зданий. Однако не стоит забывать, что экономия средств и сокращение сроков строительства заключается не только в изменении технологии, но также и в использовании других строительных материалов или их комбинаций.

Ключевые слова: каркасное строительство; технико-экономическое сравнение; ограждающие конструкции; стеновые панели; газобетонные блоки; арболитовые блоки.

Techno-economic comparison of variants of construction of enclosing wall constructions of multi-apartment residential buildings

Bekreneva Tatiana Andreevna
Student, 4 course, IFECES
Petrozavodsk State University
Petrozavodsk, Russia

Tel: (981) 4011588
E-mail: beta-94@list.ru

Abstract. At the present stage of development of society and due to various types of financial crises is very important is the problem of reducing the cost and timing of construction of various objects. The desire to save is the natural way of development of any construction process, as it becomes affordable to the General mass of people, which leads to increased demand for construction. Structural engineers implementing their projects in process of construction of buildings. But do not forget that savings and reduction in construction time is not only technology change, but also to use other building materials, or combinations thereof.

Keywords: frame construction; technical and economic comparison; walling; wall panels; concrete blocks.

Целью выполненного исследования является выбор наиболее оптимального варианта возведения ограждающих конструкций стен многоквартирных жилых зданий на основе их технико-экономического сравнения. Для сравнения выбраны следующие ограждающие конструкции:

- Кладка из газобетонных блоков с утеплением

Используются блоки «Аегос Есо Term PLUS 300» марки D 350 размерами 300×250×625 мм с использованием клея «Аегос» и армированием блоков через каждые 4 ряда арматурой класса А400 и диаметром 8 мм. Утепление кладки жесткими теплоизоляционными плитами ROCKWOOL ФАСАД БАТТС толщиной 50 мм. Возведение конструкции производится по технологии кладки из легкогобетонных блоков с дополнительным утеплением (см. рисунок 1).

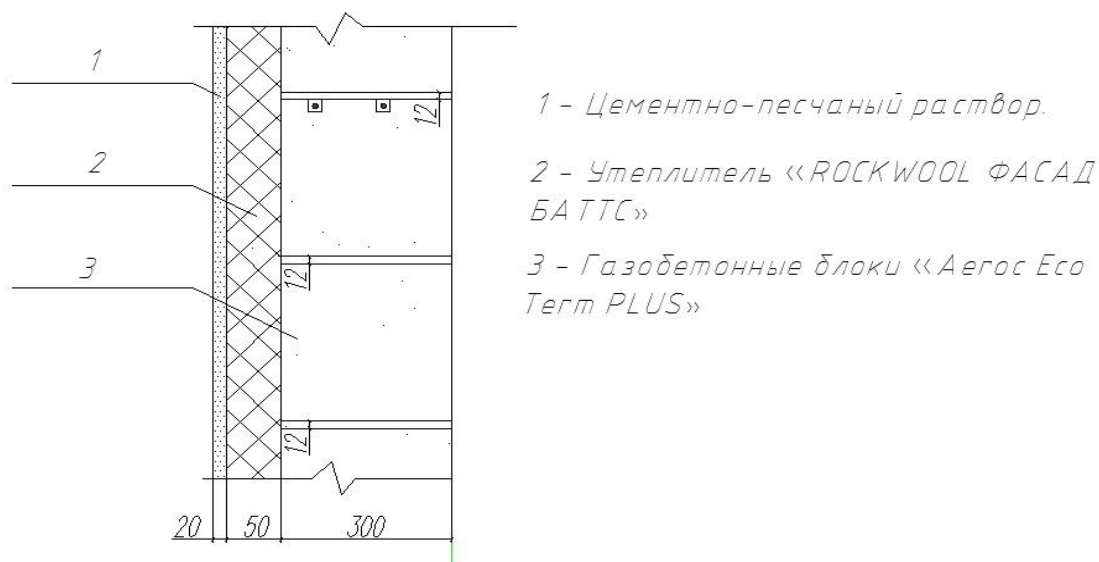


Рисунок 1. Кладка из газобетонных блоков с утеплением

- Стеновые панели на деревянном каркасе (заводского изготовления)

Для данного вида конструкции применяются панели, на деревянном каркасе, обшитые OSB толщиной 22мм. В качестве заполнения панелей используется утеплитель «ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС», толщиной 150 мм. В основе лежит технология несъемной опалубки, что позволяет сэкономить время, необходимое на демонтаж опалубки (см. рисунок 2).

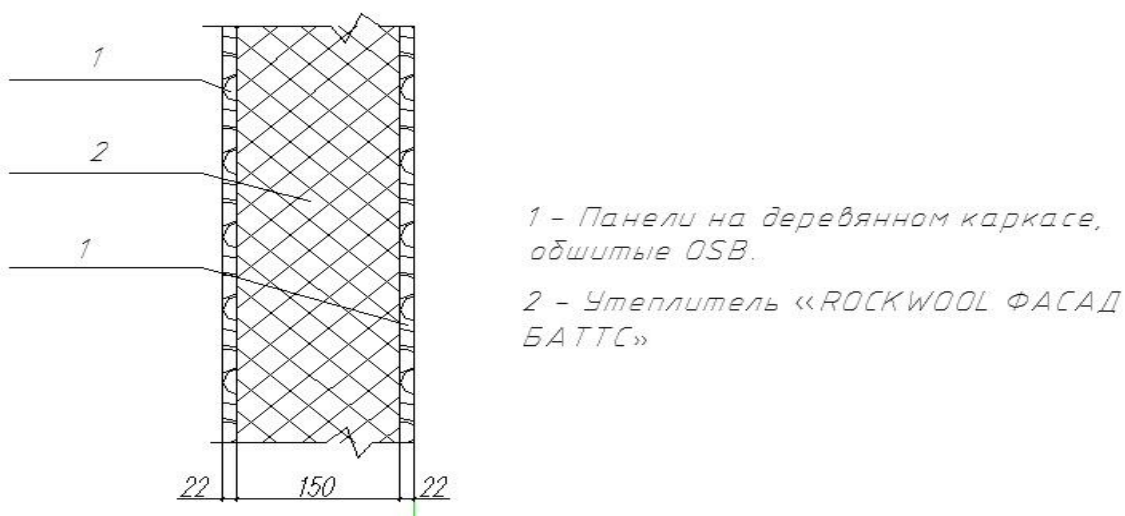
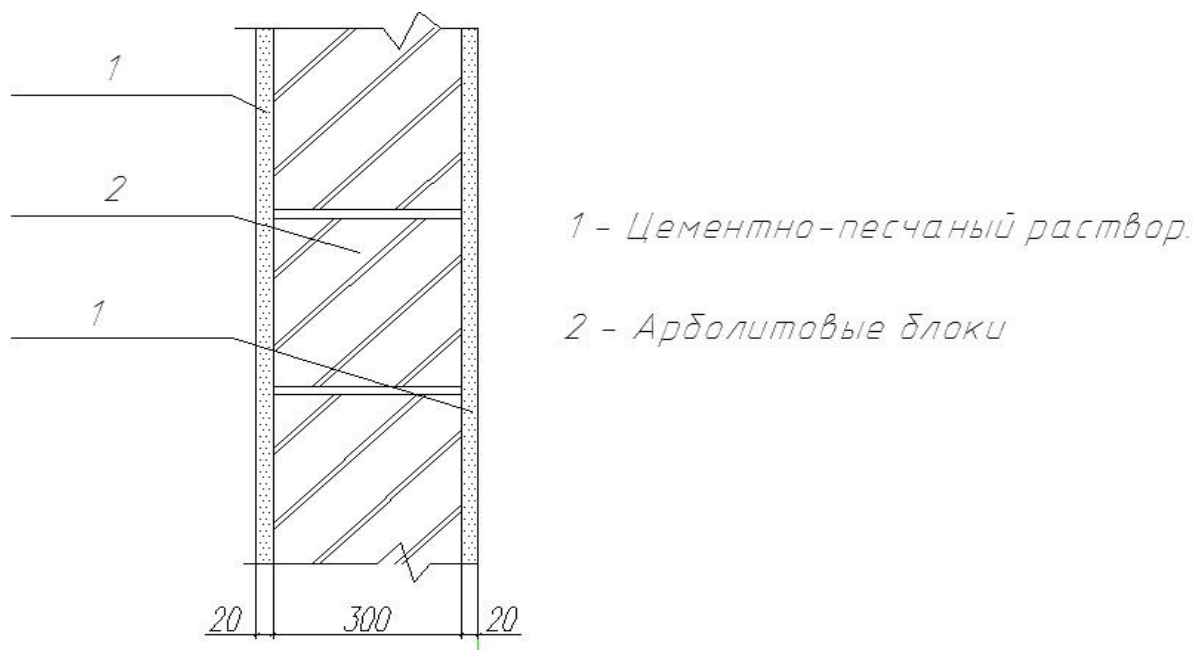


Рисунок 2. Стеновые панели на деревянном каркасе (заводского изготовления)

- Кладка из арболитовых блоков

Используют арболитовые блоки, производимые компанией ООО «Интеркам» в г. Петрозаводске. Размер 200х300х500 мм. Возведение конструкций осуществляется по технологии кладки из легковесных блоков (см. рисунок 3).

**Рисунок 3.** Кладка из арболитовых блоков

Для технико-экономического сравнения данных вариантов было выполнено: теплотехнический расчет; разработка технологических карт на монтаж ограждающих конструкций; расчет локальных смет. Расчет сметной стоимости выполнен базисно-индексным методом, сметная стоимость переводится в текущий уровень цен путем применения индексов пересчета на 1 квартал 2016 года.

Все три варианта ограждающая конструкций удовлетворяет санитарно-гигиеническим нормам по тепловой защите. Рассматриваемые конструкции имеют следующие значения сопротивления теплопередаче:

- Газобетонные блоки – $4,30 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$;
- Стеновые панели – $3,88 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$;
- Арболитовые блоки – $2,37 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$.

По итогам проделанной работы составлена таблица 1 технико-экономического сравнения вариантов возведения ограждающих конструкций. В данной таблице представлены конструктивные показатели, технологические показатели и экономические показатели.

Таблица 1. Техничко-экономическое сравнение.

Расчетные показатели конструкций	Варианты конструкций стен		
	Кладка из газобетонных блоков с утеплением	Стеновые панели заводского изготовления	Кладка из арболитовых блоков
<i>Технические, конструктивные показатели</i>			
Толщина стены, м	0,37	0,2	0,32
Сопротивление теплопередаче, R_0	4,3	3,88	2,37
<i>Технологические показатели</i>			
Рассматриваемые объем работ, m^3 (ж/б каркаса), m^3 (ограждающей конструкции)	4,6 / 51,26	4,6 / 34	4,6 / 54,4
Общая трудоемкость работ, чел.-ч	444,61	211,75	315,38
Затраты машинного времени, маш.-ч	10,09	21,54	7,35
Расчетная продолжительность работ, ч/см	222 / 27,5	78 / 9,75	164 / 20,5
Часовая выработка, m^3 /ч	0,02 / 0,23	0,05 / 0,43	0,2 / 0,33
Трудоемкость устройства $1 m^3$	0,01 / 0,11	0,02 / 0,16	0,01 / 0,17
<i>Экономические показатели</i>			
Прямые затраты, руб.	1 581 588,55	498 969,63	724 143,72
-основная зарплата	1 259 305,37	985 107,63	1 024 906,75
-эксплуатация машин и механизмов	460 685,52	453 012,87	448 780,28
-материалы	1 358 550,23	533 988,14	795 780,28
-накладные расходы, руб.	2 063 989,06	1 341 720,28	1 336 728,69
Сметная прибыль, руб.	878 117,97	726 765,15	724 061,21
Сметная стоимость, руб.	6 112 293,83	4 173 586,68	4 419 158
НДС, руб.	1 100 212,83	751 245,6	795 448,46
Итого с НДС, руб.	7 212 506,35	4 924 832,28	5 214 606,59

Общие выводы по результатам сравнения:

1. Наиболее трудоемкой и дорогой в изготовлении из рассматриваемых вариантов является конструкция стены из газобетона с наружным утеплением.
2. В качестве наиболее эффективных конструкций стен при возведении здания многоквартирного жилого дома могут рассматриваться конструкции с применением блоков из арболита и стеновые панели заводского изготовления.
3. Стеновые панели выигрывают по показателям теплотехники, стоимости и продолжительности строительства. Затраты времени машин и механизмов больше чем в других рассматриваемых вариантах, но здесь мы выигрываем в заработной плате рабочих.
4. Реальную конкуренцию стеновым панелям составляют арболитовые блоки, стоимость работ и материалов примерно одинакова, однако затраты времени машин

больше у стеновых панелей, что делает продолжительность выполнения работ меньше в два раза.

Поэтому, по результатам сравнения выбраны стеновые панели заводского изготовления.

Работа выполнена в рамках реализации комплекса научных мероприятий Программы стратегического развития ПетрГУ на 2012-2016 гг.

Список литературы:

1. Панели стеновые с деревянным каркасом. ГОСТ Р 55658-2013. ; введ. 2014-05-01// Техэксперт [Электронный ресурс] : проф. справ. система / АО «Кодекс». - Электрон. дан. - [Петрозаводск], сор. 2012-2016. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200105474>, по договору.- (15.04.2016).
2. Конструкции с применением автоклавного газобетона в строительстве зданий и сооружений. Правила проектирования и строительства. СТО НААГ 3.1-2013.; введ. 2013-05-13// Техэксперт [Электронный ресурс] : проф. справ. система / АО «Кодекс». - Электрон. дан. - [Петрозаводск], сор. 2012-2016. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200005555>, по договору.- (15.04.2016).
3. Арболит и изделия из него. Общие технические условия. ГОСТ 19222-84.; введ 1985-01-0101 // Техэксперт [Электронный ресурс] : проф. справ. система / АО «Кодекс». - Электрон. дан. - [Петрозаводск], сор. 2012-2016. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/gost-19222-84>, по договору.- (15.04.2016).
4. Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ: МДС 81-35.2004.; введ. 2004-03-09 // Техэксперт [Электронный ресурс] : проф. справ. система / АО «Кодекс». - Электрон. дан. - [Петрозаводск], сор. 2012-2016. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200035529> , по договору.- (5.05.2016).
5. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве: МДС 81-25.2001.; введ. 2001-03-01// Техэксперт [Электронный ресурс] : проф. справ. система / АО «Кодекс». - Электрон. дан. - [Петрозаводск], сор. 2012-2016. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200007421>, по договору.- (5.05.2016).
6. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы ; введ. 1986-12-05//Техэксперт[Электронный ресурс] : проф.справ.система/АО «Кодекс». – Электрон. дан. – [Петрозаводск], сор. 2012-2016. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/468200196> , по договору. – (10.04.2016).
7. Старченко, О.П., Емельянова, Е.Г. Экономика отрасли : Методические рекомендации по расчету сметной стоимости строительства для выполнения курсовой работы и экономич. раздела дипломного проектирования для студентов днев. и заоч. форм обучения строит. фак. / О.П. Старченко, Е.Г. Емельянова . – Петрозаводск : ПетрГУ, 2011. – 49 с.: табл., прил.

References:

1. Paneli stenovyje s derevjannym karkasom. GOST R 55658-2013. ; vved. 2014-05-01// Tehjekspert [Jelektronnyj resurs] : prof. sprav. sistema / AO «Kodeks». - Jelektron. dan. - [Petrozavodsk], sor. 2012-2016. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200105474>, po dogovoru.- (15.04.2016).
2. Konstrukcii s primeneniem avtoklavnogo gazobetona v stroitel'stve zdaniij i sooruzhenij. Pravila proektirovanija i stroitel'stva. STO NAAG 3.1-2013.; vved. 2013-05-13// Tehjekspert

[Elektronnyj resurs] : prof. sprav. sistema / AO «Kodeks». - Elektron. dan. - [Petrozavodsk], cop. 2012-2016. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200005555>, po dogovoru.-(15.04.2016).

3. Arbolit i izdelija iz nego. Obshhie tehicheskie uslovija. GOST 19222-84.; vved 1985-01-0101 // Tehjeksper [Elektronnyj resurs] : prof. sprav. sistema / AO «Kodeks». - Elektron. dan. - [Petrozavodsk], cop. 2012-2016. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/gost-19222-84>, po dogovoru.-(15.04.2016).

4. Metodika opredelenija stoimosti stroitel'noj produkcii na territorii RF: MDS 81-35.2004.; vved. 2004-03-09 // Tehjeksper [Elektronnyj resurs] : prof. sprav. sistema / AO «Kodeks». - Elektron. dan. - [Petrozavodsk], cop. 2012-2016. – URL :<http://docs.cntd.ru/document/1200035529> , po dogovoru.-(5.05.2016).

5. Metodicheskie ukazaniya po opredeleniju velichiny smetnoj pribyli v stroitel'stve: MDS 81-25.2001.; vved. 2001-03-01// Tehjeksper [Elektronnyj resurs] : prof. sprav. sistema / AO «Kodeks». - Elektron. dan. - [Petrozavodsk], cop. 2012-2016. – URL :<http://docs.cntd.ru/document/1200007421>, po dogovoru.-(5.05.2016).

6. Edinye normy i rascenki na stroitel'nye, montazhnye i remontno-stroitel'nye raboty ; vved. 1986-12-05//Tehjeksper [Elektronnyj resurs] : prof.sprav.sistema/AO «Kodeks». – Elektron. dan. – [Petrozavodsk], sor. 2012-2016. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/468200196> , po dogovoru. – (10.04.2016).

7. Starchenko, O.P., Emel'janova, E.G. Jekonomika otrasli : Metodicheskie rekomendacii po raschetu smetnoj stoimosti stroitel'stva dlja vypolnenija kursovoj raboty i jekonomich. razdela diplomnogo proektirovanija dlja studentov dnev. i zaoch. form obuchenija stroit. fak. / O.P. Starchenko, E.G. Emel'janova . – Petrozavodsk : PetrGU, 2011. – 49 s.: tabl., pril.