

11. ДП «Вайлант група Україна». [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.vaillant.ua/dlia-klientiv/>
12. RETScreen Expert. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.nrcan.gc.ca>

Т.С.Кищенко, Л.В.Гусарова, Н.В.Болила

Особенности экономической оценки строительства зданий с низким энергопотреблением

Анотація. В статті досліджуються проблеми економічної оцінки возведення будівель з низьким енергопотреблением. Приведена класифікація будівель по рівню енергопотребления, рекомендовано диференціювати економічну оцінку в соответствии с классом. Отмечено, что при выборе оптимального варианта инвестирования энергоэффективного строительства необходимо учитывать величину капитальных вложений и текущие эксплуатационные затраты.

Ключевые слова: здание с низким энергопотреблением, оценка эффективности, инвестирование, сравнительная интегральная эффективность, капитальные вложения, текущие эксплуатационные затраты

T.Kishchnko, L.Gusarova, N.Bohila

Features of economic assessment construction of buildings with low power consumption

Abstract. The article deals with the problems of the economic evaluation of the construction of buildings with low power consumption. The classification of buildings according to the level of low energy consumption is given and it is recommended to differentiate the economic assessment according to the class. It is noted that when choosing an optimal investment option for energy-efficient construction, it is necessary to take into account the amount of capital investments and current operational costs.

Keywords: building with low power consumption, efficiency evaluation, economic effect, investment, comparative, capital investments, current operational costs

УДК: 300.332.5:69.003

К. О. Абашкіна

магістр

Київський національний університет будівництва і архітектури

**ТЕХНИКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОГОРОДЖУЮЧИХ
КОНСТРУКЦІЙ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ**

Стаття присвячена актуальній проблемі енергозбереження та теплозбереження. Одним з найефективніших шляхів розв'язання цієї проблеми є скорочення витрат тепла через захисні конструкції будівель і споруд. Розглянуті такі варіанти огороджуючих конструкцій зведення житлових будинків: керамічний блок, повнотіла цегла та газобетон з різними утеплювачами. Обґрунтовується вибір найефективнішого варіанту.

Ключові слова: повнотіла цегла, керамічний блок, газобетон, мінеральна вата, пінопласт, розрахунковий опір теплопередачі стін.

Огороджуючі конструкції мають особливе призначення - захист споруд від впливу вологи, вітру, шуму, радіації, високих і низьких температур, на відмінну від конструкцій носіїв, які сприймають в основному силові навантаження. Зазвичай, ця відмінність умовна, тому що несучі та огорожувальні функції збігаються в одній конструкції, наприклад, перекриття, стіни, перегородки.

Огороджуючі конструкції підрозділяються на зовнішні та внутрішні. Так, зовнішні служать для захисту від різноманітних атмосферних впливів, в той час як внутрішні - для звукоізоляції та розділення на частини внутрішнього простору. [5]

Розглянемо характеристики деяких варіантів огорожуючі конструкцій:

1. *Керамічний блок- Кератерм 25*: розміри - 380 x 248 x 238 мм; вага 1 шт.-17,5 кг; марка міцності - M100; теплопровідність - 0,24 Вт м * К; морозостійкість-F50; водопоглинання-12%; паропроникність 0,14мгч * Па * м; ціна - 18,5грн.; звукопоглинання - 53,5дБ. [3]

2. *Повнотіла цегла*: розміри – 250 x120x 65мм .; вага 1 шт.-4 кг; міцність-M100; теплопровідність-0,6Вт / м * К; морозостійкість F100; водопоглинання12%; паропроникність-0,11мгч * Па * м; ціна-2,85грн.; звукопоглинання-47дБ. [1]

3. *Газобетон D400*: розміри – 280 x 200 x 600 мм; вага 1 шт.-18,3кг; міцність D400 (M25); теплопровідність-0,1Вт/м*К; морозостійкість F100; водопоглинання - 30%; паропроникність-0,18мгч * Па * м; ціна-1430грн / м3.; Звукопоглинання-55дБ.3. [3]

Теплотехнічний розрахунок виконується за формулою:

$$R = \frac{1}{\alpha_{\beta}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{3,4}}, \quad (1)$$

У табл.1 вказано мінімальне припустиме значення опору теплопередачі.

Таблиця 1 *Мінімально припустиме значення опору теплопередачі*

№ поз.	Вид огорожувальної конструкції	Значення $R_{q \min}$, м ² · К/Вт, для температурної зони	
		I	II
1	Зовнішні стіни	3,3	2,8
2

Місце розташування об'єкту - м. Київ. Відповідно до даних рис.1, він належить до зони I (зовнішні стіни) : $R_{q \min}=3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$.



Рис.1 Температурні зони України.

Повнотіла цегла розмірами 250 x 120 x 65мм товщиною 25 см+15 см плити мінераловатної:

1. Зовнішня штукатурка по сітці
2. Утеплювач - плита мінераловатна, $\lambda \leq 0,039 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=150 \text{ мм}$.
3. Стіни зовнішні– повнотіла цегла, $\lambda \leq 0,6 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=25 \text{ мм}$,
- 4.Штукатурка гіпсова.

$$R = \frac{1}{\alpha_{\beta}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{3,4}} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.25}{0.6} + \frac{0.15}{0.039} + \frac{1}{23} = 0.115 + 0.416 + 3.846 + 0.043 = 4.42 \text{ (м}^2\text{К/Вт)}$$

(2)

З урахуванням містків холоду в місцях елементів кріплення:

$$R_{\text{стіни}} = 4,42 \text{ м}^2\text{К/Вт} > 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт} \quad [4]$$

Повнотіла керамічна цегла розмірами 250 x 120 x 65мм товщиною 25 см+15 см пінопласту:

1. Зовнішня штукатурка по сітці
2. Утеплювач - плита пінопласту $\lambda \leq 0,043 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=150 \text{ мм}$
- 3.Стіни зовнішні– повнотіла цегла, $\lambda \leq 0,6 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=250 \text{ мм}$,
- 4.Штукатурка гіпсова

$$R = \frac{1}{\alpha_{\beta}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{3,4}} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.25}{0.6} + \frac{0.15}{0.043} + \frac{1}{23} = 0.115 + 0.416 + 3.488 + 0.043 = 4.06 \text{ (м}^2\text{К/Вт)}$$

(3)

З урахуванням містків холоду в місцях елементів кріплення:

$$R_{\text{стіни}} = 4,06 \text{ м}^2\text{К/Вт} > 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт} \quad [4]$$

Керамічні блоки Кератерм 25 розмірами 380x248x238мм товщиною 25 см+10 см плити мінераловатної:

1. Зовнішня штукатурка по сітці

2. Утеплювач - плита мінераловатна, $\lambda \leq 0,039 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=150 \text{ мм}$

3. Стіни зовнішні– керамічні блоки, $\lambda \leq 0,24 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=250 \text{ мм}$,

4. Штукатурка гіпсова

$$R = \frac{1}{\alpha_{\beta}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{3.4}} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.25}{0.24} + \frac{0.15}{0.039} + \frac{1}{23} = 0.115 + 1,042 + 3,846 + 0.043 =$$

$$5,046(\text{м}^2\text{К/Вт}) \quad (4)$$

З урахуванням містків холоду в місцях елементів кріплення:

$$R_{\text{стіни}} = 5,046 \text{ м}^2\text{К/Вт} > 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт} [4]$$

Керамічні блоки Кератерм 25 розмірами 380x248x238мм товщиною 25 см+10 см пінопласту:

1. Зовнішня штукатурка по сітці

2. Утеплювач - плита пінопласту $\lambda \leq 0,043 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=150 \text{ мм}$

3. Стіни зовнішні– керамічні блоки, $\lambda \leq 0,24 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=250 \text{ мм}$,

4. Штукатурка гіпсова

$$R = \frac{1}{\alpha_{\beta}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{3.4}} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.25}{0.24} + \frac{0.15}{0.043} + \frac{1}{23} = 0.115 + 1,042 + 3,488 + 0.043 =$$

$$4,3 \text{ 688 (м}^2\text{К/Вт)} \quad (5)$$

З урахуванням містків холоду в місцях елементів кріплення:

$$R_{\text{стіни}} = 4,688 \text{ м}^2\text{К/Вт} > 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт} [4]$$

Газобетон D400 розмірами 300 x 200 x 600 товщиною 30 см + 10 см плити мінераловатної:

1. Зовнішня штукатурка по сітці

2. Утеплювач - плита мінераловатна, $\lambda \leq 0,039 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=100 \text{ мм}$,

3. Стіни зовнішні– газобетон , $\lambda \leq 0,12 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=300 \text{ мм}$,

4. Штукатурка гіпсова

$$R = \frac{1}{\alpha_{\beta}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{3.4}} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.30}{0.12} + \frac{0.1}{0.039} + \frac{1}{23} = 0.115 + 2,5 + 2,56 + 0.043 =$$

$$5,22(\text{м}^2\text{К/Вт}) \quad (6)$$

З урахуванням містків холоду в місцях елементів кріплення:

$$R_{\text{стіни}} = 5,22 \text{ м}^2\text{К/Вт} > 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт} [4]$$

Газобетон D400 розмірами 300x200x600 товщиною 30 см + 10 см пінопласту:

1. Зовнішня штукатурка по сітці

2. Утеплювач - плита пінопласту $\lambda \leq 0,043 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=100 \text{ мм}$,

3. Стіни зовнішні – газобетон , $\lambda \leq 0,12 \text{ Вт(м}^2 \cdot \text{°C)}$, $\delta=300 \text{ мм}$,

4. Штукатурка гіпсова

$$R = \frac{1}{\alpha_{\beta}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{3.4}} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.30}{0.12} + \frac{0.1}{0.043} + \frac{1}{23} = 0.115 + 2,5 + 2,32 + 0.043 =$$

$$4,98(\text{м}^2\text{К/Вт}) \quad (7)$$

З урахуванням містків холоду в місцях елементів кріплення:

$$R_{\text{стіни}} = 4,98 \text{ м}^2\text{К/Вт} > 3,3 \text{ м}^2\text{К/Вт} [4]$$

За даними табл. 2, 3 та 4 наведені розрахунки вартості на 1 м² огорожуючих конструкцій. [1,2,3]

Таблиця 2. Визначення вартості зведення 1 м² стін з керамічної цегли

1. Стіни з керамічної цегли з утеплювачем							
Товщина стіни 40 см				Товщина стіни 40 см			
λ- теплопровідність, Вт/(м К)				λ- теплопровідність, Вт/(м К)			
25 см керамічна цегла		0,25 м / λ0,6 Вт/(м К) = 0,416		25 см керамічна цегла		0,25 м / λ 0,6 Вт/(м К) = 0,416	
15 см пінопласт		0,15 м / λ 0,043 Вт/(м К) = 3,49		15 см базальтова вата		0,15 м / λ0,039 Вт/(м К) = 3,846	
Загальний опір теплопередачі стіни, R (м ² * К / Вт)		4,06		Загальний опір теплопередачі стіни, R (м ² * К / Вт)		4,42	
Вартість матеріалів, необхідних для зведення 1 м ² стіни		Вартість одиниці матеріалу і робіт(На 1 м ² і 1 / м ³)		Вартість матеріалів, необхідних для зведення 1м ² стіни		Вартість одиниці матеріалу і робіт(На 1 м ² і 1 / м ³)	
420,14	Цегла керамічна 250x120x65	2,85	грн./ шт	420,14	Цегла керамічна 250x120x65	2,85	грн./шт
93,02	Розчин	760,00	грн./ м ³	93,02	Розчин	760,00	грн./ м ³
401,88	Кладка цегляна	8,00	грн./ шт	401,88	Кладка цегляна	8,00	грн./ шт
115,50	Пінопласт	856,00	грн./ м ³	179,00	Мінвата	1790,00	грн./ м ³
4,68	Дюбеля	0,78	грн./шт	4,68	Дюбеля	0,78	грн./шт
10,90	Сітка	10,90	грн./ м ²	10,90	Сітка	10,90	грн./ м ²
145,65	Б "Оздоблення, фарбування: Грунт АС-5, Клей П-19, Армуючий шар П-20, Кварц-Грунт АС-3, Штукатурка (акрилова) АВ-15. "	145,65	грн./ м ²	189,50	Б "Оздоблення, фарбування: Грунт АС-5, Клей П-19, Армуючий шар П-20, Кварц-Грунт АС-3, Штукатурка (акрилова) АВ-15. "	189,50	грн./ м ²
220,00	Робота по оздобленню	220,00	грн./ м ²	220,00	Робота по оздобленню	220,00	грн./ м ²
Підсумкова вартість 1м²:1411,7			грн./ м ²	Підсумкова вартість 1м²: 1519,1			грн./ м ²

Таблиця 3. **Визначення вартості зведення 1 м2 стін з керамічного блока**

2. Стіни з керамічного блока з утеплювачем							
Товщина стіни 40 см				Товщина стіни 40 см			
λ- теплопровідність, Вт/(м К)				λ- теплопровідність, Вт/(м К)			
25 см керамічний блок		0,25 м / λ 0,24 Вт/(мК)= 1,042		25 см керамічний блок		0,25 м / λ 0,248 Вт/(мК) = 1,042	
15 см пенопласт		0,15м / λ 0,043Вт/(м К) = 3,488		15 см базальтова вата		0,15 м / λ 0,039 Вт/(м К) = 3,846	
Загальний опір теплопередачі стіни, R (м ² * К / Вт)		4,69		Загальний опір теплопередачі стіни, R (м ² * К / Вт)		5,05	
Вартість матеріалів необхідних для зведення 1 м ² стіни		Вартість одиниці матеріалу і робіт (На 1м ² і 1 м ³)		Вартість матеріалів необхідних для зведення 1м ² стіни		Вартість одиниці матеріалу і робіт(На 1м ² і 1 м ³)	
400,00	Керамічний блок 380 x 248 x 238мм	18,50	грн./шт	400,00	Керамічний блок 380 x 248 x 238мм	18,50	грн./шт
20,00	Клей	65,00	грн./м ³	20,00	Клей	65,00	грн./ м ³
127,50	Кладка блока	250,00	грн./шт	127,50	Кладка блока	250,00	грн./ шт
115,50	Пінопласт	856,00	грн./м ³	179,00	Мінвата	1790,00	грн./ м ³
4,68	Дюбеля	0,78	грн./шт	4,68	Дюбеля	0,78	грн./шт
10,90	Сітка	10,90	грн./м ²	10,90	Сітка	10,90	грн./ м ²
145,65	Оздоблення, фарбування: Грунт АС5, армуючий шар ПБ-55, універсал грунт АС-7, штукатурка ШБ-20, універсал грунт АС-7, фасадна силіконова фарба SF-1	145,65	грн./м ²	189,50	Оздоблення, фарбування: Грунт АС5, армуючий шар ПБ-55, універсал грунт АС-7, штукатурка ШБ-20, універсал грунт АС-7, фасадна силіконова фарба SF-1	189,50	грн./ м ²
220,00	Робота по оздобленню	220,00	грн./м ²	220,00	Робота по оздобленню	220,00	грн./ м ²
Підсумкова вартість 1 м²:1044,23			грн./м ²	Підсумкова вартість 1 м²: 1151,58			грн./м ²

Таблиця 4 **Визначення вартості зведення 1 м² стін з газобетону**

3.Стіни з газобетону з утеплювачем							
Товщина стіни 40 см				Товщина стіни 40 см			
λ- теплопровідність, Вт/(м К)				λ- теплопровідність, Вт/(м К)			
30 см газобетон Д400		0,3 м / λ 0,12 Вт/(м К) = 2,5		30 см газобетон Д400		0,3 м / λ0,12 Вт/(м К) = 2,5	
10 см пінопласт		0,1м / λ0,043Вт/(м К) = 2,326		10 см базальтова вата		0,1 м / λ0,039 Вт/(м К) = 2,564	
Загальний опір теплопередачі стіни, R (м ² * К / Вт)		4,98		Загальний опір теплопередачі стіни, R (м ² * К / Вт)		5,22	
Вартість матеріалів необхідних для зведення 1 м ² стіни		Вартість одиниці матеріалу і робіт(На 1 м ² і 1 м ³)		Вартість матеріалів необхідних для зведення 1 м ² стіни		Вартість одиниці матеріалу і робіт(На 1 м ² і 1 м ³)	
355,00	Газоблок 300х200х600	1140,00	грн./ м ³	355,00	Газоблок 300х200х600	1140,00	грн./шт
15,00	Клей	50,00	грн./ м ³	15,00	Клей	50,00	грн./ м ³
75,00	Кладка блока	250,00	грн./ м ³	75,00	Кладка блока	250,00	грн./ м ³
85,56	Пінопласт	856,00	грн./ м ³	89,50	Мінвата	1790,00	грн./ м ³
4,68	Дюбеля	0,78	грн./шт	4,68	Дюбеля	0,78	грн./шт
10,90	Сітка	10,90	грн./ м ²	10,90	Сітка	10,90	грн./ м ²
145,65	Оздоблення, фарбування: Грунт АС5, армуючий шар ПБ-55, універсал грунт АС-7, штукатурка ШБ-20, універсал грунт АС-7, фасадна силіконова фарба SF-1	145,65	грн./ м ²	189,50	Оздоблення, фарбування: Грунт АС5, армуючий шар ПБ-55, універсал грунт АС-7, штукатурка ШБ-20, універсал грунт АС-7, фасадна силіконова фарба SF-1	189,50	грн./ м ²
220,00	Робота по оздобленню	220,00	грн./ м ²	220,00	Робота по оздобленню	220,00	грн./ м ²
Підсумкова вартість 1 м²: 911,79			грн./ м ²	Підсумкова вартість 1 м²: 959,58			грн./ м ²

На рис. 1- ілюструється загальний опір теплопередачі, на рис. 2 – підсумкова вартість 1м².

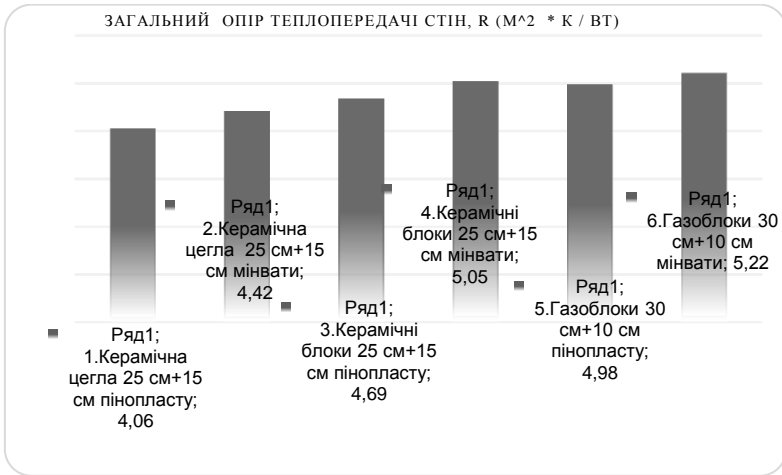


Рис.2 Загальний опір теплопередачі стін R (м² * К / Вт)

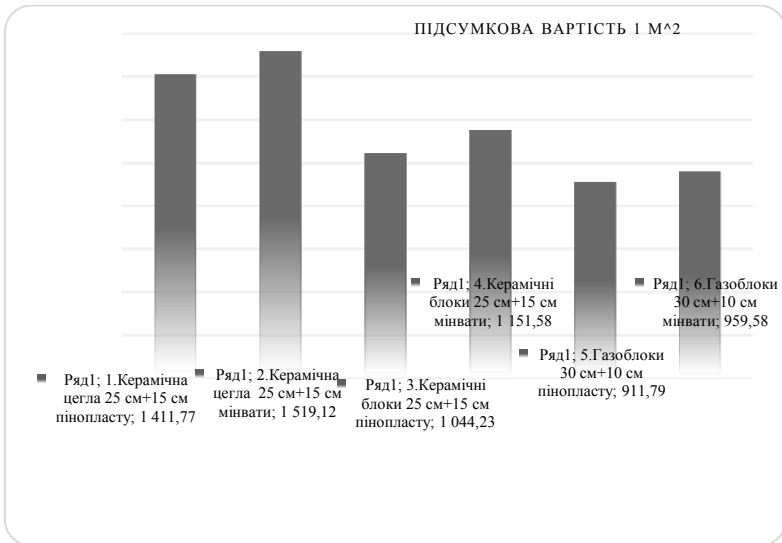


Рис.3 Підсумкова вартість 1 м²

У табл.6 вказуються фізичні характеристики кожного з обраних для порівняння матеріалів.

Таблиця 6 Фізичні характеристики матеріалів

№	Назва матеріалу	Вартість на 1 м ²	Загальний опір теплопередачі стін, R (м ² ·К/Вт)	Міцність, МПа	Морозостійкість	Водопоглинання, %	Звукопоглинання, ДБ	Паропроп., м ² ·Па*м	Швидкість зведення стіни час / м ²	Вага 1 м ² стіни, кг	Термін експлуатації, роках
1	Керамічна цегла 25 см +15 см пінопласту	1411,77	4,06	M100	F100	12	47	0,14	більше 3	2048	100 і більше
2	Керамічна цегла 25 см+15 см мінвати	1151,58	4,42								
3	Керамічний блок 25 см + 10 см пінопласту	1044,23	4,69	M100	не менше F50-100	12	53,5	0,11	1,8	610	більш ніж 50
4	Керамічний блок 25 см + 10 см мінвати	1151,58	5,05								
5	Газобетон 30 см Д400+10 см пінопласту	911,79	4,98	D400 (M25)	не менше F35	30	55	0,18	1,2	300	60
6	Газобетон 30 см Д400+10 см мінвати	959,58	5,22								

Висновок. Проведення дослідження дозволяють зробити висновок, що за рис.2, найкращим варіантом за теплотехнічним розрахунком є:

Газобетон 30 см+10 см мінеральної вати - 5,22 м² * К / Вт ,

Керамічний блок 25 см + 15 см мінеральної вати – 5,05 м² * К / Вт ,

Газобетон 30 см + 10 см пінопласту – 4,98 м² * К / Вт.

За підсумковою вартістю роботи та матеріалу за рис.3 на 1 м² найдешевше побудувати з:

Газобетон 30 см + 10 см пінопласту- 911,79 грн/м²

Газобетон 30 см+10 см мінеральної вати-959,58 грн/м²

Керамічний блок 25 см + 15 см пінопласту-1044,23 грн/м²

Отже, найвигіднішим є газобетон товщиною 30 см + 10 см пінопласту або мінеральної вати. Але в цьому матеріалі є багато важливих недоліків для будівництва, а саме – марка міцності M25, водопоглинення 30%, термін експлуатації нижче за всіх, а саме - 60 років, що негативно впливає на експлуатацію будівель. Тому, при виборі матеріалу, кожний забудовник обирає для себе найвигідніші умови. Але найголовніше, що при розрахунках, використовувалися виключно матеріали вітчизняних виробників.

Список літератури:

1. Тривіта- будівельні матеріали: [Електронний ресурс]: <http://trivita.net.ua>
2. Стоунлайт:[Електронний ресурс]: <http://www.stonelight.kiev.ua>
3. GazobetonDom:[Електронний ресурс]: <http://gazobeton.com.ua>
4. ДБН В.2.6-31:2016 "Теплова ізоляція будівель."

5. Типы ограждающих конструкций:[Электронный ресурс]:<https://plus-stroy.ru>

К. О. Абашикина

Технико-экономическое обоснование ограждающих конструкций жилых домов

Статья посвящена актуальной проблеме энергосбережения и теплосбережения. Одним из эффективных путей розвязания этой проблемы является сокращение расходов тепла через ограждающие конструкции зданий и сооружений. Рассмотрены такие варианты ограждающих конструкций строительства жилищных домов: керамический блок, полнотелый кирпич и газобетон с различными утеплителями. Обосновывается выбор эффективного варианта.

Ключевые слова: *полнотелый кирпич, керамический блок, газобетон, минеральная вата, пенопласт, расчетное сопротивление теплопередачи стен.*

К. О. Abashkina

Technical and economic substantiation of enclosing constructions of apartment houses

The article is devoted to the actual problem of energy saving and heat conservation. One of the most effective ways of solving this problem is to reduce the cost of heat through the protective structures of buildings and structures. The following variants of fencing constructions of a residential 14-storey building are considered: ceramic block, full brick and aerated concrete with different heaters. Justifies the selection of the most effective option.

Keywords: *full bricks, ceramic block, aerated concrete, mineral wool, polyfoam, estimated resistance of heat transfer of walls.*

АРА:

Abashkina, Karyna. (2018). Tekhniko-ekonomichne obgruntuvannia ohorodzhuiuchy konstruktssii dytlovykh budynkiv. Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn, 36, 61 – 70.

ДСТУ:

Абашкіна К. О. Техніко-економічне обґрунтування огорожуючі конструкцій житлових будинків [Текст] / К. О. Абашкіна // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, 2018. – Вип. 36. – С. 61 – 70.