

УДК 699.865:692.23

Визначення техніко-економічних показників енергоефективних зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плит AQUAPANEL® OUTDOOR

Д. О. Хохрякова¹, Г. В. Шамріна², Е. І. Дмитроченкова³

¹к.т.н., доц. Донбаська національна академія будівництва і архітектури, м. Краматорськ, Україна, d.o.khokhriakova@donnaba.edu.ua

²к.т.н., доц. Донбаська національна академія будівництва і архітектури, м. Краматорськ, Україна, g.v.shamrina@donnaba.edu.ua

³к.т.н., доц. Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Україна, elladmitrochenkova@gmail.com

Анотація. При проектуванні енергоефективних зовнішніх огорожувальних конструкцій для будівель різного призначення (промислових, житлових та громадських) дуже важливе значення відіграють як теплотехнічні характеристики конструкції так і техніко-економічні показники (ТЕП), до складу яких входять трудомісткість та вартість улаштування зазначених конструкцій у різних температурних зонах. Сфера досліджень обмежувалася чотирма конструктивними рішеннями збірних систем зовнішніх стін. До структури кожної конструкції були долучені цементно-мінеральні плити КНАУФ AQUAPANEL® Cement Board OUTDOOR. Розрахунки приведенного опору теплопередачі збірних систем та, відповідно, їхніх техніко-економічних показників виконувалися для глухої ділянки стіни розміром 2,7 м х 6 м з кроком стоякових профілів 400 мм. Визначення ТЕП виконувалося на підставі даних попередніх досліджень збірних систем на відповідність їхніх теплотехнічних показників вимогам чинних нормативних документів. У результаті проведених досліджень встановлено, що для промислових (сільськогосподарських) будівель для I та II температурних зон за критеріями трудомісткості й вартості виконання робіт ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 150/278/0,7 без внутрішнього горизонтального профілю; для житлових та громадських будівель для I температурної зони за критеріями трудомісткості й вартості виконання робіт ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 150/278/0,7 з внутрішнім горизонтальним Z-подібним профілем Steelco ПЗу-0,1 80/0,7; для житлових та громадських будівель для I температурної зони за критеріями трудомісткості й вартості виконання робіт ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 150/278/0,7 з внутрішнім горизонтальним Z-подібним профілем Steelco ПЗу-0,1 80/0,7.

Ключові слова: AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, збірна система, теплотехнічні характеристики, приведенний опір теплопередачі, техніко-економічні показники

Вступ. Останнім часом у будівельній галузі гостро стоїть питання застосування енергоефективних матеріалів та конструкцій при зведенні будинків різного призначення. Мета - отримати в результаті будівлю з максимально високим рівнем енергоефективності. Технологія цементних плит AQUAPANEL® Cement Board, що розроблена компанією Knauf USG, встановлює нові стандарти обробки внутрішніх і зовнішніх поверхонь і конструювання будівель у всьому світі. На сьогодні цементні плити AQUAPANEL® знайшли широке застосування як виробу для легкого зведення зовнішніх і внутрішніх стін будівель і споруд, оздоблення їхніх фасадів.

Актуальність досліджень. Весь обсяг технічної документації за даною технологією, представлений на даний час в Україні, носить лише рекомендаційний характер. Особливості конструктивного рішення зовнішніх стін з за-

стосуванням плити AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, а саме наявність металевого або дерев'яного каркасу, мала масивність елементів стіни вимагає підтвердження теплостійкості огороження, оцінки вологісного режиму, урахування впливу теплопровідних включень елементів каркасу на опір теплопередачі конструкції стіни в цілому та ін. [1].

Згідно з вимогами [2] обов'язковим є виконання наступних умов:

- забезпечення мінімального значення приведенного опору теплопередачі огорожувальної конструкції (умова (4));
- обмеження температурного перепаду між внутрішньою поверхнею огорожувальної конструкції та внутрішнім повітрям (умова (5));
- забезпечення мінімальної температури на внутрішніх поверхнях у зонах теплопровідних включень (кути, укуси та ін.) вище

- температури точки роси (умова (6));
- забезпечення умови теплостійкості в літній і зимовий періоди експлуатації (умови (8) і (9));
- забезпечення вимог до вологісного стану (п. 6.12);
- забезпечення вимог щодо повітропроникності (п. 6.10, розрахунок згідно з [3]).

Після перевірки всіх цих умов для огорожувальної конструкції постає інша задача – обрати найбільш економічну конструкцію.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є визначення техніко-економічних показників варіантів енергоефективних конструктивних рішень зовнішніх стін з використанням плити AQUAPANEL®Cement Board Outdoor.

Основна частина. Сфера досліджень обмежувалася чотирма конструктивними рішеннями збірних систем зовнішніх стін з використанням цементно-мінеральної плити КНАУФ AQUAPANEL®Cement Board OUTDOOR [4], що наведені на рисунках 1...4. Найменування шарів у збірних системах та їхні товщини, м, і коефіцієнти теплопровідності [5], Вт/(м·К), наведені в табл. 1...4.

Розрахунки приведеного опору теплопередачі, Вт/(м²·К), збірних систем та, відповідно, їхніх техніко-економічних показників виконувалися для глухої ділянки стіни розміром 2,7 × 6 м з кроком стоякових профілів 400 мм.

Теплоізоляційні характеристики збірних систем визначалися в попередніх дослідженнях з урахуванням лінійних коефіцієнтів теплопередачі, Вт/(м·К).

Лінійні коефіцієнти теплопередачі, Вт/(м·К), основних вузлових з'єднань збірних систем зовнішніх стін розраховувалися за результатами моделювання з використанням програми THERM 7.5.

За відсутності в чинних кошторисних нормах прямих розцінок на виконання таких робіт, при складанні кошторисів використовувалися наявні непрямі розцінки [6-8]. Результати розрахунків наведені в таблицях 6...8.

Визначена питома вартість улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити КНАУФ AQUAPANEL®Outdoor (табл. 9).

Для промислових (сільськогосподарських) будівель для I та II температурних зон за крите-

ріями трудомісткості і вартості виконання робіт ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 150/278/0,7 без внутрішнього горизонтального профілю.

Для житлових і громадських будівель для II температурної зони за критеріями трудомісткості і вартості виконання робіт ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 100/208/0,7 з внутрішнім горизонтальним Z-подібним профілем Steelco ПЗу-0,1 80/0,7.

Для житлових і громадських будівель у I температурній зоні мінімально допустимому значенню опору теплопередачі огорожувальної конструкції відповідає лише збірна система 2. Ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 150/278/0,7 з внутрішнім горизонтальним Z-подібним профілем Steelco ПЗу-0,1 80/0,7.

Висновки. У результаті проведених досліджень енергоефективних енергоефективних зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плит AQUAPANEL®OUTDOOR отримано рекомендації щодо впровадження найбільш ефективних варіантів таких конструкцій. Для промислових (сільськогосподарських) будівель для I та II температурних зон за критеріями трудомісткості і вартості виконання робіт ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 150/278/0,7 без внутрішнього горизонтального профілю. Вартість 1 м² глухої стіни становить 1,029 тис. грн. Для житлових та громадських будівель для II температурної зони за критеріями трудомісткості і вартості виконання робіт ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 100/208/0,7 з внутрішнім горизонтальним Z-подібний профілем Steelco ПЗу-0,1 80/0,7. Вартість 1 м² глухої стіни становить 1,279 тис. грн. Для житлових та громадських будівель для I температурної зони за критеріями трудомісткості і вартості виконання робіт ефективним є варіант з однорядним розташуванням стоякових профілів Steelco ПС 150/278/0,7 з внутрішнім горизонтальним Z-подібним профілем Steelco ПЗу-0,1 80/0,7. Вартість 1 м² глухої стіни становить 1,393 тис. грн.

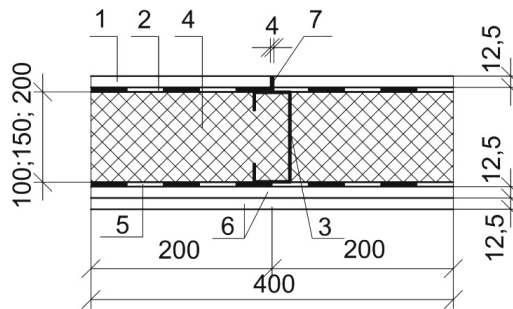


Рис.1. Горизонтальний переріз стіни збірної системи 1. Позначення позицій відповідають табл. 1

Таблиця 1

Характеристики шарів стіни збірної системи 1

№ компонента	Найменування шару	Тип (маркування) шару	Товщина (ширина), мм	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)
1	Цементно-мінеральна плита	КНАУФ AQUAPANEL® Cement Board OUTDOOR	12,5	0,35
2	Вітрогідробар'єр	DuPont™ Tyvek® Housewrap (1060B)	0,175	-
3	Профіль стояковий без прорізів	TM Steelco (ПС 100/208/0,7; ПС 150/278/0,7; ПС 200/328/0,7)	0,7 (100; 150; 200)	58
4	Теплоізоляційний матеріал	Мінераловатні плити (з умовною осередненою теплопровідністю)	100, 150, 200	0,045
5	Пароізоляційна мембрана*	КНАУФ Інсулейшен Захист Б// DuPONT™ AirGuard® SD5	0,35	
6	Гіпсокартонна плита (2 шари)	КНАУФ Тип А (ДСТУ EN 520:2017)/(ГКП)	12,5	0,21
7	Шов між цементно-мінеральними плитами		4	0,49

*дані шари через незначну товщину і, відповідно, опір теплопередачі в розрахунках не враховуються

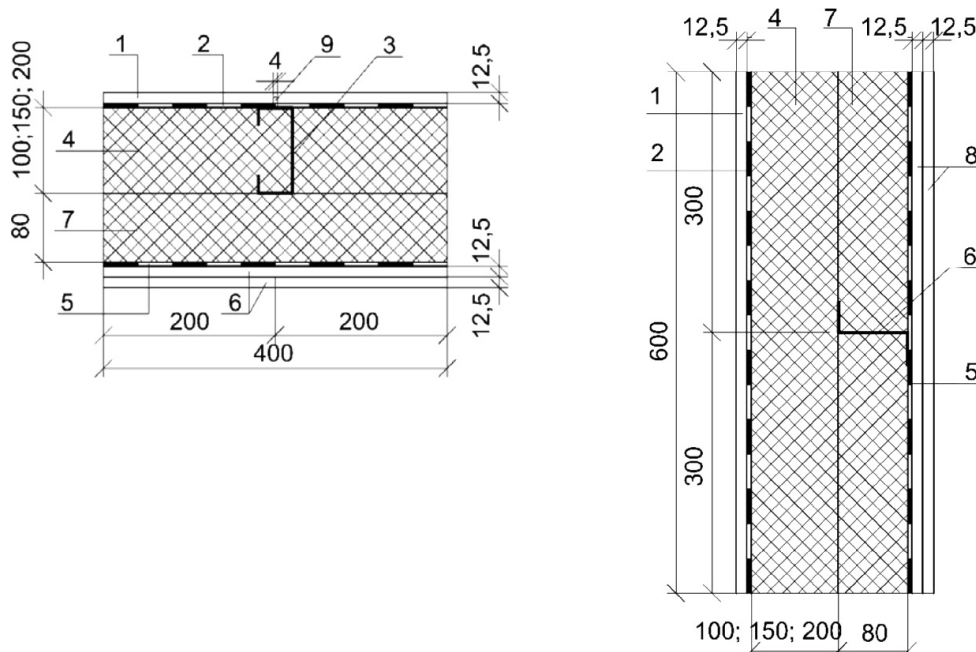


Рис.2. Горизонтальний та вертикальний переріз стіни збірної системи 2. Позначення позицій відповідають табл. 2

Таблиця 2

Характеристики шарів стіни збірної системи 2

№ компонента	Найменування шару	Тип (маркування) шару	Товщина (ширина), мм	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)
1	Цементно-мінеральна плита	КНАУФ AQUAPANEL® Cement Board OUTDOOR	12,5	0,35
2	Вітрогідробар'єр	DuPont™ Tyvek® Housewrap (1060B)	0,175	-
3	Профіль стоячковий без прорізів	TM Steelco (ПС 100/208/0,7; ПС 150/278/0,7; ПС 200/328/0,7)	0,7 (100; 150; 200)	58
4	Теплоізоляційний матеріал	Мінераловатні плити (з умовною осередненою теплопровідністю)	100, 150, 200	0,045
5	Пароізоляційна мембрана*	КНАУФ Інсулейшен Захист Б// DuPONT™ AirGuard® SD5	0,35	-
6	Горизонтальний Z-профіль	TM Steelco (ПЗу – 061 80/0,7)	0,7 (80)	58
7	Теплоізоляційний матеріал	Мінераловатні плити (з умовною осередненою теплопровідністю)	80	0,045
8	Гіпсокартонна плита (2 шари)	КНАУФ Тип А (ДСТУ EN 520:2017)/(ГКП)	12,5	0,21
9	Шов між цементно-мінеральними плитами		4	0,49

*дані шари через незначну товщину і відповідно опір теплопередачі з розрахунках не враховується.

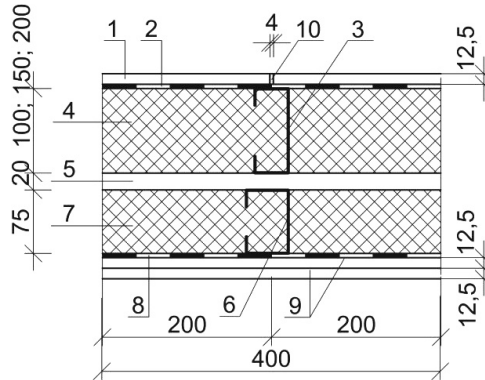


Рис. 3. Горизонтальний та вертикальний переріз стіни збірної системи 3. Позначення позицій відповідають табл. 3

Таблиця 3

Характеристики шарів стіни збірної системи 3

№ компонента	Найменування шару	Тип (маркування) шару	Товщина (ширина), мм	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)
1	Цементно-мінеральна плита	КНАУФ AQUAPANEL® Cement Board OUTDOOR	12,5	0,35
2	Вітрогідробар'єр	DuPont™ Tyvek® Housewrap (1060B)	0,175	-
3	Профіль стоячковий без прорізів	TM Steelco (ПС 100/208/0,7; ПС 150/278/0,7; ПС 200/328/0,7)	0,7 (100; 150; 200)	58
4	Теплоізоляційний матеріал	Мінераловатні плити (з умовною осередненою теплопровідністю)	100, 150, 200	0,045
5	Повітряний прошарок	Замкнений з опором теплопередачі за додатком В ДСТУ Б В.2.6 – 189:2013	20	0,133
6	Профіль стоячковий без прорізів	Профіль КНАУФ CW 75/50/0,6	0,6 (75)	58
7	Теплоізоляційний матеріал	Мінераловатні плити (з умовною осередненою теплопровідністю)	75	0,045
8	Пароізоляційна мембрана*	КНАУФ Інсулейшен Захист Б// DuPONT™ AirGuard® SD5	0,35	-
9	Гіпсокартонна плита (2 шари)	КНАУФ Тип А (ДСТУ EN 520:2017)/(ГКП)	12,5	0,21
10	Шов між цементно-мінеральними плитами		4	0,49

*дані шари через незначну товщину і відповідно опір теплопередачі з розрахунках не враховується

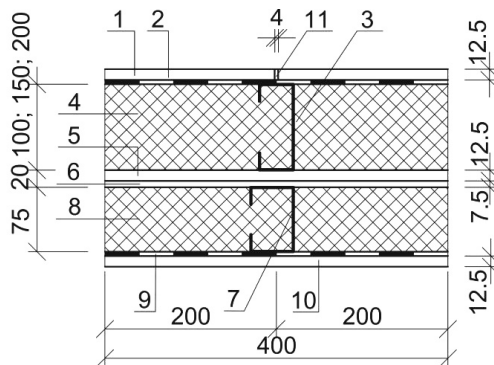


Рис. 4. Горизонтальний та вертикальний переріз стіни збірної системи 3. Позначення позицій відповідають табл. 4

Таблиця 4

Характеристики шарів стіни збірної системи 4

№ компонента	Найменування шару	Тип (маркування) шару	Товщина (ширина), мм	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)
1	Цементно-мінеральна плита	КНАУФ AQUAPANEL® Cement Board OUTDOOR	12,5	0,35
2	Вітрогідробар'єр *	DuPont™ Tyvek® Housewrap (1060B)	0,175	-
3	Профіль стояковий без прорізів	TM Steelco (ПС 100/208/0,7; ПС 150/278/0,7; ПС 200/328/0,7)	0,7 (100; 150;200)	58
4	Теплоізоляційний матеріал	Мінераловатні плити (з умовною осередненою теплопровідністю)	100,150,200	0,045
5	Гіпсокартонна плита	КНАУФ Тип Н2 (ДСТУ EN520:2017)/(ГКПВ)	12,5	0,21
6	Повітряний прошарок	Замкнений з опором теплопередачі згідно з додатком В ДСТУ Б В.2.6 – 189:2013	20	0,133
7	Профіль стояковий без прорізів	Профіль КНАУФ CW 75/50/0,6	0,6 (75)	58
8	Теплоізоляційний матеріал	Мінераловатні плити (з умовною осередненою теплопровідністю)	75	0,045
9	Пароізоляційна мембрана*	КНАУФ Інсулейшен Захист Б//DuPONT™ AirGuard® SD5	0,35	
10	Гіпсокартонна плита (2 шари)	КНАУФ Тип А (ДСТУ EN 520:2017)/(ГКП)	12,5	0,21
11	Шов між цементно-мінеральними плитами		4	0,49

* дані шари через незначну товщину і відповідно опір теплопередачі з розрахунках не враховується

Таблиця 5

Розрахункові значення приведенного опору теплопередачі стіни з вікнами для збірних систем 1...4

Збірні системи	Товщина стіни (ширина стоякового профілю), мм	Опір теплопередачі (основне поле стіни) R_{Σ} , м ² К/Вт	Приведений опір теплопередачі (стіна з вікнами) $R_{\Sigma пр}$, м ² К/Вт	
Однорядне розташування стоякових профілів	1	100	2,535	1,430
		150	3,647	1,761
		200	4,758	2,084
	2	100	4,254	3,028
		150	5,365	3,504
		200	6,476	3,922
Дворядне розташування стоякових профілів	3	100x2	4,352	2,397
		150x2	5,464	2,803
		200x2	6,575	3,203
	4	100x2	4,327	2,372
		150x2	5,438	2,658
		200x2	6,549	2,893

Таблиця 6

Техніко-економічні показники улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити КНАУФ AQUAPANEL® Outdoor у промислових (сільськогосподарських) будівлях для I та II температурних зон

Найменування варіанту	Мінімально допустиме значення $R_{\Sigma пр}$, м ² ·К/Вт (стіна з вікнами)	Трудомісткість, люд-год.	Вартість, тис. грн.
1 - 150	1,761	69,55	16,678
2 - 100	3,028	71,23	20,722
3 - 100x2	2,397	83,3	19,86
4 - 100x2	2,372	97,12	20,73

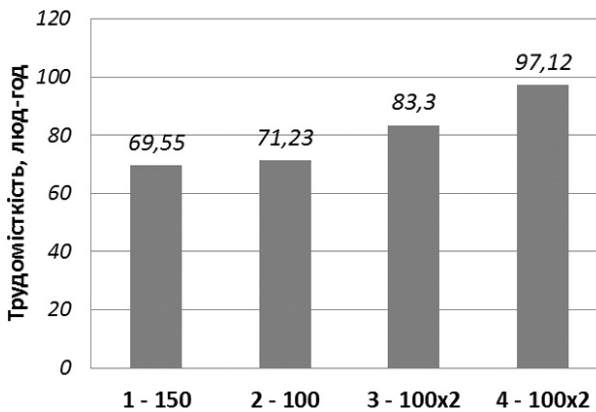


Рис. 5. Трудомісткість улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити КНАУФ AQUAPANEL® Outdoor у промислових (сільськогосподарських) будівлях для I та II температурних зон

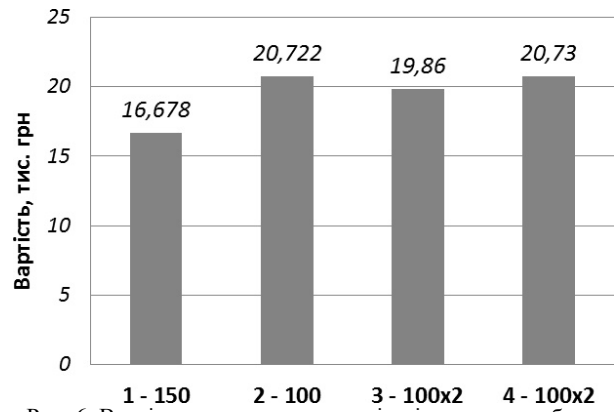


Рис. 6. Вартість улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити КНАУФ AQUAPANEL® Outdoor у промислових (сільськогосподарських) будівлях для I та II температурних зон

Таблиця 7

Техніко-економічні показники улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити КНАУФ AQUAPANEL® Outdoor у житлових та громадських будівлях для II температурної зони

Найменування варіанту	Мінімально допустиме значення $R_{\Sigma пр}$, м ² ·К/Вт (стіна з вікнами)	Трудомісткість, люд-год.	Вартість, тис. грн.
2 - 100	3,028	71,23	20,722
3 - 150x2	2,803	83,3	23,566
4 - 200x2	2,893	97,12	27,983

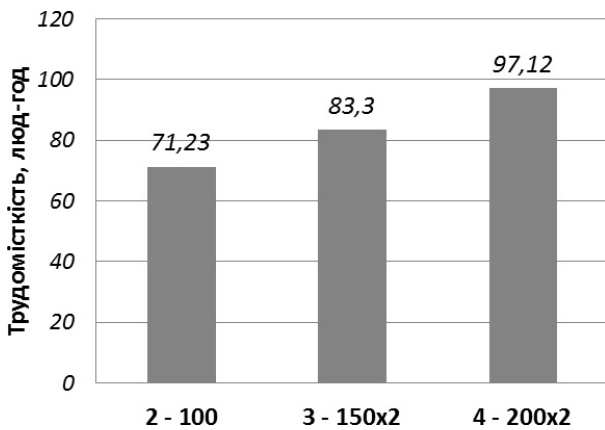


Рис. 7. Трудомісткість улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити КНАУФ AQUAPANEL® Outdoor у житлових та громадських будівель для II температурної зони

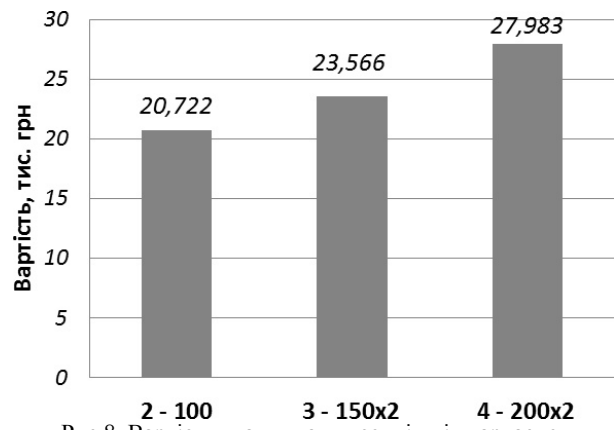


Рис. 8. Вартість улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити КНАУФ AQUAPANEL® Outdoor у житлових та громадських будівель для II температурної зони

Таблиця 8

Техніко-економічні показники улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити КНАУФ AQUAPANEL® Outdoor у житлових та громадських будівлях для I температурної зони

Найменування варіанту	Мінімально допустиме значення $R_{\Sigma пр}$, м ² ·К/Вт (стіна з вікнами)	Трудомісткість, люд-год.	Вартість, тис. грн.
2 - 150	3,504	71,23	22,575

Таблиця 9

Вартість улаштування зовнішніх каркасно-обшивних стін з використанням плити KNAUF AQUAPANEL® Outdoor

Призначення будівлі	Температурна зона	Доцільний варіант	Вартість 1 м ² глухої стіни, тис. грн.
Промислові (сільськогосподарські)	I	1 - 150	1,029
Промислові (сільськогосподарські)	II	1 - 150	1,029
Житлові та громадські	I	2 - 150	1,393
Житлові та громадські	II	2 - 100	1,279

Література

1. Шамрина Г. В. Комплектная система KNAUF на основе цементных плит Aquapanel® Outdoor и перспективы ее применения в Украине / Г. В. Шамрина, Д. А. Хохрякова, М. В. Тимофеев // Энергоэффективность в строительстве та архітектурі: наук.-техн. зб. / Київський національний університет будівництва і архітектури. – 2017. – Вип. 9. – с. 243- 248с.
2. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – Чинні від 01.05.2017. – Київ: Укрархбудінформ, 2017. – 33 с.
3. ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013. Настанова з розрахункової оцінки повітропроникності огорожувальних конструкцій. – Чинний від 01.01. 2014. – Київ: Укрархбудінформ, 2014. – 13 с.
4. European Technical Approval. ETA 13/0312. Kits para los Sistemas de fachada AQUAPANEL® WM111.C; WM211.C; WM311.C; WM411.C; WM111.G; WM211.G; WM311.G; WM411.G. Kits para sistemas de paredes exteriores no portantes con paneles de origen mineral, Av. Manoteras 10. Edificio C, planta 3. ES-28050 – Madrid, Spain, 2013, 85 p.
5. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – Чинний від 01.01.2014. – Київ: Укрархбудінформ, 2014. – 51 с.
6. ДСТУ Б Д.2.2-10:2012. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Дерев'яні конструкції (Збірник 10). – Чинний від 01.01.2014. – Київ: Укрархбудінформ, 2013. – 107 с.
7. ДСТУ Б Д.2.2-34:2012. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Споруди зв'язку, радіомовлення і телебачення (Збірник 34). – Чинний від 01.01.2014. – Київ: Укрархбудінформ, 2012. – 7 с.
8. ДСТУ Б Д.2.2-26:2016. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Теплоізоляційні роботи (Збірник 26). – Чинний від 01.08.2016. – Київ: Укрархбудінформ, 2016. – 89 с.

References

1. Shamrina G. V., Khokhriakova D. A., Timofeev M. V. “Komplektnaia sistema KNAUF na osnove tsementnykh plit Aquapanel®Outdoor i perspektivy ee primeneniia v Ukraine.” *Enerhoefektyvnist v budivnytsvi ta arkhitekturi: Naukovo-tekhnichnyi zbirnyk*, Iss. 9, Kyiv National University of Construction and Architecture, 2017, pp. 243- 248.
2. *Teplova izoliatsiia budivel*. DBN V.2.6-31:2016, Ukrarkhbudinform, 2017.
3. *Nastanova z rozrakhunkovoi otsinky povitropronyknosti ohorodzhuvalnykh konstruksii*. DSTU-N B V.2.6-191:2013, Ukrarkhbudinform, 2014.
4. *European Technical Approval. ETA 13/0312. Kits para los Sistemas de fachada AQUAPANEL® WM111.C; WM211.C; WM311.C; WM411.C; WM111.G; WM211.G; WM311.G; WM411.G*. Kits para sistemas de paredes exteriores no portantes con paneles de origen mineral, Av. Manoteras 10. Edificio C, planta 3. ES-28050, Madrid, 2013,
5. *Metody vyboru teploizoliatsiinoho materialu dlia uteplennia budivel*. DSTU B V.2.6-189:2013, Ukrarkhbudinform, 2014.
6. *Resursni elementni koshtorysni normy na budivelni roboty. Dereviani konstruksii (Zbirnyk 10)*. DSTU B D.2.2-10:2012, Ukrarkhbudinform, 2013.
7. *Resursni elementni koshtorysni normy na budivelni roboty. Sporudy zviazku, radiomovlennia i telebachennia (Zbirnyk 34)*. DSTU B D.2.2-34:2012, Ukrarkhbudinform, 2012.
8. *Resursni elementni koshtorysni normy na budivelni roboty. Teploizoliatsiini roboty (Zbirnyk 26)*. DSTU B D.2.2-26:2016, Ukrarkhbudinform, 2016.

УДК 699.865:692.23

Определение технико-экономических показателей энергоэффективных наружных каркасно-обшивных стен с использованием плит AQUAPANEL® OUTDOOR

Д. А. Хохрякова¹, Г. В. Шамрина², Э. И. Дмитроченкова³

¹ к.т.н., доц. Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г. Краматорск, Украина, d.o.khokhriakova@donnaba.edu.ua

² к.т.н., доц. Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г. Краматорск, Украина, g.v.shamrina@donnaba.edu.ua

³ к.т.н., доц. Киевский национальный университет строительства и архитектуры, г. Киев, Украина, elladmitrochenkova@gmail.com

Аннотация. При проектировании наружных ограждающих конструкций для зданий различного назначения (промышленных, жилых и общественных) очень важное значение играют как теплотехнические характеристики конструкций, так и технико-экономические показатели, в состав которых входят трудоемкость и стоимость устройства указанных конструкций в различных температурных зонах. Сфера исследований ограничивалась четырьмя конструктивными решениями сборных систем наружных стен. В структуру каждой конструкции были включены цементно-минеральные плиты КНАУФ AQUAPANEL® Cement Board OUTDOOR. Расчёты приведенного сопротивления теплопередаче сборных систем и соответственно их технико-экономических показателей выполнялись для глухой участка стены размером 2,7 м x 6 м с шагом стоечных профилей 400 мм. Определение ТЭП выполнялось на основании данных предыдущих исследований сборных систем на соответствие их теплотехнических показателей требованиям действующих нормативных документов. В результате проведенных исследований установлено, что для промышленных (сельскохозяйственных) зданий для I и II температурных зон по критериям трудоемкости и стоимости выполнения работ эффективно вариант с однорядным расположением стоечных профилей Steelco ПС 150/278/0,7 без внутреннего горизонтального профиля; для жилых и общественных зданий для I температурной зоны по критериям трудоемкости и стоимости выполнения работ эффективным э вариант с однорядным расположением стоечных профилей Steelco ПС 150/278/0,7 с внутренним горизонтальным Z-образный профиль Steelco ПЗУ 0,1 80/0,7, для жилых и общественных зданий для I температурной зоны по критериям трудоемкости и стоимости выполнения работ эффективным э вариант с однорядным расположением стоечных профилей Steelco ПС 150/278/0,7 с внутренним горизонтальным Z-образный профиль Steelco ПЗУ 0,1 80/0,7.

Ключевые слова: AQUAPANEL® Cement Board Outdoor, сборная система, теплотехнические характеристики, приведенное сопротивление теплопередаче, технико-экономические показатели

UDC 699.865:692.23

Determination of Technical and Economic Indicators of Energy Efficient External Frame-Sheathing Walls Using AQUAPANEL® OUTDOOR Plates

D. Khokhriakova¹, G. Shamrina², E. Dmytrochenkova³

¹PhD., Associate Professor. Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Kramatorsk, Ukraine, d.o.khokhriakova@donnaba.edu.ua

²PhD., Associate Professor. Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Kramatorsk, Ukraine, g.v.shamrina@donnaba.edu.ua

³PhD., Associate Professor. Kiev National University of Construction and Architecture, Kyiv, Ukraine, Elladmitrochenkova@gmail.com

Abstract. When designing external fencing constructions for buildings of various purposes (industrial, residential and public), both thermal and technical characteristics of structures and technical and economic indicators (TEP) play a very important role, which includes the complexity and cost of arranging these structures in different temperature zones. The scope of research was limited to four constructive solutions of prefabricated systems of external walls. The structure of each design included KNAUF cement and mineral plates AQUAPANEL® Cement Board OUTDOOR. The calculations of the resistance of the heat transfer of the prefabricated systems and their respective technical and economic parameters were carried out for a blind wall area of 2.7 m x 6 m with the 400 mm step of the stack profile. The determination of the TEP was performed on the basis of preliminary studies of prefabricated systems on the conformity of their heat engineering indicators with the requirements current normative documents. As a result of the conducted research, it was established that for industrial (agricultural) buildings for I and II temperature zones according to the criteria of labor intensity and cost of performance of works the variant with a single-row arrangement of steel profiles Steelco PS 150/278/0,7 without an internal horizontal profile is effective; for residential and public buildings for the I temperature zone, according to the criteria of labor and cost of work, an effective variant with a single-row arrangement of steel profiles Steelco PS 150/278/ 0.7 with an internal horizontal Z-shaped profile Steelco PZu-0,1 80/0,7; for residential and public buildings for the I temperature zone, according to the criteria of labor and cost of work, an effective variant with a single-row arrangement of steel profiles Steelco PS 150/278/0.7 with an internal horizontal Z-shaped profile Steelco PZu-0,1 80/0,7.

Key words: AQUAPANEL®Cement Board Outdoor, prefabricated system, thermal characteristics, reduced resistance to heat transfer, technical and economic indicators.

Надійшла до редакції / Received 09.08.2018.