

УДК 699.866

*В.О. Іваненко, к.т.н.; А.К. Завойський, к.т.н.,
ДП НДІБВ, Київ*

УКРАЇНСЬКА СТІНА В БАГАТОПОВЕРХОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

АНОТАЦІЯ: В роботі проаналізований негативний досвід реалізації фасадних систем класів А і Б за останні 18 років. При цьому присутні недоліки класу А за рахунок масового порушення технології, а класу Б за рахунок використання недосконалого технічного рішення, пов'язаного з випуском на фасад залізобетонних перекриттів.

Представлена фасадна система "українська стіна", основана на використанні вітчизняних ніздрюватих бетонів, каменю крупноформатного, опоряджувальної цегли і технічних рішень, захищених патентами України.

Ключові слова: фасадні системи, ніздрюваті бетон, камінь крупноформатний, опоряджувальна цегла.

ВСТУП

Світова минула цивілізація не ставила в масовому будівництві таких неординарних, складних і делікатних завдань: закутати будинки буквально теплими ковдрами, а потім кожний квадратний міліметр цієї ковдри на висоті 100 м захищати від агресивних зовнішніх природних впливів: землетрусів, тайфунів, холоду, дощу, вітру, в тому числі і від сонця з забезпеченням довговічності захисту хоча б на 150 років!

Але майже через 20 років, з часу прийняття нових норм енергозбереження в капітальному будівництві України не всі проєктанти і будівельники, причетні до реалізації цих нормативів, до кінця усвідомлюють важливість і складність цього заходу і несуть відповідальність за наслідки зробленого при їх реалізації.

На жаль, ця найважливіша в Україні проблема енергоефективності в будівництві вирішувалась відомим способом "проб і помилок" без відповідної інженерної і науково-технічної підготовки і дієвого моніторингу.

І це досить негативно вплинуло на сьгоднішні результати енергозбереження і довговічності особливо житлових висотних будинків.

Зараз можливо тільки констатувати, що вже збудовано близько 100 млн. кв.м житла в Україні з

непрогнозованими експлуатаційними показниками енергозбереження і довговічності. А підтвердженням тому є те, що вже тепер будинки, побудовані 3-4 роки тому за новими нормативами, почали утеплювати вдруге.

При цьому, інвестори витратили на так зване утеплення додатково ресурсів на 50-55 млрд. гривень.

Після переходу будівельної галузі на підвищений теплозахист огорожувальних конструкцій проблема їх довговічності заявила про себе з особливою гостротою.

Поняття довговічності розглядається, як власність об'єкта зберігати роботоздатний стан до настання граничного стану в умовах установленної системи технічного обслуговування та ремонту.

А граничний стан, за якого подальша експлуатація будівельного об'єкта недопустима, пов'язана з труднощами або недоцільна.

Встановлений термін експлуатації згідно з ДБН В.1.2-14, як календарна тривалість експлуатації об'єкта, при досягненні якої його подальше застосування за призначенням допускається лише після спеціального підтвердження роботоздатності для житлових будинків на 100 років.

Термін служби згідно з наказом Держбуду України від 30.09.98 №215 очевидно є синонімом терміну "Встановлений термін експлуатації" і визначається шістьма класами. При цьому 1-й клас визначається на 150 років, а 6-й клас — 30 років. Тоді капітальність споруди може визначатись коефіцієнтами, як співвідношення показників кожного класу до першого, тобто показники 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 і одиниця є показниками капітальності споруди.

В сучасних будинках необхідно формувати енергозберігаючі огорожувальні конструкції із рівнодовговічних для всього будинку конструктивних елементів і матеріалів.

Без сумніву, внутрішні несучі конструкції житлових будинків із залізобетонними каркасами або цегли будуть однозначними у визначенні довговічності споруди і забезпечувати рівень довговічності за 150 років. Тоді як відповідну стійкість необхідно забезпечити і теплоізолюючих зовнішніх огорожувальних конструкцій за морозостійкістю, вологостійкістю, біостійкістю, стійкістю до корозії, високої температури, циклічних температурних коливань та інших руйнівних впливів навколишнього середовища, а також розробленням відповідних конструктивно-технологічних рішень.

А це завдання неймовірно складне і не підкріплене історичним досвідом минулих поколінь будівельників.

З іншого боку, необхідно розглядати і можливість допуску понижених вимог до довговічності тих елементів конструкції, які з вимог експлуатаційного режиму технічно можливо і економічно доцільно відновити при ремонтах (наприклад, заповнення прорізів, елементів відливів, козирків, металевих огорож, герметизації деформаційних швів і т.і.).

На жаль, на сьогодні відсутні офіційні нормативні показники довговічності матеріалів у різних умовах експлуатації і різних конструктивно-технологічних рішеннях.

При цьому необхідно врахувати суттєвий вплив на довговічність технологічний фактор виконання надійних, оперативно контрольованих конструктивно-технологічних рішень на стадії проектування і фактичної реалізації.

Суттєво впливає на вибір системи фактор "ціна – якість". При цьому повинна бути дана об'єктивна оцінка зіставленого рівня якості по основних показниках естетичності і довговічності фасадних систем.

Очевидно, що тільки глибоке і об'єктивне рейтингове зіставлення може наблизити до усвідомленого і обгрунтованого вибору і використання класу фасадної системи і конкретного конструктивно-технологічного рішення проектантими і відповідальними будівельниками.

Тому оптимальну оцінку і роль вказаних факторів необхідно шукати в таких конструктивно-технологічних рішеннях, у яких вплив "людських факторів" на будівельному майданчику буде найменшим.

Треба також врахувати фактор стабільності будівельних організацій та їх юридичну і матеріальну відповідальність за прогнозовану довговічність зданих в експлуатацію теплоізолюючих фасадних систем.

На жаль, стабілізація цього фактора в Україні явно відсутня і мало надії на її покращення найближчим часом.

В результаті, відсутні також доступні візуальні методи комплексного тестування ефективності закладених принципів енергозбереження в збудованому об'єкті і досить складний ланцюжок оцінки взаємопов'язаних обставин: проектування, будівництво, конструкція, опалення, відповідність

та невідповідність вказаних параметрів тощо, не дозволяють однозначно оцінити ефективність енергозбереження в будівництві.

Тому головним державним завданням є забезпечення новозбудованого та вже існуючого житлового фонду засобами обліку використання тепла на кожний будинок, на квадратний метр. І державні кошти необхідно спрямувати зараз в першу чергу на встановлення засобів обліку. І тільки тоді можливо буде оцінювати і зіставляти ефективність заходів з енергозбереження в будівництві.

1. Негативний досвід реалізації фасадних систем

Розглянемо достатньо об'єктивні рейтинги ефективності використання фасадних систем класів А, Б, В, складені на базі аналізу даних їх реалізації за останніх 5 років (таблиця 1).

3 – вищий рейтинг;

2 – середній рейтинг;

1 – нижчий рейтинг.

Як видно з таблиці, найвищий рейтинг у систем класу Б з опорядженням цеглою.

При цьому слід зауважити, що рейтинг систем класу Б прийнятий при використанні прогресивних технічних рішень "української стіни", реалізованих на експериментальних об'єктах.

1.1 Системи класу А з опорядженням тонкошаровими штукатурками

Вже в 2011-2012 роках досягнуто пандемічне розповсюдження і затвердилось MONO системою:

– при новому будівництві більше 95%;

– при санації старої забудови – 100%;

– при санації нещодавно збудованої – 100%.

При цьому слід враховувати, що фасадні системи класу А дуже схильні до модифікацій та інваріантності через присутність на ринку багаточисельних будівельних фірм і підприємств та їх матеріалів, а також особистої інтерпретації загальноприйнятих технологічних регламентів (рис. 1).

Окрім того, на якість і надійність цих систем суттєво впливає людський фактор не менше ніж 90-95 %.

Загальна кількість порушень технологічних регламентів при реалізації СФТО класу А складає більше 30 одиниць.

Таблиця 1. Рейтинги ефективності фасадних систем класів А, Б, В

№ з/п	Показники	Клас А		Клас Б		Клас В	
		Показник	Рейтинг	Показник	Рейтинг	Показник	Рейтинг
1	Опосередкована вартість за 1м ² глухої частини стіни (грн./бал)	721	2	712	3	1000	1
2	Клас довговічності відповідно до наказу Держбуду України від 30.06.1998р. №215	6	1	1-2	3	5-6	2
3	Трудомісткість виконання робіт 1 м ² глухої стіни (л/год./бал)	6	1	4	2	2	3
4	Вплив людського фактора на відтворення фасадної системи		1		2		3
5	Всесезонність ведення робіт		1		2		3
6	Сумісність технологічних процесів при улаштуванні теплоізолюючої зовнішньої стіни (%/бал)	—	1	100	3	20	2
7	Менталітетність личкування житлового будинку (балів)		2		3		1
8	Потенціальна можливість використання вітчизняних матеріалів і комплектуючих (балів)		2		3		1
9	Екологічність, радіаційний захист (балів)		2		3		1
10	Вплив людського фактора на якість робіт (% балів)	50	1	20	3	30	2
11	Вплив конструктивної досконалості на якість робіт (балів)		1		3		2
12	Вплив технологічної досконалості на якість робіт (балів)		1		3		2
13	Можливість операційного контролю якості (балів)		1		3		2
14	Вплив якісної поставки продукції на надійність і якість системи (роль постачальника) (балів)		1		3		2
15	Досвід використання і ступінь зрілості технології (балів)		1		2		3
16	Узагальнення суміщеності будівельно-монтажних робіт (балів)		1		3		2
17	Узагальнена капітальність технічних і технологічних рішень (балів)		1		3		2
18	Фактор ремонтпридатності системи (балів)		3		1		2
19	Експортний потенціал (балів) а) Клас А, імпорт (млн.м ²) б) Клас Б, фасадна цегла (млн. шт.) в) Клас В, імпорт (млн.м ²)	2,0	1	50,0	3	1,0	2
	Сума балів:		25		48		33

Принциповими порушеннями є:

- робота на колісках, а не на стаціонарних риштуваннях призводить понад 50% технологічних порушень;
- використання тонкошарової штукатурки в поєднанні з пінополістиролом на висотних будинках, що не підтверджується науково-дослідними роботами і зарубіжним досвідом;
- приклеювання армуючої сітки замість утеплення в розчин;
- недостатня кількість дюбелів кріплення утеплювача і відсутність кріплення сітки дюбелями;
- робота при від'ємних температурах зовніш-

нього повітря і незахищеність свіжої штукатурки від сонячного випромінювання;

- заниження товщини опоряджувального шару до 1,5-2,0 мм від нормативної в межах 6,0 мм тощо.

В підсумку конструктивно-технологічна здатність системи класу А і сукупність порушень технологічного регламенту приводить її до найнижчого 6-го класу за довговічністю 25-30 років відповідно до наказу Держбуду України від 30.09.1998 р. №215 і коефіцієнтом капітальності:

$$K = 30/150 = 0,2$$

1.2 Система класу Б з опорядженням цеглою

На першому етапі енергозбереження в будівництві почали утеплювати зовнішні стіни установкою утеплювача з внутрішньої сторони приміщення і притискнутою стіною в 1/2 цеглини (120 мм) і опорядження внутрішньою штукатуркою. Окрім того, використовувалась цегла з досить низькими показниками морозостійкості (МРЗ 25) і товщиною лицьової стінки цегли всього 12 мм.

Але такий простий і доступний спосіб утеплення з дотриманням розрахункового термічного опору призводить до загрози утворення "точки роси" в середині стіни з негативними наслідками її зволоження.

На жаль, багато таких будинків залишились на завжди з непрогнозованими експлуатаційними показниками.

В подальшому житлові будинки до 16 поверхів із зовнішніми несучими стінами в експериментальному порядку за розробками Київагропроєкту будували з зовнішнім утепленням і личкуванням, встановленим на залізобетонних поясах, улаштованих через 3 поверхи по висоті будинку. Таких будинків збудовано більше 20, які успішно експлуатуються в Києві і Київській області.

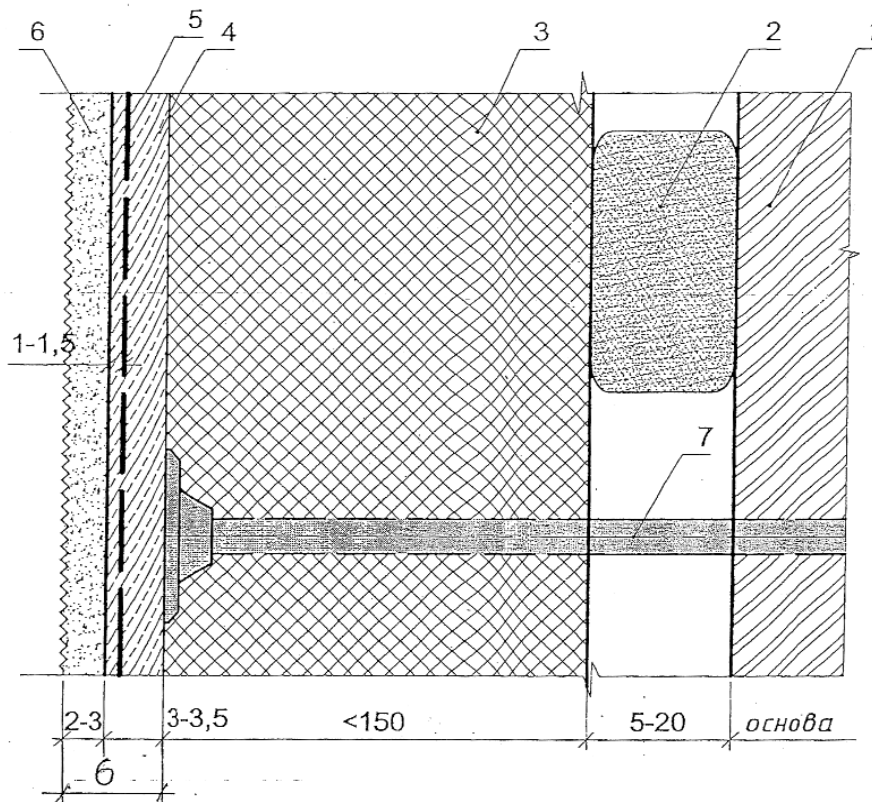


Рис. 1. Конструктивно-технологічне рішення системи класу А:
1 – основа; 2 – клейовий шар; 3 – утеплювач; 4 – матричний шар;
5 – склосітка; 6 – захисно-опоряджувальний шар; 7 – дюбель.

А каркасно-монолітні житлові будинки з навісними стінами почали будувати з зовнішнім утепленням і опорядженням, встановленим на металевих консолях, приварених до закладних деталей на монолітних перекриттях кожного поверху.

Це досить неефективне конструктивно-технологічне рішення впроваджувалось при:

- відсутності антикорозійного захисту закладних деталей і зварювання в досить агресивному тепловологісному середовищі стіни;
- використанні армуючих сіток цегляної кладки без антикорозійного захисту;
- розміщенні в проміжках між закладними деталями лицьової кладки на гнучких зв'язках;
- великій концентрації металевих містків холоду.

Наступним сумнівним кроком удосконалення навісних стін каркасно-монолітних будинків стало улаштування їх на залізобетонних перекриттях, які виходять на фасад (рис. 2).

Це конструктивно-технологічне рішення створило масу нових довічних проблем з непрогнозованими експлуатаційними показниками:

- створено на 24-поверховому будинку 2,5 км залізобетонних поясів, які виходять на фасад і які створюють 600 кв.м вічних насосів (містків холоду) з відкачування тепла з будинку (рис. 3);
- створено 5,0 км експлуатаційно складних стиків, половина з яких (під перекриттям) не мають навіть теоретичної технології їх закриття і герметизації.

Все, що збудовано останнім часом з опорядженням цеглою, виконано з перекриттями, які виходять на фасад.

ДБН В.2.6-33 передбачено використання технічних рішень системи класу Б у двох варіантах (рис. 4, рис. 5).

Але за 5 років дії обов'язкового до використання нормативного документу не збудовано жодного будинку!

1.3 Системи класу В вентилявані з опорядженням індустріальними елементами

Ці фасадні системи закордонних поставок використовуються,



Рис. 2. Фасади будинків з перекриттями, які виходять на фасад, без карнизів



Рис. 3. Вузол стику стіни з перекриттям

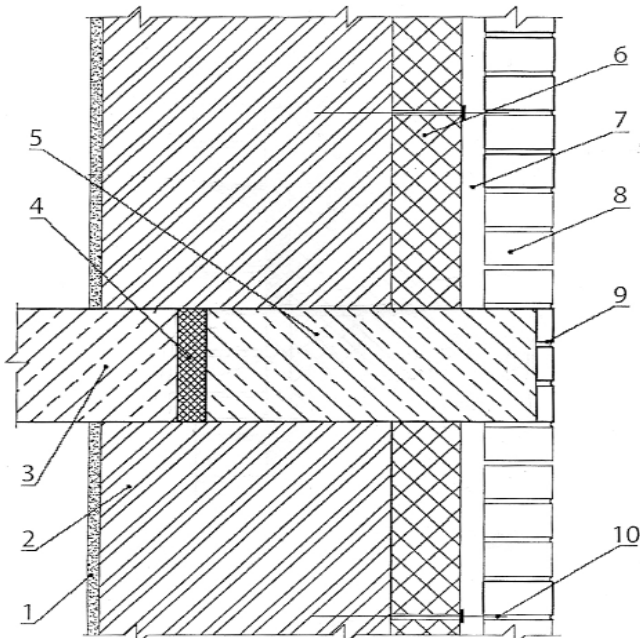


Рис. 4. Конструктивна схема збірної системи з несучими зовнішніми стінами (підклас Б.1.1) (Вертикальний переріз):
1 – внутрішня штукатурка; 2 – несуча стіна; 3 – плита перекриття; 4 – додатковий теплоізоляційний вкладиш; 5 – залізобетонний консольний пояс через 3-4 поверхи; 6 – шар теплової ізоляції; 7 – повітряний вентиляований прошарок; 8 – опоряджувальний шар із цегли; 9 – клинкерна фасадна цегла; 10 – металевий зв'язок із фіксатором теплоізоляційного шару

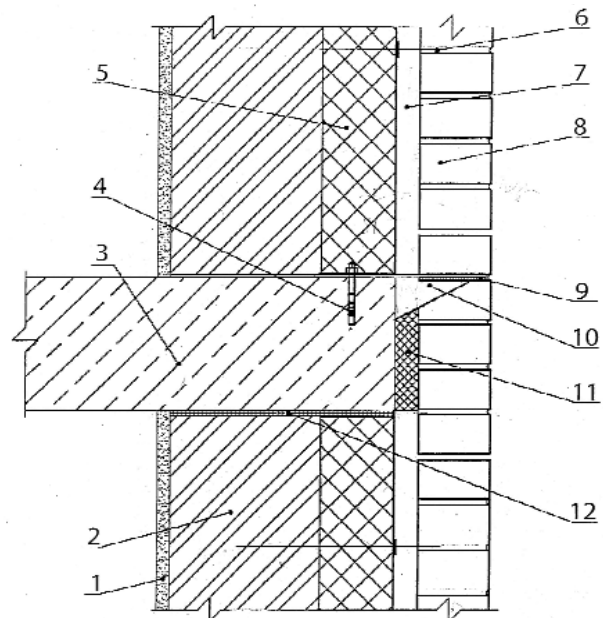


Рис. 5. Конструктивна схема збірної системи з несучими зовнішніми стінами (підклас Б.3.2) (Вертикальний переріз):
1 – внутрішня штукатурка; 2 – самонесуча стіна; 3 – монолітна плита перекриття; 4 – анкер клиновий; 5 – шар теплової ізоляції; 6 – металевий зв'язок із фіксатором утеплювача; 7 – повітряний вентиляований прошарок; 8 – опоряджувальний шар із цегли; 9 – температурний компенсатор; 10 – дискретні кронштейни; 11 – теплоізоляційний вкладиш; 12 – компенсаційний шов

як правило, для опорядження офісних будинків.

Єдина фасадна система цього класу з опорядженням каменем "SCANROK" випускається і монтується в Україні і експортується в сусідні країни.

Загальнотехнічні переваги цих систем відомі. Але при використанні в наших умовах допускаються традиційні недоліки:

- невідповідність задекларованій щільності утеплювача (поставки меншої щільності);
- суттєве зменшення кількості дюбелів для закріплення утеплювача (до 1-3);
- невідповідність кріпильних елементів каркасним конструкціям (сталь-алюміній);
- ненадійність захисних елементів парапету.

1.4 Системи класу Г з опорядженням склопозорими індустріальними елементами

На наш погляд, даний клас фасадних систем має право на існування в досить вузькому сегменті потреби людства в таких спорудах, демонструючи технічні досягнення, але практично без користі через колосальні витрати енергоресурсів для експлуатації протягом всього циклу функціонування об'єкта.

Тому об'єкти з освітленістю більше 18-20 % можуть будуватись виключно за спеціальними рішеннями місцевої громади.

2. "Українська стіна" на новій конструктивно-технологічній основі

Державним підприємством Науково-дослідним інститутом будівельного виробництва на базі прогресивних вітчизняних будівельних матеріалів і запатентованих технічних рішень, які пройшли міжнародну експертизу, сформовані тези "української стіни", яка забезпечує прогнозовані експлуатаційні показники статичної стійкості, морозостійкості, теплостійкості і довговічності за 150 років.

"Українська стіна-А" пропонується до використання в фасадних системах класу А з опорядженням тонкошаровою суперштукатуркою для будинків з несучими і навісними стінами будь-якої поверховості, як фасадна система "Дюбель".

"Українська стіна-Б" пропонується до використання в фасадних системах класу Б з опорядженням цеглою для будинків:

- 5-16-поверхових з несучими зовнішніми стінами як фасадна система "Консоль";
- 24-поверхових з навісними (ненесучими) стінами як фасадна система "Кронштейн".

Жодних проблем не існує з використанням систем у малоповерховому будівництві.

У багатоповерховому будівництві необхідно забезпечити конструктивно-технологічними рішеннями дві принципові конструктивні схеми будинків з несучими і навісними зовнішніми стінами.

Згідно з системою "Консоль" вже збудовано більше дванадцяти 16-поверхових будинків, а за системою "Кронштейн" здійснена експериментальна перевірка встановлення кронштейнів і технологічних рішень в умовах будівництва (Рис. 6).

Водночас мають бути суттєво підвищені технічні характеристики лицьової цегли (потужності України більше 120 млн. шт. на рік).

При цьому основна орієнтація повинна бути спрямована на ефективне використання теплоізоляційних ніздрюватих бетонів (потужності близько 3 млн. м³ на рік) у двошарових зовнішніх стінах.

Специфічна сутність "української стіни" розкривається і стосується (рис. 7):

- 1) формування пристойних стилізованих частин будинків із розробленням спеціального проекту як високохудожнього архітектурного витвору із цегли і скла, який дозволяє створювати привабливе естетичне і комфортне прибудинкове середовище;
- 2) улаштування типових поверхових частин будинку, які забезпечують енергоефективність на новій конструктивно-технологічній основі "української стіни", з використанням вітчизняних ніздрюватих бетонів, каменю керамічного крупноформатного, цегли з потовщеними лицьовими гранями або суперштукатурки з технічними рішеннями, захищеними патентами України;
- 3) улаштування відповідних надійних карнизних вузлів, які забезпечують гарантований захист фасадних систем і довговічність всього будинку.
- 4) всесезонності і сумісності технології виконання будівельних робіт зі 100-відсотковою готовністю фасадної системи до експлуатації;
- 5) прогнозованості експлуатаційних показників статичної стійкості, теплостійкості, морозостійкості і рівнодовговічності за 150 років.

2.1. Нова технічна основа використання матеріалів:

- а) цегла лицьова керамічна 250 x 120 x 65 :
 - марка не менше 100 кг/см²
 - морозостійкість не менше F 75
 - товщина лицьової грані не менше 40 мм
- б) цегла лицьова клінкерна 250 x 120 x 65:



Рис. 6. Будинки, збудовані за системою "Консоль"



Рис. 7. "Укрстіна". Зразок структури будинку

- марка не менше 300 кг/см²
- морозостійкість більше F 100
- цегла лицьова бетонна 250 x 120 x 65:
 - марка не менше 100 кг/см²
 - морозостійкість не менше F 75
 - лицьові грані, в т.ч. декоративні не менше 40 мм

цегла лицьова силікатна 250 x 120 x 65,
250 x 120 x 88:

- марка не менше 200 кг/см²
- морозостійкість не менше F 50

б) камінь крупноформатний

- марка 75-300
- морозостійкість F50

в) утеплювач: — ніздрюватобетонні (НБВ) виробу до 400 кг/м³, В1-1,5,

розмір (мм): довжина товщина висота

Тип 1	500	250	300
Тип 2	500	200	300
Тип 3	500	200	290

г) кронштейни: — із нержавіючої сталі: КР-1—КР-6;

д) коннектори: — із нержавіючого дроту діаметром 3 мм;

е) лугостійка склосітка з вічком 5x5 мм.;

ж) арматурні сітки для личкування;

и) дюбелі поліамідні з металевим стрижнем;

к) спеціальна ґрунтовка для НБВ;

л) силіконова штукатурка не менше 6 мм.;

м) деформаційні шви через 25-30 м.

2.2. Фасадна система класу А "Дюбель"

Нова технічна основа фасадної системи класу А "Дюбель" базується на використанні технічних

рішень, захищених патентами № 77341, 81528, 58175, і заявки на колиску 2012 114465 в каркасно-монолітних будинках до 24 поверхів (Рис. 8).

Конструкція рядової ділянки зовнішньої стіни є двошаровою і складається із ніздрюватобетон-

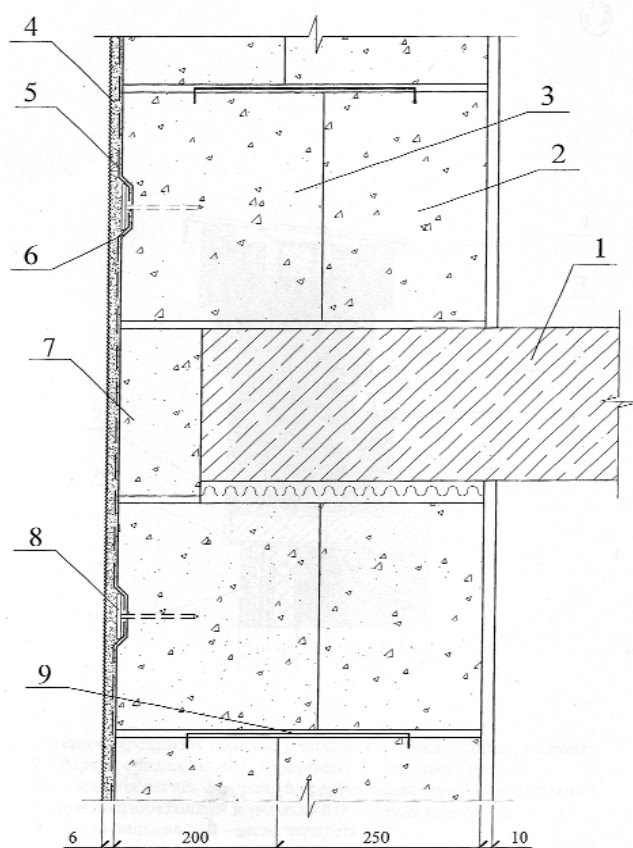


Рис. 8. "Укрстіна". Фасадна система "Дюбель":

- 1 — монолітне перекриття; 2 — блок НБ 200x500x300; 3 — блок НБ 250x500x300; 4 — декоративно-захисна штукатурка; 5 — склосітка; 6 — виймка d 70, h=5; 7 — добірний вкладиш 100x500x220; 8 — дюбель; 9 — коннектор

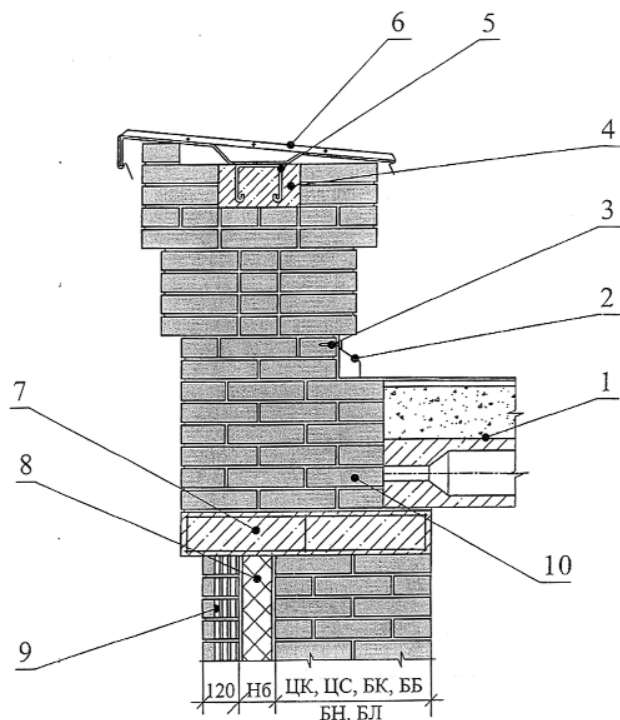


Рис. 9. "Укрстіна". Карнизний вузол стіни:
 1 – плита перекриття горища, утеплювач, гідроізоляційний килим; 2 – фартух оцинкований; 3 – дюбель; 4 – шпонка бетонна; 5 – закладна деталь фігурна; 6 – фартух парпетний оцинкований; 7 – пояс залізобетонний консольний; 8 – утеплювач стіни; 9 – цегла лицьова; 10 – цегла парпетна

них виробів у вигляді блоків щільністю 400 кг/м^3 з опорядженням тонкошаровою штукатуркою. А в межах залізобетонних діафрагм і колон товщиною 200 мм стіна є тришаровою конструкцією.

Для першої температурної зони Києва товщина стіни складає 450 мм із двох блоків товщиною 250 і 200 мм, тип 1 і тип 2. Висота блоків 300 мм.

Огородження балконів і лоджій виконується клінкерною цеглою.

Улаштування кладки рядових ділянок стіни виконується з НБВ на залізобетонному перекритті і починається з установки блоків Б-1 шириною 250 мм, які нависають за кромку перекриття на 100 мм.

При цьому повинно бути попередньо укладені вкладиші із НБВ товщиною 100 мм в торець перекриття.

Другий ряд блоків Б-1 шириною 200 мм виконується впритул до блоків Б-2, але з перев'язкою вертикальних швів не менше ніж на $1/3$ довжини блока.

Другий ряд блоків по висоті починається з блоків Б-2 шириною 200 мм, а потім встановлюються блоки Б-1, чим забезпечується перев'язка

блоків по товщині стіни на 50 мм. Спеціальний карнизний вузол улаштовують над технічним поверхом (Рис. 9).

В межах діафрагм і колон встановлюється один блок Б-1 товщиною 250 мм і через два ряди блоків по висоті встановлюються спеціальні коннектори з закріпленням до бетону розпірними дюбелями.

Опорядження фасаду виконується після улаштування стін із блоків.

Роботи ведуться з використанням спеціальних підвісних колісок, оснащених відповідними барабанами для розміщення сітки і пристроями для гальмування колісок на фасаді будинку.

Опорядження фасаду ведеться спеціальними розчинами для фасадних поверхонь із НБВ і склосітки з вічком в межах 5 мм.

Попередньо на фасадних поверхнях блоків спеціальною фрезою улаштовується по центру блока лунка діаметром 80 мм і глибиною 5-6 мм. Після чого по центру лунки насверджується отвір під діаметр поліпропіленового дюбеля 10 мм. Глибина отвору 70 мм.

Починають роботи з наклеювання сітки і закріплення її дюбелями. Потім улаштовують декоративний шар опорядження згідно з паспортом на фасад будинку.

Роботи виконуються у відповідності з технологічним регламентом наклеювання сітки і інструкцією роботи на підвісній спеціальній колісці.

2.3. Фасадна система класу Б "Консоль"

Нова технічна основа фасадної системи класу Б "Консоль" базується на використанні технічних рішень, захищених патентом № 78360.

Особливістю системи є те, що утеплювач і личкування спирається через 2-3 поверхи на залізобетонні пояси, розташовані на рівні перекриття і відокремлені від нього додатковим суцільним утеплювачем. Пояси виконуються монолітними або збірними (Рис. 10).

Несуча частина стіни повинна бути завтовшки не менше 510 мм із дешевої силікатної полуторної цегли відповідної марки при обпиранні, як правило, несучих перекриттів на зовнішні стіни.

В якості утеплювача використовуються ніздруватобетонні вироби щільністю $300 - 350 \text{ кг/м}^3$, розміром в мм: довжина – 500, ширина – 200, висота – 290, тип 3. Личкування виконується силікатною цеглою з армуванням згідно з проектом.

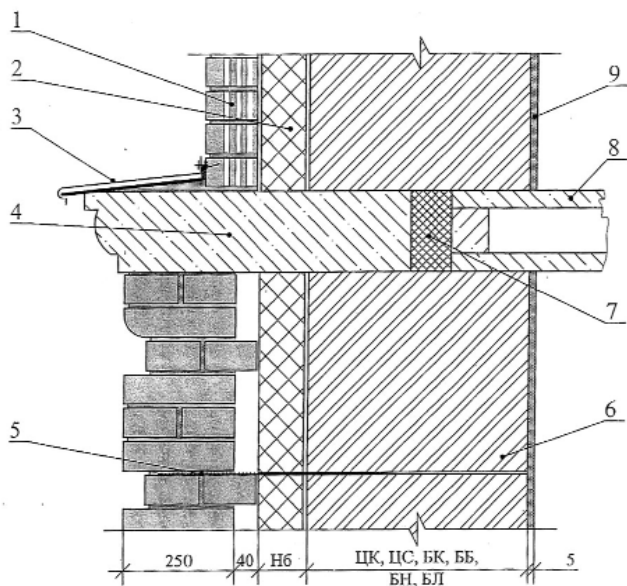


Рис. 10. "Укрстіна". Фасадна система "Консоль":
1 – цегла лицьова; 2 – утеплювач; 3 – фартух оцинкований; 4 – пояс консольний залізобетонний; 5 – анкери стінові; 6 – несуча стіна; 7 – утеплювач додатковий; 8 – плита перекриття; 9 – штукатурка внутрішня

Зводиться зовнішня стіна ярусами заввишки 600 мм.

Кожен ярус перев'язується гнучкими дискретними коннекторами із нержавіючого дроту товщиною 3 мм. Довжина коннектора повинна анкерувати личкування на 80–90 мм і в несучій частині стіни на 100–120 мм. Загальна площа перерізу гнучких зв'язків повинна становити не менше 0,4 см² на 1 м² поверхні стіни.

Особливе місце в функціональній придатності і надійності СФТО займає також кінцевий парапетний вузол, який перебуває в досить складних температурно-вологісних умовах експлуатації, а зовнішнє фасадне утеплення робить цей вузол ще більш вразливим (Рис. 9).

Таким вимогам найбільш відповідає двосторонній парапетний карниз із надійним закріпленням фартуха, який повинен бути обов'язковим атрибутом усіх без винятку СФТО відповідно до патенту № 58176.

2.4. Фасадна система класу Б "Кронштейн"

Нова технічна основа фасадної системи класу Б

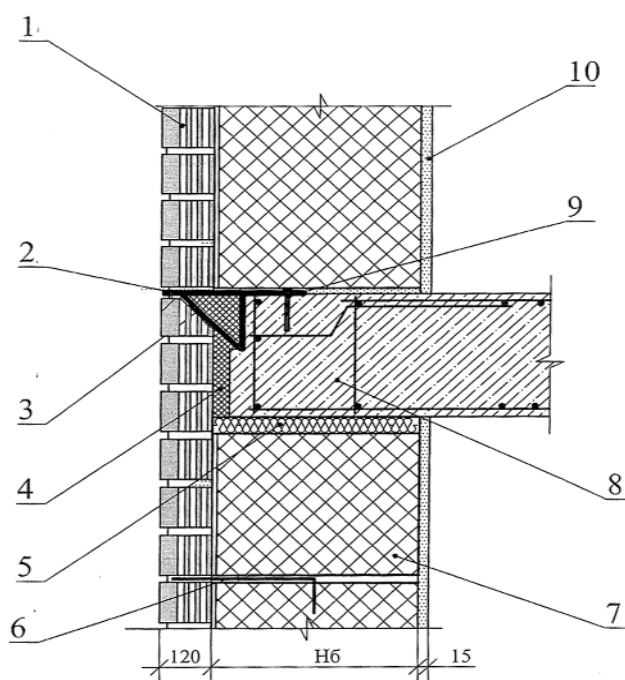


Рис. 11. "Укрстіна". Фасадна система "Кронштейн":
1 – цегла лицьова; 2 – кронштейн КР-1; 3 – компенсатор; 4 – утеплювач додатковий; 5 – ущільнювач; 6 – анкери стінові з металевого дроту КН-1; 7 – несуча стіна; 8 – плита перекриття; 9 – шанкре розпірний кронштейна; 10 – штукатурка внутрішня

"Кронштейн" базується на використанні технічних рішень, захищених патентами № 84227, 81528, 890668, 75176 в каркасно-монолітних будинках до 24 поверхів.

Конструкція рядової ділянки зовнішньої стіни є двошаровою і складається із ніздрюватобетонних виробів щільністю до 400 кг/м³ з опорядженням цеглою, а в межах залізобетонних діафрагм і колон товщиною 200 мм стіна має 3-шарову конструкцію (Рис. 11).

Для першої температурної зони Києва товщина стіни складає 450 мм із двох блоків товщиною 250 і 200 мм, тип 1 і тип 2. Висота блоків 300 мм.

Опорядження виконується керамічною і бетонною цеглою з потовщеними лицьовими гранями або клінкерною цеглою з армуванням згідно з проектом.

Огородження балконів і лоджії виконується клінкерною цеглою.

Для розміщення опорядження і утеплювача на торцях монолітного перекриття закріплюються розпірними анкерами кронштейни К-1, К-2, виготовлені штамповкою із нержавіючої сталі.



Рис. 12. Київ, вул. Червонозоряний проспект

Кронштейни встановлюються на перекриттях через 2-3 поверхи по висоті будинку. Армування личкування виконується згідно з проектом.

Влаштування стіни виконується ярусами висотою 615 мм із 8 цеглин і двох блоків, тип 1 і тип 2 по висоті. В межах яруса кладка перев'язується коннекторами. Карнизний вузол (рис. 9).

2.5. Поставимо "свічки" на пристойні канделябри

Свічки багатопверхових корпусів-башт стали звичним явищем в об'ємно - просторовій композиції і панорамі міста.

На жаль, вони практично не створюють достойного сприятливого естетичного навколишнього прибудинкового середовища.

Свічки часто немов виростають із землі, а ще гірше, коли їх ставлять на непристойні, непривабливі, бездуховні "підсвічники", без поваги до оточуючого середовища і мешканців будинку, які не знаходять у них естетичної насолоди і прикладів



Рис. 13. Київ, вул. Щербакова

духовного виховання багатьох поколінь мешканців будинків (рис. 12, 13).

Особливо в останній час стилобатні частини будинків заповнили пальово-скляними вітринами, буквально "сундуками", "ящиками", "валізками", рамками і ґратами із заліза і холодного скла.

Безсистемні архаїчні форми стилобатних частин будинків у поєднанні з монстрами-фасадами, перенасиченими суцільним холодним склінням вікон, балконів і лоджій (скломанія) з необлаштованими прибудинковими територіями, захарашченими автомобілями, створюють гомогенне, агресивне середовище, яке потребує спеціального дослідження і експертизи.

Тому окрасою будинку-свічки повинна стати архітектурно-виразна стилобатна частина будинку, яка, в першу чергу, створює привабливе естетичне і комфортне прибудинкове середовище.

В підсумку повинен бути сформований архітектурний образ середовища стилобатних частин будинків у зоні прибудинкових територій.

Треба також враховувати те, що залишилось на спадок у Києві і побудоване з цегли, де всі 3-6-поверхові будинки оздоблені високохудожніми орнаментами з цегли на повну висоту будинку з карнизами.

Розробленим спеціально архітектурно-художнім проектом доцільно і необхідно в 2-4-поверховій стилобатній частині такого висотного будинку використання розкішного карнизу, який імітує антику за членуванням та архітектурним профілем з метою:

- оформлення і підкреслення значущості перших поверхів як основи споруди з приміщеннями, як правило, обслуговування;
- композиційного розчленування об'єму жит-

Таблиця 2

№№ з/п	Характеристика стіни	Вартість 1 кв.м глухої частини стіни, грн..
1	Вироби із ніздрюватого бетону 200 + 250 = 450 мм. Личкування керамічною цеглою, кл. Б., „Укрстіна”	712,0
2	Вироби із ніздрюватого бетону 200 + 200 = 450 мм Тонкошарова штукатурка, кл. А „Церезіт” „Укрстіна”, спецколіска	714,0
3	Цегла керамічна порожниста, 250 мм. Утеплювач – мінплита, 120 мм. Тонкошарова штукатурка, кл. А. Суцільні риштування	721,0
4	Цегла керамічна порожниста 250 мм фасадна система „Мармарок”, кл. В	1000,0

лового корпусу – свічки, щоб зорозово перервати одноманітність його розвитку вгору і зупинити візуальну нескінченність;

– посилення уяви фундаментальності та багатозначності об'єкта у просторі міста в формуванні і створенні естетичного житлового прибудинкового середовища ;

– поєднання українського дизайну і орнаментів цегляної кладки з сучасними можливостями скла.

Остання вимога до стилістичної частини будинку і стає основною вимогою до проекту, який повинен затверджуватись Містобудівною радою міста.

Щорічний конкурс міста на кращий реалізований проект стилістичної частини будинку буде стимулювати цей процес.

2.6. Ціна і якість

На сьогодні будівельна галузь стоїть перед дилемою: "коштує дорого, будувати дешево".

У будівельному комплексі України склалась парадоксальна ситуація з будівництвом житла.

При введенні нових норм енергозбереження несучі конструкції будинку практично залишилися незмінними із довговічністю на 150 років.

Традиційні елементи зовнішнього утеплення з елементами його захисту виявились на декілька порядків нижчими за довговічністю.

Протягом минулих 20 років і тепер ця диспропорція в довговічності несучих і утеплюючих систем залишається, що, на наш погляд, недопустимо.

Однією із основних ідей "української стіни" є урівноваження довговічності утеплюючих систем за рахунок використання двошарових зовнішніх стін з ніздрюватобетонних виробів і лицьової цегли.

Тому надавати оцінку для співставлення зовнішніх стін класу А з довговічністю 20-30 років

за 6-м найнижчим класом і масовим порушенням технології некоректно.

Запропонована фасадна система класу Б як "українська стіна" з прогнозованою довговічністю на 150 років характеризується вартістю 1 кв. м глухої частини теплоізолюючої стіни в межах 712,0 грн.

Якщо прийняти умовну вартість житла за 6000 грн./кв.м, то питома вага глухої частини зовнішньої стіни складе:

$$П = 712 \times 100 \times 0,7 / 6000 = 8,3 \%$$

– збільшення вартості 1 кв. м. стіни складає всього

$$В = 80 \times 100 \times 0,7 / 6000 = 0,93\%$$

тобто вирішальну роль відіграють не вартісні показники, а **довговічність**.

У таблиці 2 наведено зіставлення вартості 1 кв.м глухої частини утепленої зовнішньої стіни різних конструктивно-технологічних схем.

На 1 млн. кв.м введеного в експлуатацію житла залучається за програмою "українська стіна" 490 млн. грн. інноваційних ресурсів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією, вимоги до проектування, улаштування та експлуатації.

2. Патент України № 58176 С2 Карнизний вузол даху будинку з внутрішнім водостоком

3. Патент України № 75167 С2 Зовнішня теплоізолювальна стіна багатопверхового будинку.

4. Патент України № 78360 С2 Зовнішня теплоізолювальна стіна багатопверхового будинку

5. Патент України № 81528 С2 Спосіб зведення зовнішніх стін багатопверхових каркасно-монолітних будинків.

6. Патент України № 84227 С2 Зовнішня теплоізолювальна стіна багатопверхового будинку.

7. Патент України № 89068 С2 Фасадна порожниста цегла.

8. Патент України № 93143 С2 Спосіб опорядження зовнішніх стін будинків багатошаровою штукатуркою.

9. Патент України № 95375 С2 Навісні риштування.

10. Патент України № 77341 С2 Теплоізолювальна стіна будинку.

11. Рекомендації з улаштування зовнішніх стін із теплоізоляційно-опоряджувальними фасадними системами в житлових і громадських будинках. Шифр РК 333-01, НДІБВ. 2006.

12. Техническая информация HALFEN "Консольные анкеры HALFEN, фасады".

АННОТАЦІЯ

В работе проанализирован негативный опыт реализации фасадных систем классов А и В за последние 18 лет. При этом существуют недостатки класса А за счет нарушения технологии, а класса В за счет использования несовершенного технического решения, связанного с выпуском на фасад железобетонных перекрытий.

Представленная фасадная система "українська стіна" основана на использовании отечественных ячеистых бетонов, отделочного кирпича и технических решений, защищенных патентами Украины.

Ключевые слова: фасадные системы, ячеистые бетоны, блоки крупноформатные, облицовочный кирпич.

ANNOTATION

This paper analyzes the negative experience of facade systems of class A and B over the last 18 years. However there are disadvantages class at the expense of technology, and the Class B through the use of imperfect technical solutions related to the issue of the facade of concrete slabs.

Presented facade system "Ukrainian stina" is based on the use of domestic cellular concrete, decorative brick and technical solutions protected by patents of Ukraine.

Keywords: front systems, cellular concrete, blocks large-format, facing brick.

УДК 69.693.5:624.012.3/4

**В. Т. Шаленний, д.т.н., НАПКБ, Сімферополь;
О. А. Катишук, ДВНЗ ПДАБА, Дніпропетровськ**

ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ ТА МОЖЛИВОСТІ ВРАХУВАННЯ РІЗНОВИДУ ПОШИРЕНИХ РОЗБІРНО-ПЕРЕСТАВНИХ ОПАЛУБОК

АНОТАЦІЯ

Виконано уточнення норм часу з відокремленням циклу монтажу та демонтажу розбірно-переставних опалубок різних фірм виробників та подальшим визначенням і порівнянням техніко-економічних показників технологій із використанням різновидів сучасних опалубок.

Ключові слова: норми часу, опалубка, техніко-економічні показники.

Вступ. Сьогодні монолітне будівництво є одним з найбільш поширених способів зведення будівель і споруд, що дозволяє відносно легко врахувати особливості запроєктованих об'єктів, а використання під час їх зведення комплектів сучасної інвентарної опалубки дозволяє досягти високих темпів зведення та необхідної якості. Таким чином, сучасні опалубні системи істотно підвищують технологічність монолітного домобудівництва, забезпечуючи його конкурентоспроможність.

Однак, досить тривалий час використання прогресивних технологій монолітного будівництва в нашій країні носило обмежений характер і стримувалося необхідністю придбання дорогої опалубки зарубіжного виробництва, що було і залишається малодоступним для багатьох дрібних будівельних організацій. З появою на ринку вітчизняних опалубних систем, які не поступаються за якістю імпортованим аналогам, а також фірм-посередників, що пропонують комплекти таких опалубок в оренду чи лізинг, ситуація змінилася за лічені роки.

Аналіз публікацій. Разом із поширенням самих опалубних систем відомих закордонних фірм в Україні з'явилися і монографії, що описують та враховують особливості конструкції і технології їх використання, наприклад, відносно найпоширенішої в Європі опалубки австрійської фірми "DOKA" [1]. Майже одночасно в Росії видано навчальний посібник [2], який в основному ґрунтується на використанні аналогічної опалубної системи фірми "PERI". Відповідно удосконалюється і нормативна