

побудовано графічну залежність вартості виконання монолітних робіт від варіанту прийнятих опалубочних систем (рис. 1).

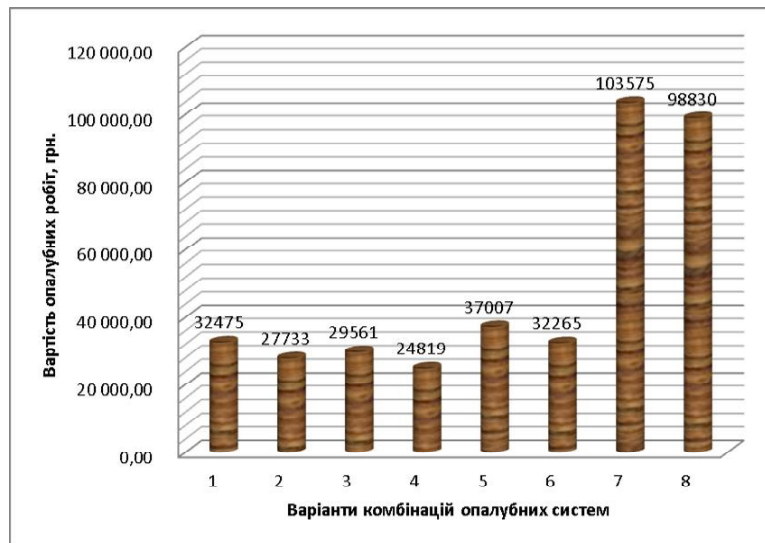


Рисунок 1 – Графічна залежність вартості виконання монолітних робіт від варіанту прийнятих опалубочних систем

Висновок.

Таким чином, виходячи з вартостей використання варіантів комбінацій опалубних систем, отриманих при розрахунках кошторисів, очевидно, що зведення монолітних несучих конструкцій будівель в опалубних системах за варіантом № 4 є економічно доцільним.

Список літератури

1. Атаев С.С. Технология строительного производства: Учебник для вузов / Атаев С.С., Данилов Н.Н., Прыкин Б.В. – М.: Высшая школа, 1984. – 599 с.
2. Бондаренко В.М. Железобетонные и каменные конструкции: Учебн. Для строит. спец. вузов / Бондаренко В.М., Бакиров Р.О., Назаренко В.Г., Римшин В.И. – М.: Высшая школа, 2004. – 876 с.
3. Анпилов С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: Учебное издание / Анпилов С.М. – М.: Издательство АСВ, 2005. – 280 с.
4. Афанасьев А.А. Бетонные работы: Учебник для проф. обучения рабочих на пр-ве / Афанасьев А.А. – М.: Высшая школа, 1991. – 288 с.
5. Автоматизированный выпуск кошторисів АВК®5 версія 3.0.8., НПФ «Созидатель». Свідectво про реєстрацію авторського права № 25594 від 09.09.2008 р.

УДК 699.86

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КРІПЛЕННЯ СУЧАСНИХ ВІКОН ІЗ ПВХ В ПРОЙОМАХ ЗОВНІШНІХ СТІН З ШАРОМ УТЕПЛЮВАЧА

¹Гаврилова В.В., ²Джирма С.О.

Впровадження в практику будівництва одноствулкових вікон з вузькою коробкою з ПВХ спричинило ряд помилок при проектуванні зовнішніх стін будівель, а також при монтажі в них цих світлопроникних конструкцій, що полягають в неврахуванні при теплотехнічних розрахунках і розробці проектів особливостей розташування вікон в прорізах стін.

Одна із помилок первинного впровадження таких вікон пов’язана з малою шириною пластмасових коробок і ступок віконних блоків в межах 60 мм, у зв’язку з чим на внутрішніх поверхнях коробок, віконних відкосів і стінах виникають зони зі зниженими температурами, що призводять до випадання конденсату або у ряді випадків їх промерзання [1, 2].

На це одночасно впливають два негативні чинники. З одного боку, різко падає безпосередньо термічний опір огорожуючої конструкції, з іншої – з’являються додаткові втрати тепла через відкос, обумовлену відмінністю геометрією стіни і вікна. Фактично стіна в зоні монтажного шва зменшується в товщині, опір теплопередачі падає, і відбувається локальне промерзання відкосу (рис. 1).

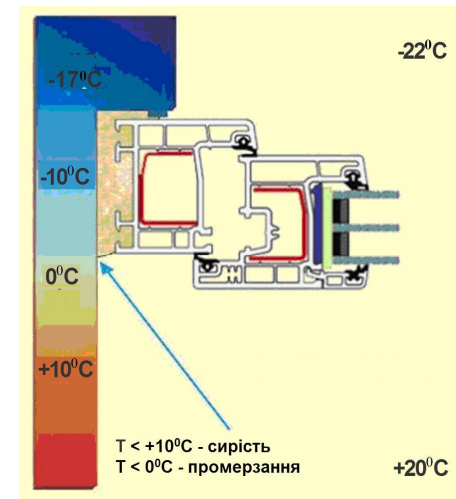


Рисунок 1 – Розподілення температур по товщині стіни

Вирішується ця проблема двома способами. У першому випадку вікно зміщується в зону позитивних температур за рахунок використання широкої коробки

¹ магістрант гр. БП 14-М, Кіровоградський національний технічний університет

² канд. техн. наук, доцент, Кіровоградський національний технічний університет

або вкладиша утеплювача. Таким чином, опір теплопередачі стіни в області відкосу буде достатнім для того, щоб утворення конденсату стало неможливим.

Однак зміщення вікна в бік кімнати значно зменшує рівень освітленості помешкання і зменшує розміри підвіконня, що в свою чергу негативно впливає на внутрішній інтер'єр приміщення, а також потребує наявності широкої додаткової віконної коробки.

У другому випадку в тіло стіни поміщається ефективний теплоізоляційний матеріал з низьким коефіцієнтом теплопровідності, наприклад пінополістирол (рис. 2), який перешкоджає інтенсивному відтоку тепла через відкос віконного отвору по мінімально можливому шляху.

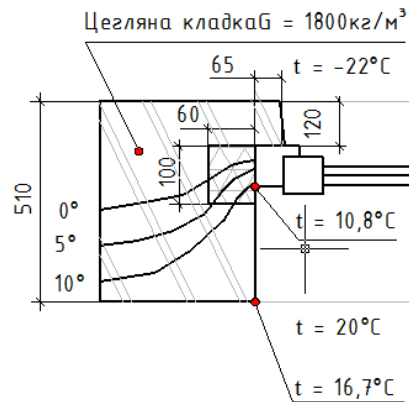


Рисунок 2 – Температурні поля в вузлі примикання вікна до стіни з цегли при додатковому утепленні

Дослідження такого рішення показує, що введення в тіло стіни теплоізоляційного матеріалу дозволяє змістити ізотерми і створити додатні тепературні поля в місті примикання вікна до стіни, тим самим виключити відток тепла через віконний відкос і вузол примикання.

Перевагою цього варіанту є те, що зберігається традиційне розташування вікна зразу за четвертиною при незмінних габаритах внутрішньої віконної ніші і підвіконня.

Альтернативою введення вкладиша з теплоізоляційного матеріалу може бути застосування багатошарової конструкції стіни.

Запропонована трьохшарова конструкція зовнішньої стіни будівлі – фасадна цегла, шар утеплювача і звичайна керамічна цегла.

Це дасть можливість не тільки підвищити теплоізоляційні показники в місцях примикання віконних блоків до стін, а і значно покращити теплоізоляційні властивості зовнішніх стін.

Таким чином, застосування багатошарової конструкції зовнішньої стіни вирішує проблему промерзання відкосів і значно покращує температурний режим в вузлі примикання вікна до зовнішньої стіни, однак виникають деякі складнощі установки вікон з ПВХ в багатошарових стінах, так як вікно знаходиться в зоні розташування утеплювача.

Найбільшу складність при вирішенні питання про закріплення віконного блоку представляють вікна з ПВХ. Високий коефіцієнт температурного розширення ПВХ у

поєднанні з малою загальною жорсткістю рами за рахунок відсутності з’єднання внутрішніх армуючих елементів обумовлюють необхідність більше продуманого їх кріплення в порівнянні з вікнами інших систем.

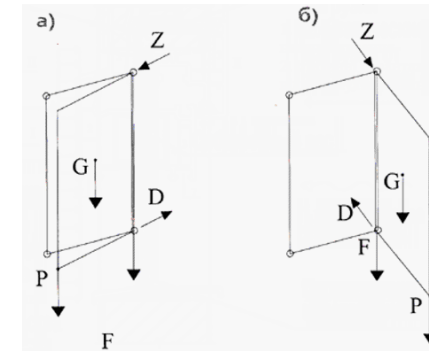
Як відзначалося вище, функція системи кріплення полягає в передачі зусиль, що сприймаються віконною конструкцією, на конструкцію зовнішньої стіни. При цьому матеріал кріплення і ізоляційний шов повинні зберігати свої експлуатаційні властивості в розрахунковому періоді часу.

Зусилля деформації кріпильних елементів викликані наступними силовими діями: вітровий натиск; власна вага вікна; експлуатаційна дія в режимі відкривання-закривання вікна; температурна напруга ПВХ-профілю.

Розрахунок кріпильних елементів ведеться на дію сил, що виникають від вітрового навантаження, власної ваги стулки, інші навантаження. Крім того, кріпильні елементи мають бути запроектовані так, щоб сприймати температурну напругу ПВХ-профілю.

1. Вітрове навантаження розраховується згідно [3].

2. Експлуатаційне навантаження на кріплення визначається виходячи з дії сил при відкриванні-закриванні стулки. Серед усіх режимів відкривання самим несприятливим, з точки зору статичного навантаження, являється поворотний режим (рис. 3). При цьому на стулку діє додаткове навантаження P , яке дорівнює 0,25–1,0 кН (умовне навантаження при опорі однієї людини на раму у момент відкривання-закривання вікна) [4].



а) при майже закритій стулці вікна; б) при відкритій стулці вікна на 90°

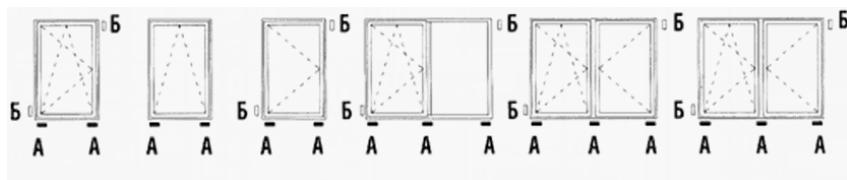
Рисунок 3 – Статична схема сил

Уся сукупність навантажень і дій утворює сили, що діють на вікно. Ці сили повинні відводитися з вікна, як слабкішого елемента, на стіну, як жорсткішого елемента в системі вікно-стіна. Кріпильні елементи, сприймаючи ці сили, повинні задовольняти вимогам міцності і жорсткості.

Початковими даними на проектування кріпильних елементів є:

- жорсткість рами (стійкість рамного профілю до вигину);
- положення і число точок кріплення;
- коефіцієнт теплового розширення матеріалів рами;
- податливість точки кріплення.

Для сприйняття і передачі зусиль стискування, що діють в площині вікна, застосовуються несучі і дистанційні підкладки (рис. 4).



А – несучі підкладки; Б – дистанційні підкладки

Рисунок 4 – Правила установки прокладень

Несучі підкладки сприймають і передають зусилля стискування від власної ваги вікна на конструкцію будівлі. Вони ставляться по кутах рами під вертикальні елементи і під імпости для найкращої передачі навантаження. У балконних дверях з поворотною фурнітурою підкладки, що несуть, необхідно так само розташувати в середині нижнього профілю для сприйняття сил, утворених вагою однієї людини при опорі ногою на профіль рами.

Передача навантаження від власної ваги за допомогою несучих підкладок можлива тільки в конструкціях стін, де профіль рами безпосередньо прилягає до несучої частини стіни (одношарова, двошарова системи). У багатошарових системах, зокрема, в тришаровій конструкції, де вікно знаходиться в зоні утеплювача, навантаження повинне передаватися за допомогою металевих консолей (підставочна пластина), що мають достатню міцність на вигин (рис. 5). Анкера, що закріплюють пластину, повинні розраховуватися на дію висмикуючих сил, рівних повній вазі вікна.

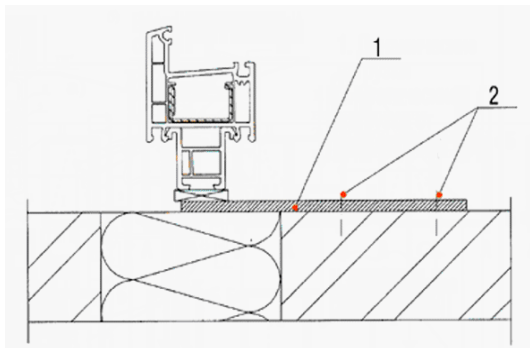


Рисунок 5 – Установка вікна із застосуванням металевої підставочної пластини 1 і анкерів 2

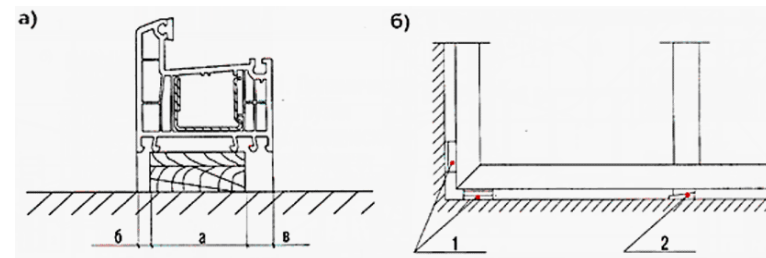
Для сприйняття сил, утворених під впливом ваги відкритої стулки і додаткового навантаження P при малих кутах відкриття, застосовуються так звані дистанційні підкладки. Підкладки працюють на стискування і встановлюються залежно від напрямку реакцій сил. При цьому вони не повинні розташовуватися в одному рівні по горизонталі, якщо в цій же площині знаходиться горизонтальний елемент рами, оскільки така постановка перешкоджатиме тепловому розширенню рами вікна.

Причому у балконних дверях розташування підкладок в одному рівні можливе за рахунок відсутності ригеля рами і виправдане підвищенням жорсткості конструкції.

Габарити підкладок визначаються так, щоб надалі виконати заходи по ізоляції шва [5]. Площина ізоляції при цьому не повинна уриватися по усьому периметру

віконного примикання. Матеріал для виготовлення підкладок повинен забезпечувати стабільну форму, яка не мінятиметься в процесі експлуатації, і не матиме незначної теплопровідності. Зазвичай застосовується антисептирована деревина в повітряно-сухому стані, рідше ПВХ.

Приклади технології облаштування підкладок наведені на рис. 6. При цьому хотілося б відмітити, що клиновидне формування краще зі сторони технології і надійніше, ніж багатошарове за рахунок щільнішої підгонки.



а) по ширині: а – ширина підкладки; б – відстань, необхідна для ізоляції зовні; в – відстань необхідна, для ізоляції зсередини

б) по висоті: 1 – багатошарове, 2 – клиновидне

Рисунок 6 – Формування підкладок

Вікно з ПВХ кріпиться по периметру (рис. 7) через певні відстані, які, передусім, визначаються жорсткістю рами, а також оптимальністю статичних характеристик самого кріпильного елемента.

Для передачі зусиль, утворених від силових дій, спрямованих з площини вікна, застосовуються кріпильні засоби, такі як рамний дюбель, монтажна пластина, будівельний шуруп.

Критеріями вибирання кріпильних засобів є: конструкція стіни; технологія обробки відкосів; матеріал рами; прийняті навантаження.

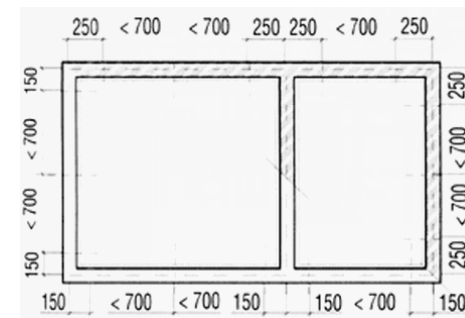
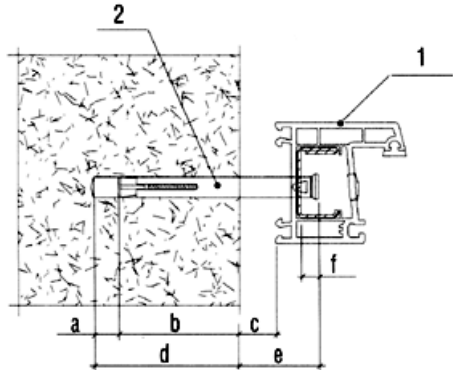


Рисунок 7 – Відстань між елементами кріплення для вікон з ПВХ

Сфера застосування рамного дюбеля – примикання віконної конструкції безпосередньо до несучої частини стіни (рис. 8) по бокам і вверху прорізу.

При роботі дюбеля, він не повинен сприймати висмикуючих зусиль, які можуть виникнути при термічних деформаціях профілю рами. Тому при монтажі вікна не

допускається зайве затягування дюбелів, особливо в літній період року. Інакше при охолодженні ПВХ-профілю взимку станеться розщільнення віконної конструкції за рахунок утримування рами дюбелями. Щоб цього не відбувалося і щоб профіль рами мав можливість вільно переміщатися в площині вікна, рекомендується залишати проміжок $f = 3-5$ мм між голівкою дюбеля і поверхнею армуючого елементу рами.



a – невелирочна глибина; b – анкерна глибина; c – ширина шва; d – глибина отвору;
 e – корисна довжина дюбеля; f – температурний проміжок

Рисунок 8 – Закріплення вікна з ПВХ (1) за допомогою рамного дюбеля (2)

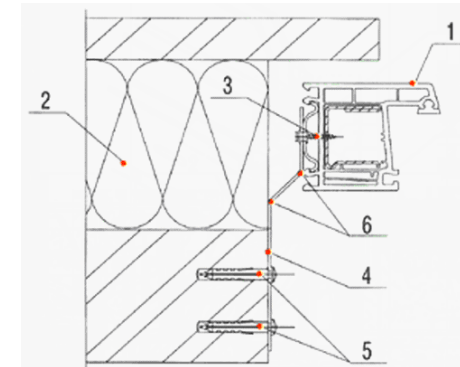
Дюбель призначений для роботи у бетоні; кладці з цегли керамічної, силікатної, піноблоків, газобетону, природного каменю.

Допустимі навантаження на дюбель дані в технічній документації виробника. Окрім цього, необхідно дотримуватися рекомендованих виробником відстаней від краю і між осями дюбелів з урахуванням будівельного матеріалу, оскільки в процесі кріплення дюбеля в анкерівки утворюється складний напружено-деформований стан.

Сфера застосування монтажних пластин (поворотний анкер) – тришарові системи зовнішніх стін, примикання внизу вікна.

Одна з умов застосування монтажних пластин – подальша обробка відкосів віконного отвору обштукатурюванням або облицюванням "сухим" способом. Хоча, на відміну від дюбелів, пластини технологічніші в монтажі за рахунок особливостей своєї будови. Вони можуть вільно обертатися навколо осі, утвореної в місці приєднання до профілю, що дає більше свободи у виборі місця кріплення.

Кріплення монтажної пластини до стіни здійснюється за допомогою двох анкерів, в якості яких можуть застосовуватися шурупи з пластмасовими дюбелями або будівельні шурупи-саморізи. Пластина є профилеутворюючим елементом, в місці приєднання до профілю рами вона має так звані "лапки" із зубчатою поверхнею, якими вставляється в спеціальні профільні частини, що виступають, де міцно фіксується. Додатково кріпиться за допомогою самонарізаючого віконного шурупа (рис. 9, поз.3).



1 – рамний профіль; 2 – ефективний утеплювач; 3 – віконний самонарізний шуруп;
 4 – монтажна пластина; 5 – анкерне кріплення; 6 – насічки (місця згину)

Рисунок 9 – Закріплення вікна з ПВХ (1), при допомозі монтажної пластини

Монтажна пластина сприймає зусилля, спрямовані перпендикулярно площині вікна, при цьому вона не сприймає зусилля в площині вікна, дозволяючи рамі здійснювати переміщення, обумовлені температурними деформаціями. Причому вона здатна витримувати досить великі навантаження при різній товщині монтажного шва.

Приведена технологія дозволить не тільки підвищити теплоізоляційні показники в місцях примикання віконних блоків до стін, а і значно покращити теплоізоляційні властивості зовнішніх стін.

Список літератури

1. Борискина И.Г. Проектирование современных оконных систем гражданских зданий / Борискина И.Г., Плотников А.А., Захаров А.В. – К.: Изд. Домашевская О.А., 2005. – 320 с.
2. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6.-31:2006 – К.: Мінбуд України, 2006. – 40 с. (Державні будівельні норми України).
3. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: ДСТУ-Н Б В.1.1 – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 131 с. (Національний стандарт України).
4. Металопластикові вікна [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.repairhouse.ru/06.04.2007/1/commens>.
5. Проектування монтажного шва сучасних вікон з ПВХ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://inf.kiev.ua/pages/shvi/shv28.htm>