

УДК 623

Кусень С. – ст. гр МБнм-61.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ІЗОТЕМ ВУЗЛІВ ПРИМИКАННЯ ВІКОННИХ БЛОКІВ З ПВХ В ЦЕГЛЯНИХ СТІНАХ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Коваль І.В.

Kusen S.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

RESEARCH OF ISOTHEMS OF THE JOINT JOINTS OF PVC WINDOW BLOCKS IN BRICK WALLS

Supervisor: Ph.D., Koval I.V.

Keywords: isotherms, insulation, windows, energy efficiency.

Цегла є одним із найдавніших будівельних матеріалів в Україні, який широко використовується як у приватному, так і в багатоквартирному будівництві та впродовж тривалого часу не втрачає своєї популярності. Це зумовлено її стійкістю до зовнішніх впливів, високими тепловими характеристиками та простотою монтажу. За даними компанії «Свротон», яка спеціалізується на виробництві керамічної цегли, 48,3% власників будують або купують будинки саме з цього матеріалу [1].

Через огорожувальні контрукції виникають найбільші тепловтрати, а також підвищується ризик появи теплових містків, зон зниженої температури та, як наслідок, утворення конденсату і плісняви. На сьогоднішній день енерго та ресурсозбереження є головним напрямом сучасної технічної політики в області будівництва. Є багато законодавчих документів які висвітлюють перспективність цього напрямку. Це пов'язано, в першу чергу, з тим, що втрати тепла в навколишнє середовище в різних будівлях, спричинені низькими теплозахисними властивостями огорожувальних конструкцій і складають 20-60% [2].

У зв'язку з посиленням вимог до енергоефективності будівель, особливе значення має якісне проектування та реалізація цих вузлів, зокрема при встановленні вікон із ПВХ-профілю. Опір теплопередачі віконного блоку з подвійним склінням в 2-3 рази менше, ніж у зовнішніх стін. Тому через вікна втрачається близько 20-30% від всіх тепловтрат будинку. При цьому значна його частина йде через місця примикання вікон до стін і через відкоси [3], [4]. Примикання вікон до цегляної стіни має забезпечувати безперервність теплоізоляційного шару по всьому периметру вікна. Значення показника опору теплопередачі з'єднувального шва повинно забезпечити розрахункову температуру внутрішньої поверхні віконного прорізу не нижче встановленого у ДБН В.2.6-31. Окремої уваги потребує утеплення відкосів, яке запобігає вихолодженню зони контакту віконної рами з кладкою [5]. Для ефективного теплозахисту рекомендується виконувати утеплення відкосів як з внутрішнього, так і з зовнішнього боку.

Для дослідження температурного режиму вузлів примикання було виконано комп'ютерне моделювання із використанням програмного забезпечення Therm. Це є універсальною програмою для дослідження теплових характеристик різних вузлів. Обрахунок проходить за допомогою методу чисельного моделювання. На основі

аналізу температурних полів та результатів чисельного моделювання може бути сформовано комплекс практичних рекомендацій. Найважливішим завданням при проектуванні та монтажі є забезпечення цілісності теплоізоляційного шару у зоні стику, безперервності гідро- і пароізоляції, а також утеплення відкосів. Тому буде доцільно розглянути два варіанти утеплення: частковий (утеплити лише відкоси) та повний.

За зразок було обрано фрагмент існуючої будівлі у місті Тернопіль. Кліматичні умови прийняті для міста Тернопіль температура довкілля -22°C (розрахункова температура зовнішнього повітря); температура в приміщенні $+20^{\circ}\text{C}$ [6]; відносна вологість повітря 50% [7]. Для дослідження прийнято вузол примикання віконного блоку з ПВХ з товщиною коробки 80 мм, до зовнішньої монолітної стіни виконаної з червоної цегли щільністю 1700 кг/м^3 , товщиною 510 мм. Вузол примикання віконного блоку до стіни виконується відповідно [6]. Зазор між віконною коробкою і стіною дорівнює 30 мм і заповнюється монтажною піною. Зовнішні і внутрішні відкоси виконуються з цементно-піщаної штукатурки. Для варіанту часткового утеплення використаємо утеплення відкоси пінополістиролом 30 мм та 10 мм піщаної штукатурки. А для варіанту повного утеплення використаємо 150 мм пінополістиролу, за попереднім підбором.

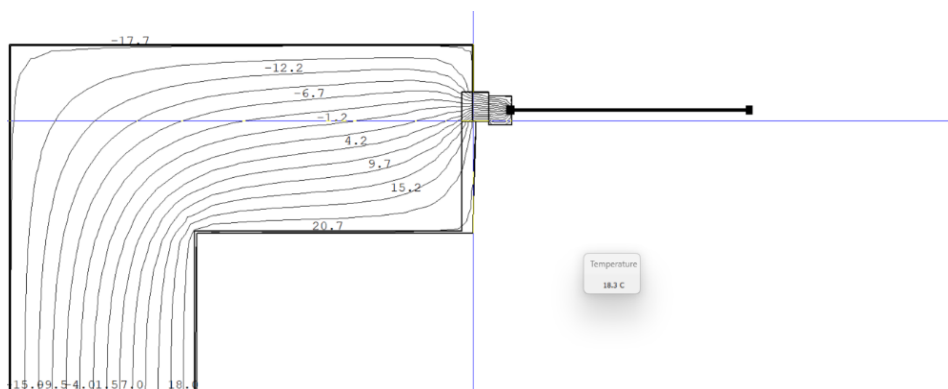


Рисунок 1.1 – Розподілення температур (ізотерм) в зоні примикання віконного блоку з ПВХ до цегляної стіни без утеплення

Дослідження показало, що температура на відкосі становить $18,3^{\circ}\text{C}$. Детальний розподіл ізотерм можна переглянути на рисунку. Можливість графічного відображення, дає краще розуміння розподілу температур на відкосі.

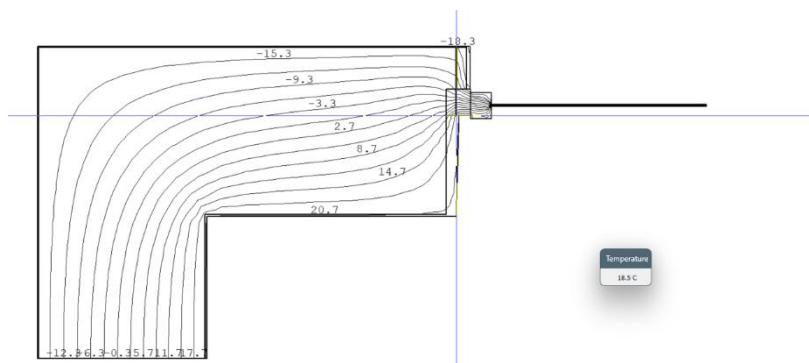


Рисунок 1.2 – Розподілення температур (ізотерм) в зоні примикання віконного блоку з ПВХ до цегляної стіни з утепленими відкосами

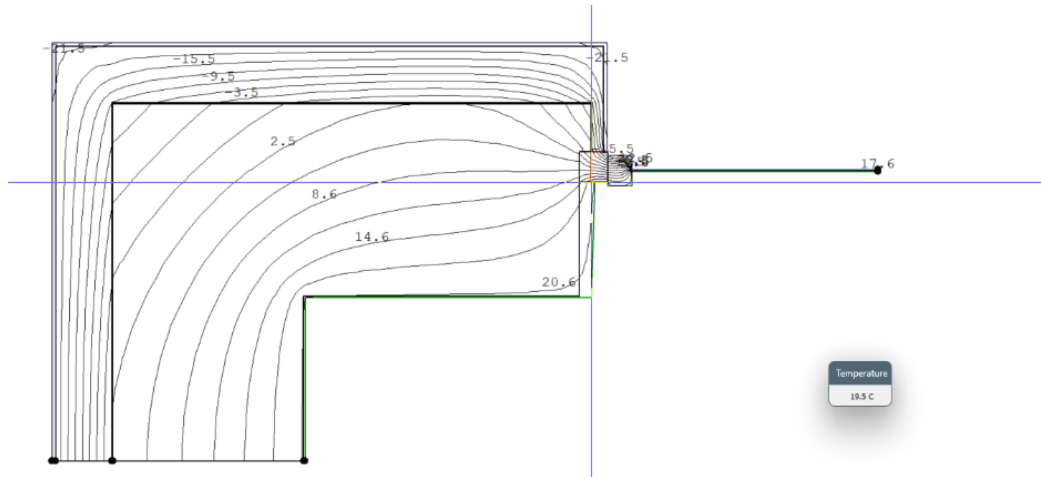


Рисунок 1.3 – Розподілення температур (ізотерм) в зоні примикання віконного блоку з ПВХ до повністю утепленої цегляної стіни

Отже, дослідження моделей що імітують різні варіанти утеплення вікна монтованого в цегляну стіну показали, що приведена температура в зоні шва зростає при наявності утеплення відкосів, що підтверджує їхню ефективність. При утепленні відкосів температура на відкосі становить $18,5^{\circ}\text{C}$, що на 2% відсотки більше від вузла без утеплення, це може бути використано у випадках коли є незначні втрати тепла у будівлі. А також такі заходи потребує значно менших інвестицій. А при повному утепленні відкосів температура на відкосі становить $19,5^{\circ}\text{C}$, що на 8% відсотків більше в порівняно з результатами вузла до термомодернізації вузла. Оскільки, температура, в точці примикання віконного блоку є важливим санітарно-гігієнічним параметром вимоги до експлуатації будівель, що може викликати утворення конденсату на поверхні відкосу та вікна, потрібно ретельно досліджувати це питання.

Список літератури

1. Euroton. Цегла в будівництві: статистика та переваги [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://euroton.ua/knowledges/manufacturing-and-materials> — Дата звернення: 25.03.2025.
2. Керш В. Я. Енергоефективні матеріали для огорожувальних конструкцій будівель та споруд : навч. посіб. — Одеса : Астропринт, 2007. — 31 с.
3. Беляєв В. С. Шляхи підвищення енергоефективності вікон і поліпшення повітряного режиму приміщень. — К., [рік не вказано].
4. Тукало О. С. Дослідження впливу положення вікон з ПВХ у товщі стін на тепловтрати існуючих житлових будівель. — [Місто, установа, рік не вказано].
5. ДСТУ Б В.2.6-79:2009. Конструкції будинків і споруд. Шви з'єднувальні місць примикань віконних блоків до конструкцій стін. Загальні технічні умови. — [Чинний з 2011-01-01]. — К. : Мінрегіонбуд України, 2009. — 18 с.
6. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. — К. : Мінрегіон України, 2016. — 92 с.
7. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Настанова. — К. : Мінрегіон України, 2010. — 72 с.