

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЛОЖЕННЯ ВІКОН З
ПВХ В ТОВЩІ СТІН НА ТЕПЛОВТРАТИ
ІСНУЮЧИХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ
ВТОРИННОГО РИНКУ НЕРУХОМОСТІ В
М. КІРОВОГРАД**

О.С. Тукало, магістр гр. БП 15-МЗ
С.О. Джирма, доц., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Україна щорічно споживає близько 210 млн. умовних т паливно-енергетичних ресурсів. Будівельна галузь відноситься до найбільш енергоємних областей національної економіки, оскільки більше 30% усіх споживаних паливно-енергетичних ресурсів (близько 63 млн. т умовного палива) витрачається на утримання зводимих і існуючих будівель [1].

Біля 95% житла в багатоквартирних будинках м. Кіровограда – це квартири в типових (серійних) будинках [2, 3].

Серійними вважаються будівлі, що побудовані по одному типовому проекту і мають подібні технічні характеристики, інженерні комунікації, планування квартир і зовнішній вигляд. Серійними є не тільки всі панельні і блочні будинки, а також і цегляні побудовані в 1960-х-2000-х рр в м. Кіровоград.

Одним з основних недоліків існуючих серійних житлових будівель є недостатня теплоізоляція [4, 5].

Аналіз структури загальних тепловтрат в житлових і цивільних будівлях показує, що через віконні прорізи втрачається до 25-30% тепла. При цьому значна його частина йде через місця примикання вікон до стін і через відкоси [6, 7].

З метою підвищення рівня теплоізоляції і комфортності існуючих житлових будівель в 1990 роках почалося масове застосування вікон з ПВХ замість традиційних дерев'яних, що є величезним резервом для економії енерго- та природних ресурсів.

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.

Термічний опір стіни в 3...4 разу більше термічного опору вікна, яке в даному випадку є так званим "тепловим мостом", тобто ділянкою, що характеризується підвищеними тепловтратами, обумовленими геометрією елементів, відмінністю матеріалів елементів і, як правило, пониженням температури поверхні в приміщенні.

Такими чином, в місцях улаштування світлових отворів відбувається ослаблення загального термічного опору зовнішньої оболонки будівлі, при цьому в місцях сполучення вікна із стіною формуються характерні температурні поля.

На лінійній ділянці зовнішньої стіни, геометрично незмінної, ізотерми (ізотерма – лінія, що сполучає точки з однаковою температурою) розташовані паралельно поверхні, а тепловий потік направлений перпендикулярно ізотермам зсередини приміщення назовні. Залежно від матеріалу в конструкції стіни змінюється хід ізотерм, що показують температуру в товщі стіни. При наближенні до вікна паралельні ізотерми згинаються у бік зовнішньої поверхні і переходять в плоскість монтажного шва и рами (рис. 1).

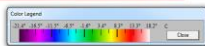
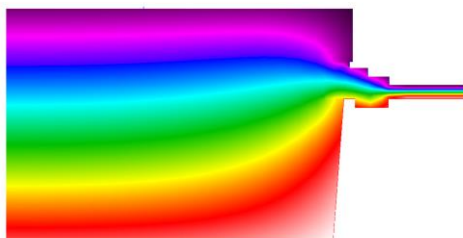
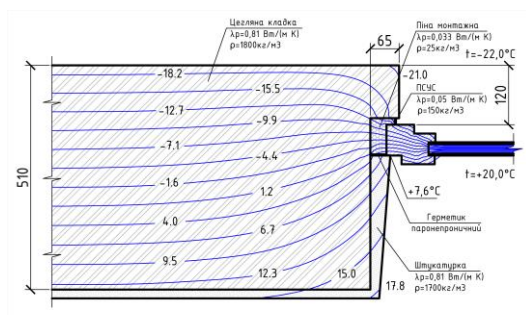
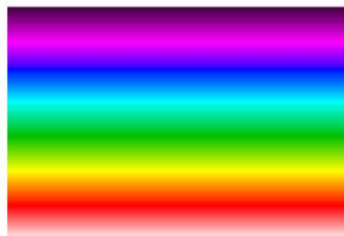
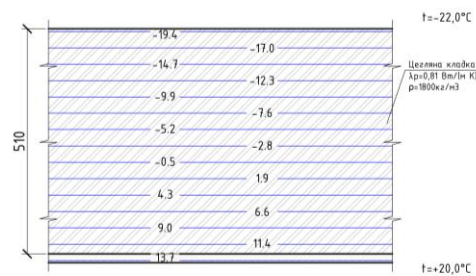


Рисунок 1 – Температурні поля в одношаровій суцільній цегляній стіні і в вузлі примикання вікна до стіни.

Таким чином, за допомогою розрахунку ізотерм можна визначити розподіл температур в будь-якому вузлі сполучення і проаналізувати можливі проблеми.

Найважливішою ізотермою, що дозволяє виконати оцінку вузла з'єднання будівельних конструкцій, є ізотерма 10°C . Для запобігання утворенню конденсату на поверхні відкосу і вікна усередині приміщення при нормативних значеннях режиму температурної вологості, ця ізотерма повинна проходити усередині конструкції. Відомо, що при температурі 20°C і відносній вологості повітря 50%, температура точки роси складає $9,3^{\circ}\text{C}$. Якщо повітря з температурою 20°C і вологістю 50% охолоджується до $9,3^{\circ}\text{C}$, то його відносна вологість збільшується до 100%, тобто повітря з температурою $9,3^{\circ}\text{C}$ насичене водою до межі. Якщо поверхня вікна (стіни) охолоджуватиметься далі, а також, і повітря, що граничить з ними, то почнеться утворення конденсату на вікні (стіні), оскільки повітря більше не в змозі утримувати воду.

Для м. Кіровоград товщина зовнішніх цегляних стін існуючих серійних житлових будинків складає дві з половиною цеглини, або 510 мм.

Тому для визначення місця установки вікна в площині стіни потрібно дослідити розподілення температур в товщі стіни і в вузлі примикання вікна до стіни. Дослідження виконуються за допомогою програмного комплексу THERM.

Граничні кліматичні умови прийняті згідно [8] для міста Кіровоград і вони складають: температура довкілля -22°C (розрахункова температура зовнішнього повітря); температура в приміщенні $+20^{\circ}\text{C}$ [9]; відносна вологість повітря 50%.

Відзначимо, що частина відкосу і коробки вікна опиняється в зоні точки роси, що у свою чергу приводить до випадання в цьому місці рясного конденсату по всьому периметру вікна (рис. 2).

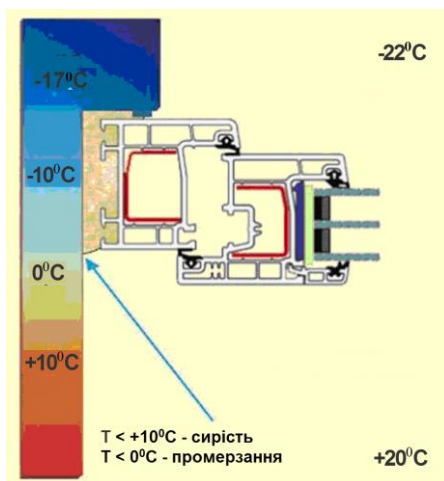


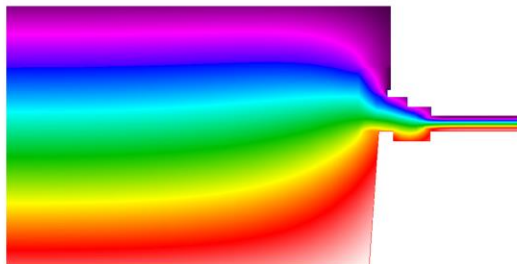
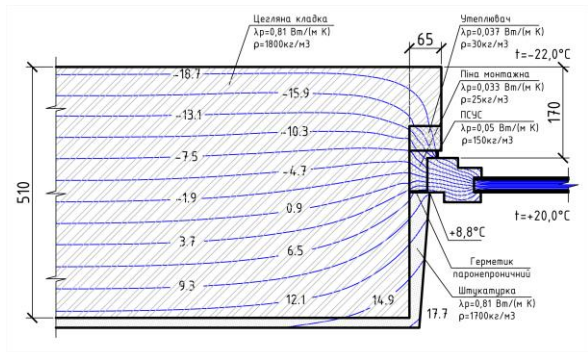
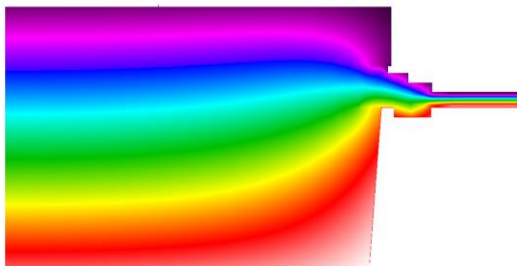
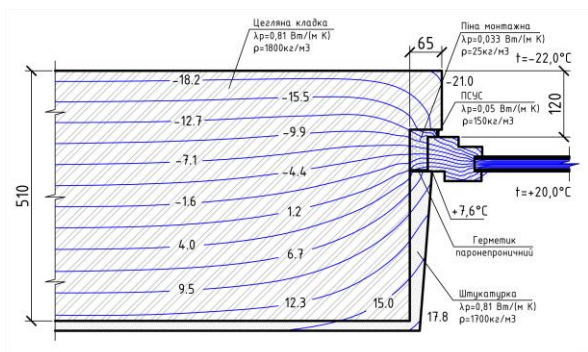
Рисунок 2 – Розподілення температур по товщині стіни.

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 геометрію стіни і вікна. Фактично стіна в зоні монтажного шва зменшується в товщині, опір теплопередачі падає, і відбувається локальне промерзання відкосу.

Вирішення цієї проблеми можливо шляхом зміщення вікна в зону позитивних температур за рахунок вживання широкої коробки або вкладиша утеплювача. Таким чином, опір теплопередачі стіни в області відкосу буде достатнім для того, щоб утворення конденсату стало неможливим.

Для визначення місця положення вікна в товщі зовнішньої стіни потрібно виконати дослідження температурних полів при зміщенні вікна в площині суцільної цегляної стіни.

Кліматичні умови прийняті для міста Кіровоград, товщина стіни складає 510 мм, крок зміщення вікна 50 мм (рис. 3).



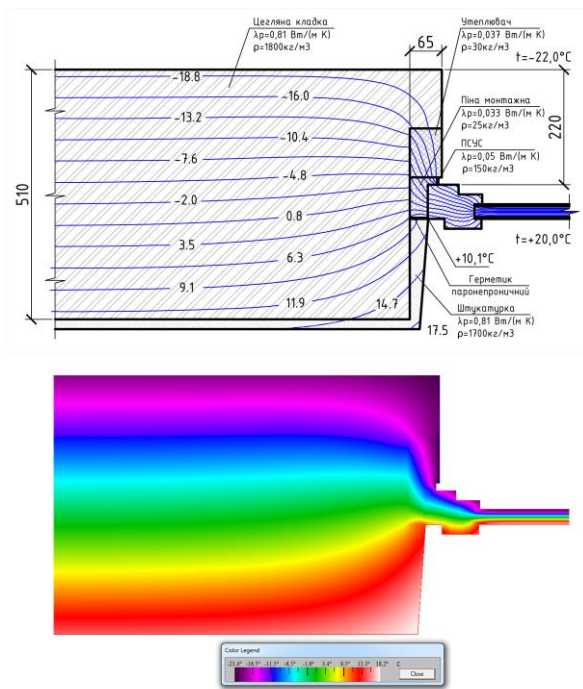


Рисунок 3 – Температурні поля в зовнішній стіні з повнотілої керамічної цегли, на суцільній ділянці стіни, та у вузлі примикання вікна.

Аналіз результатів показав, що в суцільній цегляній стіні зміщуючи вікно в зону додатних температур, оптимальною площиною установки вікна є середина, або внутрішня частина відкосу. Таке розташування гарантує нездатність створення конденсату і таким чином тепловтрати через поверхню відкосу будуть мінімальні, що в свою чергу підвищить енергоефективність існуючих житлових будівель.

Список літератури

1. Гертис К. Здания XXI века – здания с нулевым потреблением энергии / Гертис К. // Энергосбережение. – 2007. – №3. – С. 34-36.
2. Недвижимость Кировограда [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.biz.kr.ua/articles/kirovohradproperty.html>.
3. Серии домов Украины [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://tindoma.com/serii-domov-ukraina>.

4. Коралз – строительный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://coralz.ru/planirovki-pyatietazhnyh-panelnyh-domov-nachala-vosmidesyatyh-godov-informaciya-o-seriyah-domov>.
5. Строитель [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stroitel.livejournal.com/896481.html>.
6. Беляев В.С. Пути повышения энергоэффективности окон и улучшения воздушного режима помещений // Стройресурс. – 2003. – №5. – С. 25
7. В.М. Бондаренко, В.Р. Хлевчук, Ю.А. Матросов, И.Н. Бутовский и др. О нормативных требованиях к тепловой защите зданий // БСТ. - 2001. – №11. – С. 15
8. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія: ДСТУ-НБ В.1.1 – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2011. – 131 с. (Національний стандарт України).
9. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6.-31:2006 – К.: Мінбуд України, 2006. – 40 с. (Державні будівельні норми України).