

ПОМИЛКИ ТА МЕТОДИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ПРИ УТЕПЛЕННІ МАЛОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЇХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

Розглядаються типові помилки при утепленні малоповерхових житлових будинків, які призводять до тепловтрат та пропонуються методи усунення таких помилок.

Постановка проблеми. В ході проектування та реалізації утеплення будинків стають проблеми виникнення містків холоду та неякісного утеплення. Причиною помилок з боку проектувальника є брак досвіду, або проектувальник не розраховує на недбалість будівельників. З боку будівельників причиною проблем утеплення є погана якість виконання робіт та невірний вибір матеріалів.

Аналіз стану досліджень і публікацій. На прикладі житлового фонду України, ПРООН складений аналіз існуючого положення енергоефективності будівель України. Житловий сектор України включає в себе 1 072 200 000 м² житлової площі (19 288 000 квартир). Близько 70% від загальної кількості квартир розташовано в багатоквартирних будинках, де проживають приблизно 34 мільйони людей. 90% родин мають власне житло, 5% проживають у помешканнях, що знаходяться в державній або відомчій власності, 2% орендують житло у приватних власників та 3% проживають у гуртожитках. Більша частина будинків побудована в 50-х – 90-х роках минулого століття та потребує значної реновації або капітального ремонту. За оцінками спеціалістів (матеріали Міжнародної фінансової корпорації), 80% всіх потреб у модернізації пов'язані з питаннями використання та збереження енергії.

Житлово-комунальний сектор України є вкрай неефективним з точки зору використання енергії. Він споживає 44% всіх енергоресурсів країни. Згідно з офіційними статистичними даними [1], найбільші витрати газу відбуваються в системі виробництва тепла для забезпечення централізованим опаленням: 22% тепла втрачається під час його виробництва, 25% під час транспортування та 30% – у кінцевих споживачів. Подальший аналіз теплових втрат у житловому секторі показує, що 42% тепла втрачається через огорожувальні конструкції будинків (стіни, стелю верхнього поверху, підвал) внаслідок їхніх незадовільних теплозберігаючих характеристик, 16% втрачається через вікна, 7% через дах та 30% через систему вентиляції [1].

Таким чином, як і в інших країнах регіону, житловий сектор споживає близько 40% всієї виробленої в Україні теплової енергії та 25% всієї електричної енергії, що робить цей сектор значним збільшувачем утворення парникових газів. Енергоефективність будинків в Україні в середньому приблизно в чотири рази нижча, ніж у країнах Західної Європи.

Постановка задачі. Задачею дослідників в галузі енергоефективності, архітекторів та інженерів має бути аналіз типових помилок утеплення задля упередження можливих помилок за допомогою універсальних проектних рішень.

Основна частина. Завдяки тепловізійної зйомки дослідники отримали можливість візуалізувати тепловтрати будинків, на основі чого можна проаналізувати деякі аспекти комплексного підходу до утеплення. Відомо, що навіть в правильно розрахованому, з точки зору тепловтрат, будинку, багато непередбачених та не утеплених вузлів дають великі тепловтрати та створюють дискомфорт для проживання. Тобто, відповідаючи нормам опір теплопередачі, наприклад, стіни, не гарантує значні тепловтрати через помилки закладки утеплювача.

Допустимо, що розрахунковий опір теплопередачі конструкцій відповідає нормативному. Приведемо перелік частин будинку, що потребують аналізу з точки зору найчастіших помилок утеплення :

1. Цоколь;
2. Стіни;
3. Дах;
4. Стеля верхнього поверху;
5. Вікна;
6. Система вентиляції, димові канали.

Цоколь. Проблема: місток холоду через неправильно розташований утеплювач (рис.1, 2).

Проблема виникає при утепленні в тілі стіни. Як правило, коли стіни фундаменту піднімають над землею, перед укладкою утеплювача кладуть кілька рядів суцільної цегляної кладки до рівня нуля (рис.1б). Ззовні цю ділянку не утеплюють, вважаючи її частиною стіни, утеплюють тільки бетонну частину цоколя, або взагалі не утеплюють цоколь, тому що за ним земля. По перше, треба утеплювати цоколь без теплопровідних включень (рис.1а), утеплювач може бути в стіні або ззовні. Інакше, по цоколю промерзає стіна та ґрунт. По друге, треба утеплювати підлогу по ґрунту, тому що теплоізоляційних властивостей землі в приведеному випадку недостатньо. Якщо вищезазначені помилки допустити, то власник помешкання отримає значні тепловтрати на рівні плінтуса, з витікаючими проблемами конденсату та подальшого грибка.

Стіни. Проблема:

- старіння, просідання утеплювача, нещільні стики (рис.3, 4);
- теплопровідні включення (рис.5, 6).

У випадку нещільності стиків проблему можна розділити на питання проектування та питання монтажу. З точки зору проектування, треба розробити схему монтажу, яка, по-перше, унеможливило просідання утеплювача з часом (рис.3б,в), а по-друге, виключає нещільність примикань листів утеплювача один до одного. Наприклад, якщо утеплювач монтувати в два шари в шаховому порядку, перекриваючи другим шаром стики першого, така схема дає щільніше утеплення.

У випадку теплопровідних включень, найбільш розповсюдженою помилкою є неправильне утеплення еркерів та балконів (рис.5а). Балконну плиту, як правило, закріплюють до перекриття без бар'єрів утеплення, заводячи плиту з холодної в теплу зону. Тому, або конструктив вузла спирання повинен мати утеплюючий шар (рис.5б), або треба обгортати утеплювачем всю балконну плиту.

Дах. Проблема: нещільні стики між сусідніми листами утеплювача та між листами утеплювача і конструкціями (рис.7, 8).

По суті, помилкою є те, що утеплювач закладають між кроквами, але щільності стику утеплювача та крокви досягти майже неможливо (рис.7а). Тому єдиним способом добитись щільності це закладати між кроквами лише перший шар утеплювача 100мм, а другий (або ще й третій), монтувати в шаховому порядку на щілини стиків першого шару(рис.7б).

Стеля верхнього поверху або горищне перекриття. Проблема:

- нещільні стики між сусідніми листами утеплювача та між листами утеплювача і конструкціями (9, 10).

- пустоти за підвісними стелями.

По першому пункту - проблема схожа на попередню, але по причині великої розповсюдженості помилки, треба виділити її в окремий пункт. Єдина різниця по вирішенню полягає в тому, що крокви залишаються в холодній зоні, а балки перекриття зручніше виводити в теплу зону.

По другому пункту рекомендація схожа на теорему: утеплювач повинен контактувати з теплим повітрям або конструкцією, без повітряних прошарків між ними (рис.9б). Найчастіші помилки: 1) утеплений скат даху при не утепленому перекритті та відсутністю джерела тепла на горищі(рис.9а). В цьому випадку тепле повітря повільно фільтрується на горище, але швидкість опалювання великого об'єму повітря горища через перекриття повільніша ніж тепловтрати з горища. Таким чином, холодна стеля швидко охолоджує кімнату. 2) утеплене горищне перекриття, але підвісна стеля монтується на відстані від неї (рис.9в). Тоді ми отримаємо проблему, схожу на попередню. Гіпсокартон підвісної стелі не пускає тепло в достатній кількості в простір між стелею та утеплювачем, тому цей простір завжди холодний. Така проблема на одному об'єкті була вирішена встановленням решіток на стелі, через які тепле повітря без перешкод проходило за підвісну стелю.

Вікна (рис.11). Проблема:

- конструкція вікон
- утеплення підвіконня та відкосів.

Всім відомі теплотехнічні характеристики віконного профілю та склопакету. Але при високій якості цих складових, найчастіші проблеми, які треба виправляти – це регулювання фурнітури та заміна старіючих або пошкоджених гумових ущільнювачей для кращого прижиму створки вікна.

Щодо відкосів та підвіконня, їх треба робити не оштукатуреними, а з утеплювальних матеріалів, тому що саме ці частини стін найбільш недосконалі для теплоізоляції.

Система вентиляції. Тепловізор показує холодні стіни на місті вентканалів. Тобто, вентилятор зі зворотним клапаном, який стоїть в приміщенні не пускає тепле повітря у вентканал (рис.12а), тому стіна з вентиляцією завжди холодна. В такому випадку зворотній клапан треба ставити так, щоб у вентканалі було тепле повітря (рис.12б).

Схожа проблема виникає з камінами з закритою топкою (рис. 14,15). Власники будинків скаржаться на холод, який йде від скляної двері каміна. Таких скарг немає при відкритому каміні. Причина в тому, що зачинене скло не пускає достатньої кількості тепла для опалення повітря в топці, тобто, тепло швидко вилітає в трубу (рис.14а). Для вирішення проблеми треба продумати утеплення чугунної топки, гільзованої труби, простору між гільзою та цеглою димаря, перевірити роботу шиберу (рис.14б) та забезпечити доступ теплого повітря з кімнати в топку.

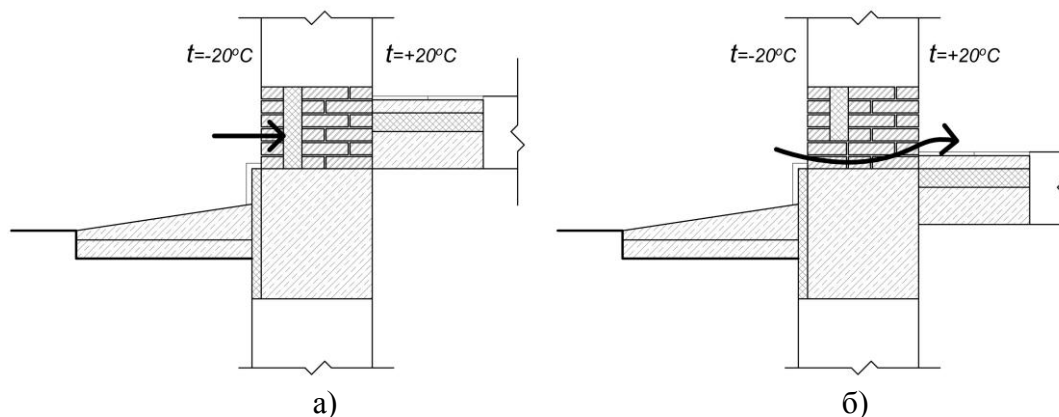


Рис.1. Тепловтрати через цокольну частину будинку

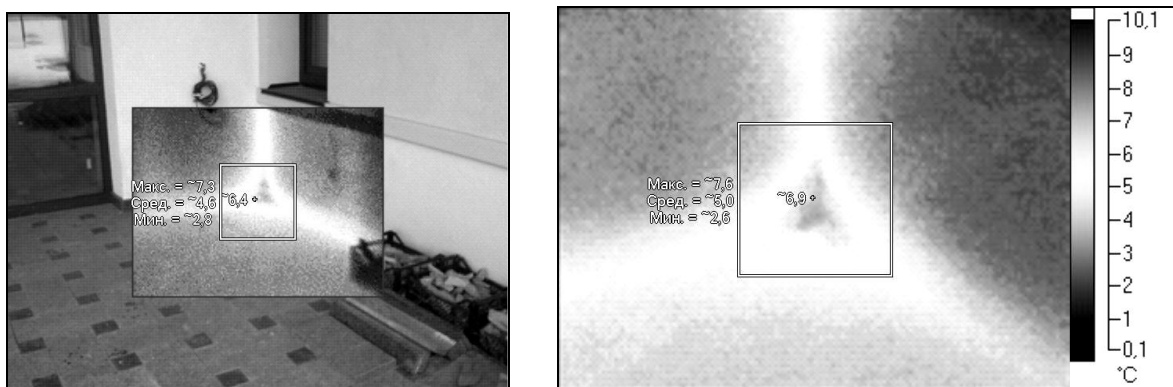


Рис.2. Тепловізійна візуалізація тепловтрат цоколю будинку

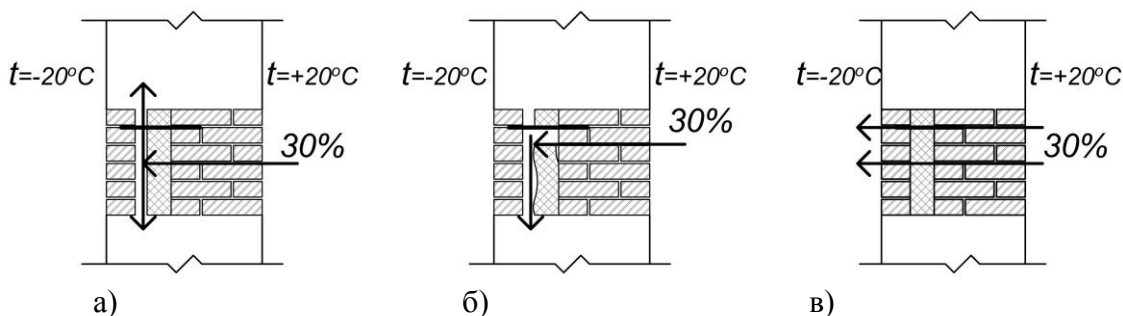


Рис.3. Тепловтрати через недбале утеплення стіни

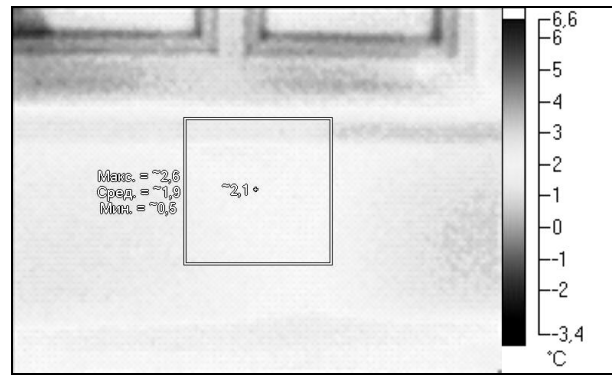
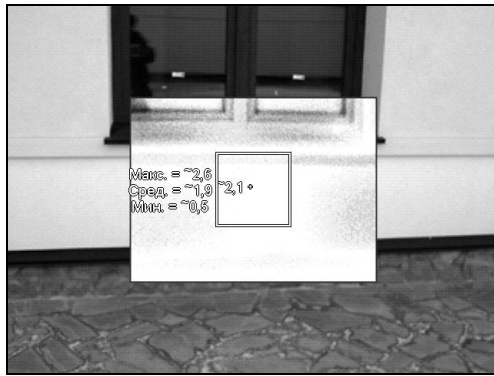
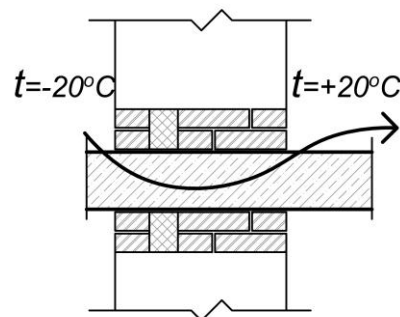
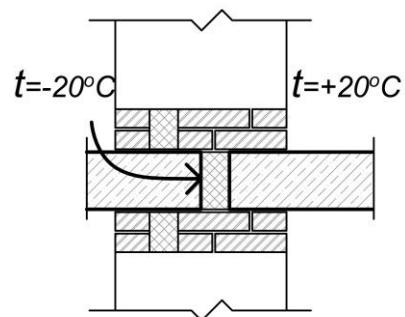


Рис.4 Тепловізійна візуалізація тепловтрат стіни



а)



б)

Рис.5. Теплопровідні включення балконної плити

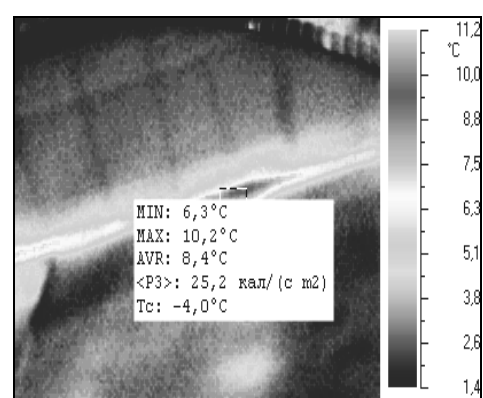
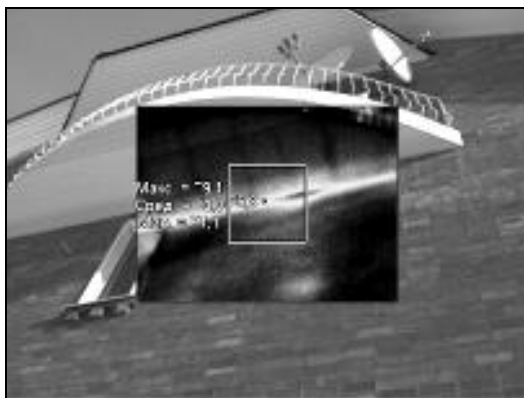
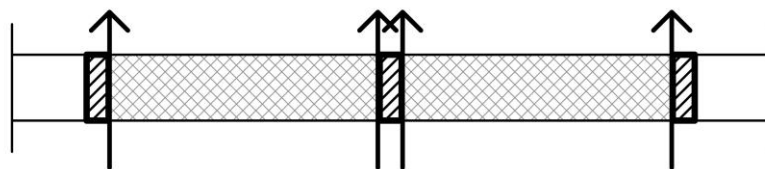
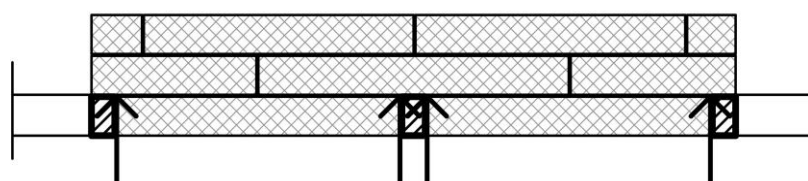


Рис.6. Тепловізійна візуалізація тепловтрат через балконну плиту



а)



б)

Рис.7. Тепловтрати через недбале утеплення даху

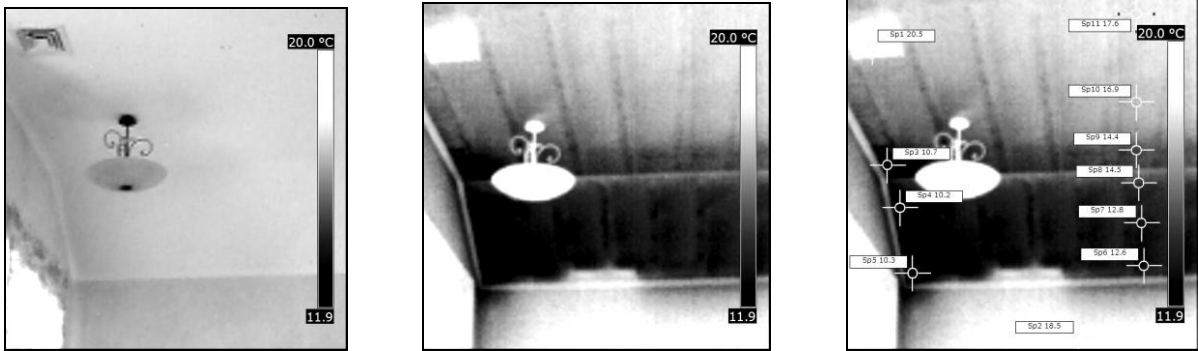


Рис.8. Тепловізійна візуалізація тепловтрат через дах

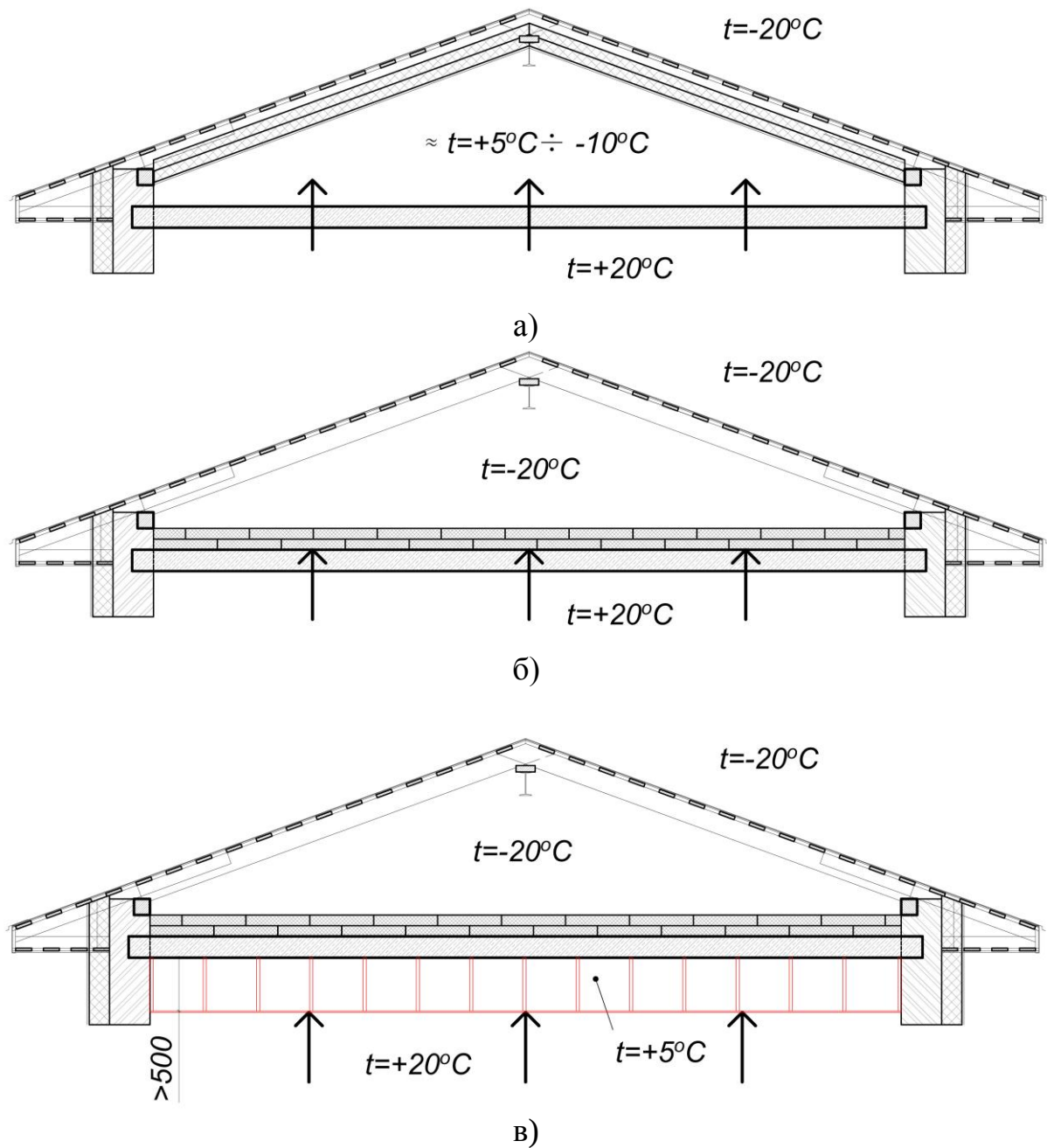


Рис.9. Тепловтрати через недбале утеплення горищного перекриття

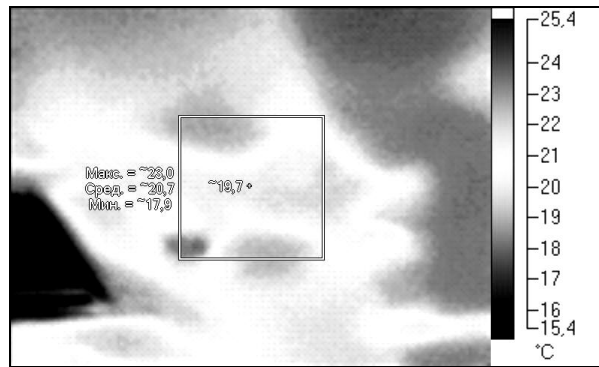
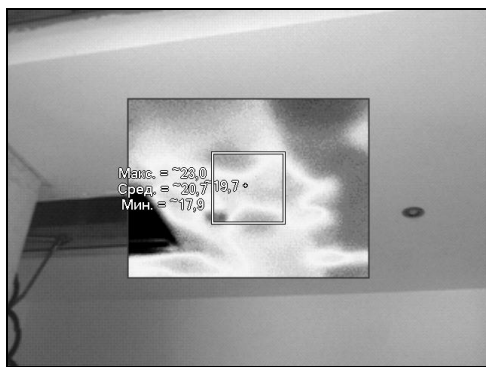


Рис.10. Тепловізійна візуалізація тепловтрат через горіщне перекриття

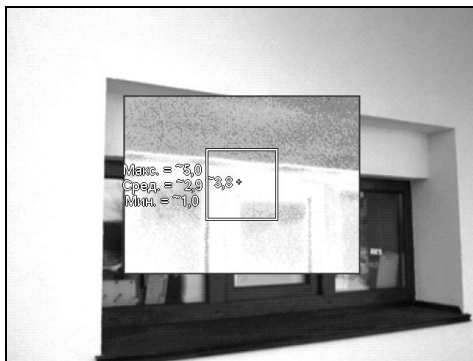


Рис.11. Тепловізійна візуалізація тепловтрат через вікна

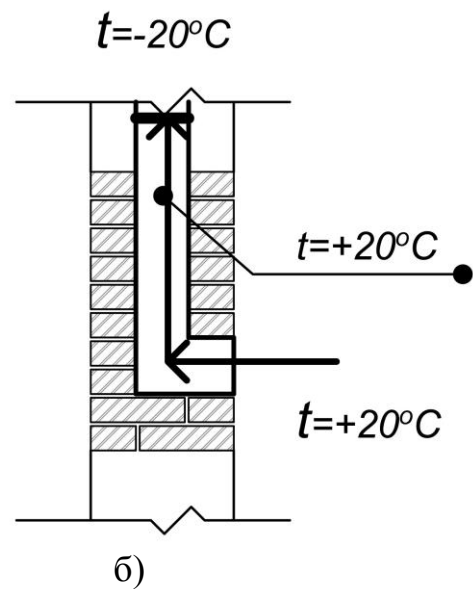
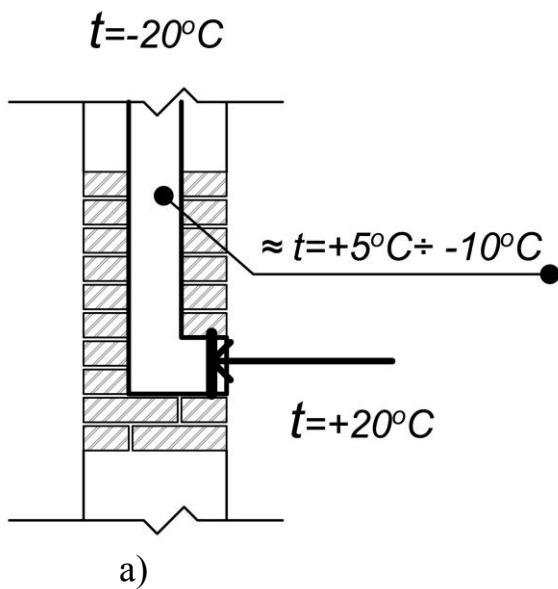


Рис.12. Тепловтрати через вентиляцію

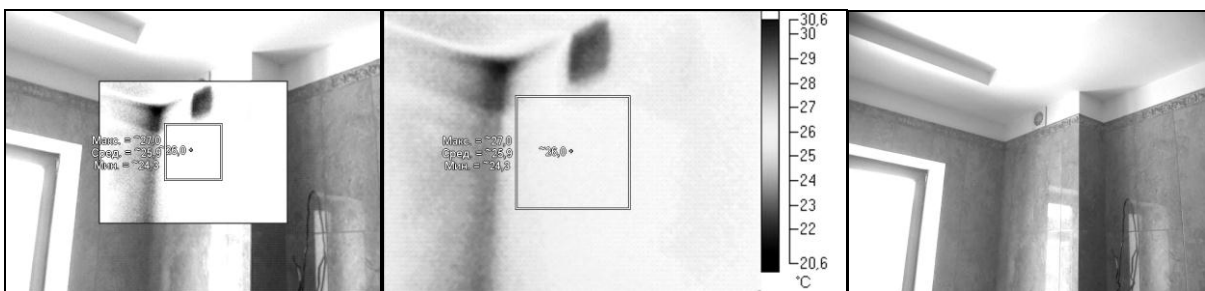


Рис.13. Тепловізійна візуалізація тепловтрат через вентиляцію

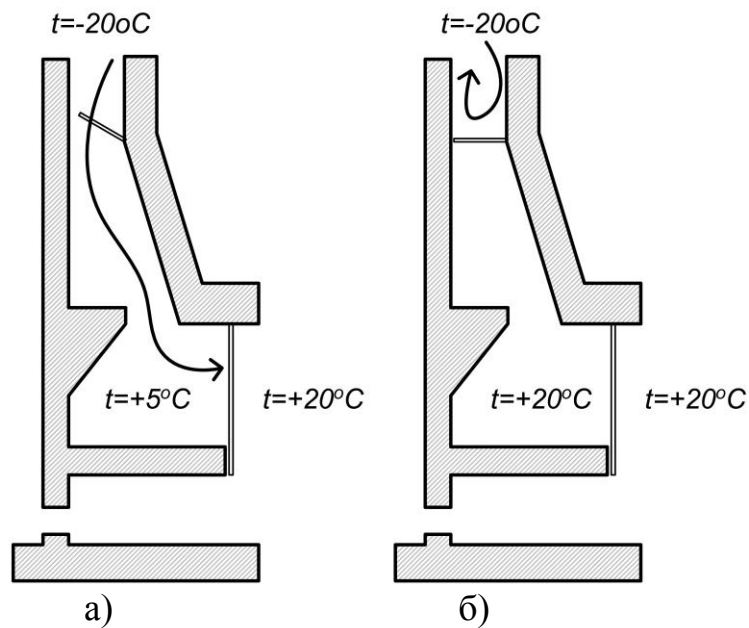


Рис.14. Тепловтрати через камін

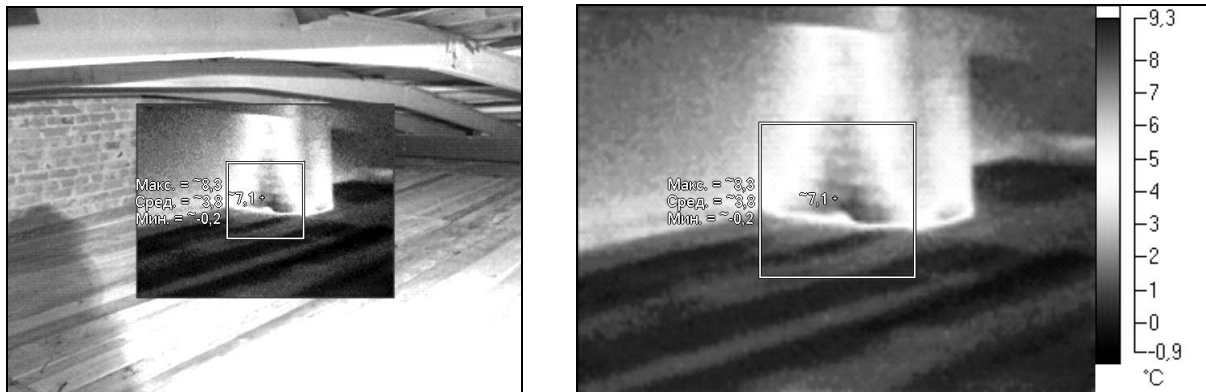


Рис.15. Тепловізійна візуалізація тепловтрат через камінний димар

Література

1. Галузева програму енергоефективності та енергозбереження у житлово-комунальному господарстві. 2010-2014.
2. Матеріали Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй (ЄЕК ООН). 2008.
3. Волков С.С., Козак Ю.В. Програма розвитку ООН в Україні в сфері впровадження програм енергоефективності та охорони навколишнього середовища//Енергоефективність в будівництві та архітектурі.Вип.4.- К.:КНУБА, 2013.-с.36-46.

ОШИБКИ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРИ УТЕПЛЕНИИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ИХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Ю. В. Козак, О. В. Андропова

Рассматриваются типичные ошибки при утеплении малоэтажных жилых зданий, что приводит к теплопотерям и предлагаются методы исправления этих ошибок.

**MISTAKES AND METHODS OF SOLVING PROBLEMS DURING
DWELLINGS INSULATION FOR INCREASING THEIR ENERGY
EFFICIENCY**

Yu. Kozak, O. Andropova

Typical dwellings insulation mistakes are considered. The methods of correction of these mistakes are proposed to avoid additional thermal losses.