

УДК 692.231.2:699:860

ПРО ОДИН ВАРІАНТ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У ЖИТЛОВОМУ ФОНДІ

Є. П. Ларюшкін, І. В. Конюк

Запропоновано методика комплексного застосування заходів енергозбереження в однокімнатній панельній квартирі житлового фонду.

Предложена методика комплексного применения мероприятий энергосбережения в однокомнатной панельной квартире жилищного фонда.

Methodology of complex application of measures of energy-savings is offered in the one-room panel apartment of housing fund

Вступ

За діючими в Україні нормами опір теплопередачі знижений проти європейських норм по стінах – в 1,2-3,5 рази, по покриттях й перекриттях в 2 рази, по вікнах – в 1,3-2 рази.

Існуючі системи теплопостачання будівель в Україні споживають 70-80 млн. умовного палива. В перерахунку на 1м² загальної площі на теплопостачання житла в Україні витрачається в 1,5 рази енергоресурсів більше, ніж в США і 2,5-3,0 рази більше, ніж в Швеції [1], тому зменшення питомої енергії на обігрів житла є актуальним.

Метою роботи є принципово інший підхід до енергозбереження в комплексі з сучасними дизайнерськими рішеннями.

Виходячи з цього основним завданням стало створення методики та діючого зразка високоефективної, недорогої, доступної для впровадження пересічними громадянами системи ефективних енергозберігаючих заходів у вже існуючому житловому фонді.

Основні принципи

1. Принцип збереження тепла. Кожен відчував приємну дію тепла, знаходячись у спальному мішку. Це тепло вашого тіла, яке за допомогою пухового шару, що має спальний мішок, зберігається у середині. Але якщо ви доторкнетися до змійки спальника, Ви відчуєте так званий «тепловий міст» назовні, тобто теплопровідне включення [3]. В цьому місці існує найбільш інтенсивна втрата тепла. Саме тому для збереження тепла в оселі необхідно, в першу чергу, зменшити кількість і розмір «теплових містків».

Для того щоб поповнювати втрати теплової енергії квартирам потрібне опалення. Ефективність опалення значною мірою залежить від того наскільки теплоізольоване приміщення. Так, наприклад, за даними компанії ROCK WOOL RUSSIA – ЗАО «Минеральная Вата» Москва при експлуатації житлового будинку через стіни губиться до 40% теплової енергії, через вікна – 18 %, підвал – 10 %, дах – 18 %, вентиляцію – 14 % [4].

Отже зрозуміло, що найбільш ефективно мінімізувати втрати теплової енергії можна лише при комплексному підході до теми.

Найбільш ефективними енергозберігаючими конструкціями є багат шарові захисні конструкції. Але на теперішній час не достатньо досліджені їх теплофізичні параметри та відсутня науково обґрунтована методика моделювання теплового передачі в приміщеннях [2].

Розроблена багат шарова теплоізоляція являє собою термічно однорідну захисну конструкцію [3] у якій конструктивно забезпечено герметизацію шарів.

Така побудова теплоізоляції виключає несанкціонований теплообмін між шарами та зовнішнім середовищем та надає можливість найбільш ефективно використовувати функціональні якості різних теплоізоляційних матеріалів, що входять до конструкції.

2. Принцип ефективного використання вторинного, технологічного тепла. До кожної оселі тепло надходить не тільки завдяки опаленню, а і виділяється при роботі побутових електроприладів (холодильник, пральна машина, плита, телевізор, комп'ютер, освітлювальні прилади і т. і.), а також випромінюється самими мешканцями. Цю безкоштовну «технологічну» теплову енергію ми накопичуємо у середині оселі завдяки розробленій високоефективній системі

теплоізоляції, монтаж якої, всуперечим рекомендаціям [3], здійснюється з середини оселі. «Технологічне тепло», завдяки вдалим інженерним та дизайнерським рішенням, розподіляється по оселі керованими конвекційними потоками.

Із зовні, в свою чергу, ми отримуємо безкоштовну сонячну енергію (крім випадків, коли оселя повністю орієнтована на північ) котру ми направляємо всередину оселі через віконні прорізи та накопичуємо на елементах конструкцій завдяки кольоровим рішенням елементів дизайну.

Окремо слід розглянути систему обігріву приміщень, що здійснюється за рахунок освітлювальних приладів – ламп розжарювання. Завдяки ефективним інженерним та дизайнерським рішенням розроблено ефективний елемент освітлення та обігріву принцип дії якого ґрунтується на організації керованих конвекційних повітряних потоків навколо ламп розжарювання та елементів фурнітури.

Так, дві системи обігріву та освітлення загальною потужністю 400 Вт забезпечили комфортні умови життя у однокімнатній квартирі протягом зими 2008 року. При цьому центральне опалення було повністю вимкнене.

У теплі місяці року, коли додатковий обігрів приміщень не потрібен, лампи розжарювання міняються на енергозберігаючі і система функціонує лише як освітлювальна.

Як резерву та альтернатива центральному опаленню передбачається система електричного опалення, яка працює лише в пікових режимах і лише у нічний час, коли, як відомо, існує дефіцит електричної енергії.

3. Принцип герметичності конструкцій. Для організації контролю над тепловими, конвекційними потоками та небажаним повітряним обміном приміщення і їх захисні конструкції повинні бути маклімально герметичними. Герметичність запобігає втратам теплової енергії й відповідно сприяє енергозбереженню.

4. Принцип контрольованої вентиляції. Витрати тепла (непродуктивні втрати тепла) у будь якій будівлі складаються з тепла, що втрачається через недостатньо теплоізолювані стіни, а також в результаті провітрювання.

В максимально теплоізолюваній оселі втрати тепла через стіни, вікна та двері мінімізовані. Таким чином додаткове енергозбереження можливе за рахунок зменшення втрат теплової енергії за рахунок вентиляції. Вражає те, що при традиційній системі провітрювання втрати тепла можуть досягати до 50 % всієї теплової енергії, яку ми отримуємо від опалення [4], тепло буквально викидається на зовні. Для зниження витрат теплової енергії, необхідної для відновлення тепла після вентиляції, слід використовувати обладнання з рекупераційною функцією (ступінь рекуперації не менш ніж 75 %). При цьому оптимальне енергозбереження досягається за допомогою двох ефектів. З одного боку, за допомогою регульованої системи, так званої, комфортної вентиляції, що забезпечує постійний притік і відтік оптимальної кількості свіжого повітря. Це виключає виникнення неприємних холодних потоків повітря в приміщенні, що виникають під час традиційного провітрювання. З іншого боку, повітря, що надходить, нагрівається у теплообмінникові за рахунок теплової енергії повітря, що відходить. Таким чином накопичене тепло не вивірюється, а повертається до приміщення. Оптимальний повітряний обмін вкрай важливий для збереження комфортного клімату у оселі. Керована система вентиляції, що забезпечує гігієнічний повітряний обмін є суттєвою частиною системи теплозбереження.

Енергозберігаючі елементи будівельних конструкцій

1. Теплова ізоляція. Теплові втрати у самій будівлі складаються з теплових втрат через захисні конструкції дахові перекриття, вікна та двері, вентиляційну систему.

Для надійної теплоізоляції усі фасадні світонепроникні поверхні оселі, а також стіни, що межують з приміщеннями загального користування (коридори, сходові марші, технічні приміщення) повинні бути надійно теплоізолювані та герметизовані. Щоб не допустити втрати тепла особливо ретельно слід теплоізолювати куткові шви, стикові та перехідні з'єднання.

Найбільш доцільно провадити вище зазначене утеплення під час проведення капітальних ремонтів із застосуванням гіпсокартонних конструкцій, та робіт із утеплення балконів та лоджій, при цьому модифіковані відповідним чином, за методикою, гіпсокартонні конструкції стають високоефективними елементами енергозбереження. Утеплення балконів та лоджій, відповідно розробленій методиці, здійснюється за рахунок використання оригінальних захисних

багатошарових герметичних конструкцій та інших елементів, що у комплексі працюють настільки ефективно, що утеплені таким чином площі можливо використовувати як житлові протягом усього року.

2. Світлопрозорі конструкції – вікна. Вікна в системі, що пропонується, працюють як сонячні акумулятори – вони «збирають» та передають безкоштовну сонячну енергію всередину помешкання, яка накопичується на елементах конструкцій. При цьому система працює навіть у похмуру погоду, коли сонце заховане за хмарами. Якісні вікна з подвійним або енергозберігаючим склопакетом, що мають коефіцієнт теплопередачі на рівні $0,75 \text{ Вт/м}^2$ характеризуються дуже низькими тепловими втратами і стають джерелом накопичення та збереження сонячного випромінювання. Слід зазначити, що в зимові місяці, коли сонце знаходиться на небосхилі низько, його випромінювання максимально надходить до оселі і діє найбільш ефективно. Якщо при цьому поверхні, на які падає сонячне випромінювання, мають колір, що сприяє поглинанню випромінювання, то такі поверхні починають працювати як акумулятори теплової енергії. При монтажі вікон особливу увагу слід приділяти належному встановленню віконних блоків, якісному виконанню робіт із теплоізоляції стиків та забезпечення їх герметичності.

3. Двері. Двері як і вікна відносяться до елементів захисних конструкцій. Вимоги до їх теплоізоляційних якостей та герметичності аналогічні як до вікон.

4. Покрівля. Покрівля, в системі що пропонується, не відноситься до предмета на який може вплинути окремо взята особа, що проживає у багатоповерховому будинку, хоча в спектрі квартирної плати, яку сплачують мешканці багатоповерхівок, передбачені витрати на капітальний ремонт. Через покрівлю у стандартному багатоповерховому будинку губиться до 18 % тепла [4]. У більшості побудованих у радянські часи будівель значення опору теплопередачі для покрівель було не більш ніж $1,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$, що в умовах нашого клімату є занадто малим. Тому централізоване утеплення покрівель може суттєво вплинути на скорочення теплових втрат окремо взятого будинку.

Висновки

В результаті проведених досліджень розроблено методику комплексного застосування заходів енергозбереження. Зазначену методику було застосовано при проведенні реконструкції та ремонту у однокімнатній квартирі, що знаходиться на третьому поверсі п'ятиповерхового будинку у місті Вінниця.

На практиці з'ясовано, що заходи енергозбереження найбільш ефективні при їх комплексному застосуванні. Теплоізоляція захисних конструкцій квартири найбільш ефективна в разі застосування багатошарових конструкцій, шари яких герметизовано. Теплова енергія побутових приладів (технологічне тепло), а також сонячна енергія, при якісній теплоізоляції, спроможні ефективно компенсувати теплові втрати та забезпечують мінімізацію енергетичних витрати на опалення, або виключити їх взагалі.

Зазначені заходи енергозбереження доступні широким верствам населення, можуть здійснюватись у будь-яку пору року за власні кошти та власними силами або і з залученням фахівців.

Використана література

1. Ратушняк Г. С. Проектування захисних конструкцій будівель за теплофізичними параметрами / Г. С. Ратушняк, Г. С. Попова.
2. Ратушняк Г. С. Аналіз методів математичного моделювання для визначення теплової передачі через багатошарові захисні конструкції / Г. С. Ратушняк, К. В. Анохіна. – Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – №4. – 2007.
3. ДБН В.2.6-31:2006.
4. Теплоізоляційні конструкції та рішення // М. Некрасов - компанія ROCK WOOL RUSSIA – ЗАО «Минеральная Вата», Москва.

Ларюшкін Євгеній Павлович – к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики Вінницького національного технічного університету

Конюк Ігор Віталійович – приватний підприємець.