

Комбінована система опалення приватного будинку

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Забезпечення нормативного рівня енергоефективності приватного будинку є основним завданням сучасного проектування і будівництва в Україні.

Зростання цін на енергію, одержувану з традиційних джерел, став причиною пошуку альтернативних варіантів. Сучасна комбінована система опалення приватного будинку використовують декілька джерел теплової енергії, в число яких входять як традиційні, так і альтернативні (сонце, земля, вітер). При цьому її ККД може досягати 80%.

Ключові слова: енергія, система, конструкція, повітря, будівлі, вода, опалення, види.

Abstract

Ensuring the normative level of energy efficiency of a private house is the main task of modern design and construction in Ukraine.

Rising prices for energy from traditional sources have led to the search for alternatives. Modern combined heating system of a private house uses several sources of thermal energy, which include both traditional and alternative (sun, earth, wind). At the same time its efficiency can reach 80%.

Key words: energy, system, construction, air, buildings, water, heating, types.

Вступ

Суть комбінованої системи полягає в можливості використовувати не один спосіб обігріву, а кілька, для того щоб, з одного боку, знизити витрати, застосовуючи більш економічне паливо, а з іншого, запобігти ситуації, в якій приватний будинок раптово втрачає джерела тепла.

В межах одного будинку можуть по черзі або одночасно функціонувати:

- Різні джерела тепла (Як правило, котли на різних видах енергоносія), підключені до загального опалювального контуру;
 - Дві і більше повністю незалежних системи опалення. Вони можуть ділити будинок на кілька опалювальних різними способами приміщень або при необхідності замінити один одного на всій його площі;
 - Один опалювальний контур з двома або кількома типами опалювальних приладів.
- Також існує безліч варіантів облаштування комбінованих систем опалення. Це можуть бути:
- теплові повітряні насоси плюс електричний, газовий або твердопаливний нагрівальний котел,
 - радіатори опалення плюс інфрачервоні обігрівачі або один з котлів,
 - сонячні батареї плюс ІК стельова система «Зебра» і система «тепла підлога».

Облаштовують комбіновані системи опалення в приватних домоволодіннях або квартирах не тільки для аварійного теплопостачання приватного будинку, але і для постійного обігріву житлових і господарських приміщень. Безумовно, що таке забезпечення тепловими ресурсами обійдеться власникам нерухомості на початковому етапі досить дорого. Але слід враховувати, що з часом всі витрати на комбіноване опалення неодмінно окупляться [1].

Результати дослідження

Слід зазначити, що розглянуті нами варіанти більш актуальні саме для замських приватних будинків і дач, так як міські квартири, як правило, не передбачають можливості такої масштабної перебудови. Нами було вибрано 5 найбільш популярних схем комбінованого опалення.

В першій схемі основні джерела радіатори та тепла підлога, які працюють одночасно або по черзі.

При радіаторному опаленні повітря під стелею на кілька градусів тепліше, ніж над підлогою. Але простір під стелею – безлюдне, і його нагрівання дає лише збільшення тепловтрат через стелю і верх стін. Тепла підлога економічна: вона гріє кімнату знизу; в міру наближення до стелі температура падає. Зниження середньої температури в опалювальному обсязі призводить до зменшення сумарних тепловтрат. При фіксованій площі теплообміну і обмеження температури тепловіддача теж обмежена, і при великих тепловтрат вона може виявитися недостатньою. Дефіцит тепла допоможуть заповнити радіатори. В автономному контурі вони можуть нагріватися до 75-80 градусів і за рахунок більшої різниці температур з повітрям віддавати куди більше тепла, ніж тепла підлога з тією ж площею поверхні[2].

Друга схема включає в себе встановлення в єдиному контурі опалення, універсального котла який працює на двох видах палива газ да дизельне паливо. Перехід з дизеля на газ і назад вимагає тільки заміни пальника. Дана схема дозволяє опалювати будинок за допомогою дизельного палива при очікуванні газифікації будинку з моменту заселення і надалі швидко перейти на новий вид палива. Ціна кіловат-години тепла при спалюванні дизельного палива і магістрального газу розрізняються в 5-7 разів [3].

Схема номер три включає в себе твердопаливний котел та електричний. Обидва котла паралельно підключені до загального опалювального контуру і працюють на нагрів по черзі. В якості додаткового елементу обв'язки, загального для обох джерел тепла, може виступати теплоаккумулятор – об'ємний бак з теплоізоляцією, здатний тривалий час зберігати температуру води постійної[4].

На четвертій схемі поєднано повітряний тепловий насос та камін з водяною сорочкою (дрова). В якості основного джерела тепла використовується тепловий насос, який працює за схемою «повітря-вода»: зовнішній блок відбирає тепло у навколишнього повітря, внутрішній – віддає отримане тепло теплоносію (воді в контурі теплої підлоги). Додаткове джерело енергії – дров'яний камін з водяною сорочкою навколо топки[1].

Тепловий насос вигідніше будь-якого приладу прямого нагріву (в тому числі електрокотла): він забезпечує ефективний ККД в 200-500%. Адже коефіцієнт корисної дії за визначенням не може бути більше 100%. Справа в тому, що прилад не є джерелом тепла. Він лише перекачує його в будинок, відбираючи у низько потенційного (нагрітого до більш низькою порівняно з опалювальним приміщенням температури) джерела – зовнішнього середовища. Електроенергія витрачається тільки на роботу компресора, що забезпечує циркуляцію холодоагент.

Останньою схемою нами було вибрано з функціонування кондиціонера і електрокотла. Основне джерело тепла: Інверторні кондиціонери, встановлені в кожній кімнаті будинку. Кондиціонер є окремим типом повітряного теплового насоса: як низько потенційного джерела тепла він використовує вуличне повітря; внутрішній теплообмінник віддає тепло повітря опалювального приміщення без посередництва теплоносія.

Резервне джерело тепла: електрокотел з двотрубною системою водяного опалення. Він призначений для екстремально низьких температур, сильні заморозки вкрай рідкісні, але раз в декілька років все ж бувають[1].

При переході на електрокотел комбіноване опалення в будинку позбудеться своєї економічності: щоб отримати кіловат тепла, потрібно буде витратити кіловат електроенергії. Рухливі заслінки внутрішнього блоку спліт-системи дозволяють направити теплий потік в підлогу. Нагрівшись підлога сама стане джерелом тепла.

Крім того, потік буде безперервно перемішувати повітря в кімнаті, виключаючи його розшарування по температурі. Направивши жалюзі в підлогу в режимі нагріву, ви отримаєте рівномірний нагрів повітря по всьому об'єму кімнати.

Якщо один з кондиціонерів вийде з ладу, кімната без власного джерела тепла буде прогріватися іншими кондиціонерами через відкриті двері. З урахуванням кількості спліт-систем навантаження на кожен прилад зросте незначно.

Висновок

В роботі проведено огляд комбінованих систем опалення приватного будинку. Було досліджено напрямки та схеми за якими можливо покращення параметрів енергоефективності будівель. За даними схемами можливо підібрати більш оптимальні умови, які будуть задовільнити споживачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Комбінована система опалення [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://upts.com.ua/kombinovana-sistema-opalennja-privatnogo-budinku/>
2. Поєднання теплої підлоги та радіаторів опалення [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://electric-in-home.com/how-to-combine-a-warm-floor-and-radiator-heating-combined-heating-of-a-private-house-how-to-make-friends-with-a-stove-with-a-solar-collector/>
3. Комбінований котел для опалення приватного будинку [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.domskotlom.com/ua/kombinovani-j-kotel-dlya-opalennya-privatnogo-budinku/>
4. Електричні та твердопаливні котли в системах опалення [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://znatoktepla.ru/kotly/elektricheskij-i-tverdotoplivnyj-kotel.html>

Миколаєнко Вадим Валерійович – аспірант кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця; e-mail: vadim1996mvv0701@gmail.com;

Пономарчук Ігор Анатолійович – к.т.н., доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Mykolayenko Vadym - Postgraduate Student, Department of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa; e-mail: vadim1996mvv0701@gmail.com;

Ponomarchuk Igor - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Systems in Construction, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa