

Аналіз варіантів використання джерел теплової енергії для систем теплопостачання приватного будинку котеджного типу

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній доповіді розглядається порівняння відомих варіантів використання різних джерел теплової енергії для систем теплопостачання, які дозволять встановити найбільш економічні та ефективні для облаштування опалювальних систем у нових приватних будинках та в реконструйованих котельнях давно побудованих будівель.

Ключові слова: тепла енергія, джерела теплової енергії, теплопостачання, опалювальні системи, газові котли, твердопаливні котли, електричні котли, електричні теплі підлоги, електроконвектори, тепловентилятори, теплові насоси

Abstract

This report compares the known uses of different heat sources for heating systems, which will establish the most economical and efficient for the installation of heating systems in new private homes and in renovated boilers of long-built buildings.

Keywords: thermal energy, heat energy sources, heat supply, heating systems, gas boilers, solid fuel boilers, electric boilers, electric underfloor heating, electric convectors, fan heaters, heat pumps

Вступ

Основною метою даної роботи є розробка інноваційного обладнання для заміни поширених паливних технологій на альтернативні, у тому числі, в комбінації з традиційними джерелами енергії.

На сьогоднішній день опалення і гаряче водопостачання міських та приміських об'єктів здійснюється в основному від централізованих систем теплопостачання. Джерелом теплової енергії в таких системах є міські ТЕЦ, на яких здійснюється комбіноване вироблення електроенергії і тепла, або районні котельні. Централізоване теплопостачання має достатньо багато переваг. З термодинамічної точки зору комбіноване виробництво електроенергії і тепла на ТЕЦ є більш ефективним, чим роздільне. В той же час застосування централізованих систем теплопостачання має свої недоліки і обмеження. Традиційні централізовані джерела теплопостачання характеризуються недостатньою енергетичною та низькою екологічною ефективністю. Будівництво протяжних теплотрас до віддалених об'єктів пов'язано із значними капітальними затратами і великими тепловими втратами. Потреби в енергії зростають, вартість енергоносіїв зростає, запаси органічного палива вичерпуються, а руйнування озонового шару загрожує катастрофою людству. Стратегічним завданням України є зниження енергетичної залежності від поставок органічного палива, яка складає більш ніж 60% [1]. По структурі споживання первинної енергії перше місце займає природний газ, ціна якого за останні п'ять років зросла в чотири рази (на 2021 р. сягає рівня 7960-35512 грн/1000 м³ для населення та бізнесу в залежності від рівня споживання), близько 45% газу [2] йде на потреби опалення.

Перспективним напрямом є застосування альтернативних джерел енергії – теплонасосних установок та створення комплексних систем тепло- та холодопостачання. З термодинамічної точки зору системи теплопостачання на базі теплових насосів та сонячних колекторів в більшості випадків є навіть ефективнішими, ніж ТЕЦ. Теплові насоси знайшли широке застосування для теплопостачання житлових і адміністративних будівель. І тому на сучасному етапі розвитку цивілізації все більше уваги приділяється використанню поновлюваних джерел енергії для промислових та побутових потреб.

Споживачам теплової енергії завжди хотілося б витратити мінімум коштів на обладнання та монтаж і при цьому отримати мінімальні рахунки за тепло в будинку. Практична реальність свідчить про зворотне: ніколи при дешевому обладнанні не вдасться заощадити на сезонних витратах на

обігрів. Економічним або економним буде таке опалення, за яке в зимові місяці або у перехідний період доведеться заплатити найменшу кількість коштів. Під ефективністю розуміється такий варіант, коли якісно, швидко і рівномірно система опалення обігріє всі кімнати котеджу або замського будинку, наскільки гнучка дана система в налаштуванні та управлінні.

Порівняємо кілька доступних варіантів облаштування опалювальних систем у нових приватних будинках та в реконструйованих котельнях давно побудованих будівель. Причому не будемо враховувати ті випадки, коли платити за опалення будинку держава допомагає субсидіями. Попередньо також врахуємо, що всі способи опалення приватних будинків найбільш ефективні та економічно вигідні, якщо стіни будинку мають хорошу теплоізоляцію, відсутні втрати тепла через вікна, вентиляцію та двері.

1. Газовий котел, що входить до системи автономного опалення, до недавніх років вважався одним із найбільш економічних видів опалення для одно-, дво- і триповерхових приватних житлових будинків. Система терморегуляторів на радіаторах забезпечують опалення лише тих кімнат, де зараз знаходяться мешканці будинку, а на обігріві решти площі можна економити. Сучасні двоконтурні або одноконтурні котли з природною або примусовою тягою ефективно обігривають усі поверхи, причому до тієї температури в кімнатах, яка задана термоголівками кожного радіатора. У газовому котлі передбачене регулювання температури нагріву теплоносія, тому він також успішно нагріває воду або водяний розчин для систем теплих підлог.

При цьому забезпечується повний комфорт, включаючи підігрів побутової води. При цьому і все було б чудово, якби не постійно зростаючі тарифи на газ. А платежі останнім часом виростають не на кілька відсотків, а в рази. Навіть якщо опалювати лише один поверх, значно заощадити ніяк не виходить. Якщо котел давно встановлений, то систему опалення не можливо регулювати за температурою і площею обігріву. Про економічність системи газового опалення останнім часом ніхто вже не говорить.

2. Твердопаливний котел дає незалежність від газових монополістів. Якщо є постійне джерело деревних відходів, тоді це досить економічне опалення будинку. Хоч комфортним такий спосіб обігріву приватного будинку дровами, вугіллям, брикетами або іншими викопними видами палива ніяк неможливо назвати. Такий котел потребує постійного нагляду. Такі котли мають підвищений рівень пожежної небезпеки і вимагають постійного догляду за димарем і топкою. Окрім того, кіптява та сажа супроводжують подібне устаткування. Слід також зауважити, що вартість вугілля та пелет постійно зростає, а робити запаси на опалювальний сезон із кожним роком стає все важче. Автоматика управління у твердопаливних котлів також значно слабша, ніж у газових, регулювання температури води на виході у багатьох моделях не передбачене.

3. Електричні котли, електричні теплі підлоги, електроконвектори, тепловентилятори – усі ці електронагрівачі споживають достаньо солідну кількість електроенергії з мережі. Мережа будинку повинна витримувати всі ці електричні навантаження як для опалення, так і для увімкнення побутових електроприладів. На кожні 10 кв. м площі будівлі потрібно до кіловата теплової енергії, для 100 кв. м – до 8,5-10 кіловат потужності електричних обігрівачів на годину. А це вже істотне навантаження на мережу. Необхідно також пам'ятати про узгодження з постачальниками електричної енергії лімітів виділеної на будинок потужності і про необхідність оформлення тарифів на електроопалення, щоб платити дешевше. Можна встановити акумуляуючу ємність і двозонний лічильник, нагрівати воду електрокотлом в бакові-накопичувачі тепла вночі, використовуючи нічний тариф, що зменшить вартість опалення вдвічі. Але це для випадку, коли електричний котел працює на нагрівання води для системи радіаторів і не застосовується для обігріву кімнат електронагрівальними системами.

Варіантів і способів електрообігріву є достатньо, але повністю ефективним і економічним таке опалення важко назвати. Електричні теплі підлоги повинні працювати тоді, коли в будинку знаходяться люди. Будь-якого типу електроконвектори або нагрівачі панелі також вмикаються вдень і ввечері, коли тепло більш необхідне. Нічний тариф у даному випадку неможливо застосувати. Для обігріву 10 кв. м кожної кімнати потрібно до кіловата потужності будь-якого електрообігрівача. Є свої мінуси у систем інфрачервоного обігріву, коли більше нагрівається тільки звернена до обігрівача сторона предметів. Всі таймери і вбудовані терморегулятори працюють на економію, але знижують якість обігріву. А якщо додати побутові електроприлади, або будинок має опалювальну площу більше 100 кв. м, то це призводить до великих проблем з великою вартістю оплати за постачання електроенергії? Отримуємо солідні суми витрат. Таким чином сказати, що різноманітні

системи прямого електронагріву – це найбільш економічний обігрів приватного будинку, у жодному разі не можливо вважати.

4. Теплові насоси. Обладнання, що працює із використанням альтернативних джерел енергії, все частіше застосовується у комунальній сфері. Теплові насоси працюють на основі передових технологій. Використовуючи енергію з мережі для роботи компресора і насосів, вони передають будинку в 3-5 разів більше теплової енергії. Економія витрат на опалення порівняно з роботою електронагрівачів може досягати до 80%. Ринок подібного устаткування вже зараз пропонує величезний вибір теплових насосів вітчизняних і зарубіжних брендів. Для опалення можна обрати і досить дорогі моделі ґрунтових теплонасосів. Теплові насоси досить легко інсталиуються в нових будівлях або в уже діючу систему тепlopостачання. При цьому споживач теплової енергії, якщо витратить трохи більше коштів, ніж за проект і під'єднання до газової магістралі, за пристрій високого і дорогого димоходу та котел, який прослужить від сили років десять-п'ятнадцять. В результаті застосування теплового насоса буде отримана система опалення нового рівня комфорту, найбільш ефективна, довговічна та надійна серед відомих пропонованих ринком.

Тепловий насос забезпечує: відчутну, в кілька разів, економію витрат на опалення та підігрів води; можливість охолоджувати кімнати влітку, якщо встановлено декілька фанкойлів замість радіаторів; особливо ефективну економію при оформленні тарифу на електроопалення; можливість програмування добових і тижневих режимів роботи системи опалення; гнучке регулювання у відповідь на поточні теплові навантаження завдяки інверторним технологіям; управління системи опалення незалежними контурами; економічні режими на час відпустки і погодозалежне управління; дистанційне керування системою і цілодобовий контроль мікроклімату в будинку.

Висновки

Для оцінювання, яка із систем опалення найбільш економічна, варто порівняти сумарні витрати на обладнання та монтаж, а потім поточні витрати за п'ять-десять років після впровадження системи опалення з урахуванням зростання тарифів і вартості теплоносіїв. Тоді ми отримуємо реальну картину витрат на той чи інший спосіб опалення приватного будинку. Із проведеного аналізу теплогенеруючого обладнання встановлено, що найбільш ефективним є застосування теплових насосів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б В.2.5-44:2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування систем опалення будівель з тепловими насосами [Текст]. – Чинний від 2010-09-01. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – IV, 51 с.
2. Дані з Інтернет ресурсу: <http://old.niss.gov.ua/Monitor/november08/2.html>
3. Безродний М.К. Енергетична ефективність теплонасосних схем тепlopостачання / М.К. Безродний, Н.О. Притула. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 208 с.
4. Писарев В.Е. Тепловые насосы и холодильные установки. Учебное пособие./ В. Е. Писарев – К.: КНУБА, 2002. – 124 с.
5. Безродний М.К. Термодинамічна та енергетична ефективність теплонасосних схем тепlopостачання: монографія / М.К. Безродний, Н.О. Притула. – К.: НТУУ «КПІ» Вид-во «Політехніка», 2016. – 272 с.
6. Офіційний веб-сайт підприємства: <http://www.hytech.ua/>
7. Пуховий І.І. Теплонасосне та безпосереднє використання теплової енергії доквілля і її потенціал в Україні / І.І. Пуховий // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2005. – № 1. – 92–97 с.
8. Безродний М.К. Теплові насоси та їх використання. [Текст]: посіб. / М.К. Безродний, І.І. Пуховий, Д.С. Кутра. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 289 с.
9. Боженко М.Ф. Джерела тепlopостачання та споживачі теплоти: Навч. посіб. / М.Ф.Боженко, В.П.Сало. – Київ: ІВЦ Вид-во «Політехніка», 2004. – 192 с.

Гулько Сергій Валентинович – магістрант кафедри інженерних систем у будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, місто Вінниця, e-mail: psv.45@ukr.net

Gunko Serhiy V. - Master's student of the Department of Engineering Systems in Construction, Faculty of Civil Engineering, Heat Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: psv.45@ukr.net