

ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕПЛОАСОСНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ГОТЕЛЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі виконано дослідження ефективності встановлення реверсивного чіллера для теплохолодопостачання готелю, розробку технології монтажу обладнання, системи автоматизації тепловпункту та кошторису. Представлено результати дослідження раціональних режимів роботи реверсивних чіллерів з ґрунтовими теплообмінниками та радіаторними системами опалення.

Ключові слова

Реверсивний чіллер, технологія монтажу обладнання, автоматизація тепловпункту, ґрунтові теплообмінники, економічна ефективність.

Вступ. Постановка задачі

Використання лише непоновлюваних джерел енергії для теплопостачання є на даний момент неефективним. В той же час нетрадиційні джерела енергії, в порівнянні з їх традиційними аналогами пов'язані не тільки зі значними зменшенням економічних та екологічних витрат, але й з значними капіталовкладеннями [1].

Використання теплоасосних технологій в теплопостачанні дозволяє використати енергію ґрунту, навколишнього повітря та інших природних джерел. Реверсивні холодильні технології активно розробляються та поширюються в світі. Питомі витрати на таке обладнання постійно зменшуються, і з часом слід очікувати підвищення рівня економічної доцільності впровадження теплоасосних технологій [2].

Ефективність теплоасосних технологій визначається в значній мірі температурами холодного та гарячого джерела [3].

Метою роботи є зменшення витрат палива та шкідливих видів при теплопостачанні готелю шляхом оцінювання ефективності різних режимів роботи реверсивних чіллерів з радіаторною системою опалення.

Для досягнення даної мети необхідно розв'язати такі завдання:

- аналіз необхідних потужностей для забезпечення опалення та гарячого водопостачання;
- збір та аналіз патентної та літературної інформації по організації системи теплопостачання на базі теплоасосної установки;
- розроблення теплової схеми тепловпункту з реверсивними чіллерами та радіаторною системою опалення і підбір обладнання для її створення;
- дослідження раціональних режимів роботи реверсивних чіллерів з радіаторною системою опалення;
- розробка технології монтажу обладнання тепловпункту;
- розробка системи автоматизованого керування тепловпунктом.

Результати досліджень

Для дослідження ефективності впровадження теплоасосних технологій теплохолодопостачання обрано готельний комплекс в м. Чернігів загальною площею приміщень 1784 м² [4].

Наукова новизна полягає в такому:

- отримали подальшого розвитку методи дослідження систем теплопостачання з тепловими насосами;
- виконано дослідження впливу характеристик радіаторної системи опалення на ефективність теплоасосного теплового пункту для теплопостачання готелю.

Виявилося, що економічно доцільним діапазоном температури теплоносія на виході з конденсатора є 45°C – 55°C, а оцінка за екологічними критеріями дозволяє визначити 40°C як ефективну температуру розчину етиленгліколю на виході з конденсатора.

В техніко-економічних розрахунках враховано витрати на радіатори та витрати на електроенергію для приводу компресора теплового насоса за весь період роботи системи. В результаті виконаних досліджень виявлено залежність раціональної температури теплоносія на виході з конденсатора, що відповідає мінімуму грошових витрат на систему. Із збільшенням питомої вартості радіаторів зростає раціональна температура теплоносія на виході з конденсатора [5]. При цьому також зростають витрати електроенергії на привод компресора, крім того, відповідно витрати палива на виробництво електроенергії та викиди парникових газів в навколишнє середовище. Тому можна зробити висновок, що для теплонасосних систем використання високовартісних марок радіаторів не є економічно, енергетично та екологічно доцільним.

Висновки

В роботі проаналізовано перспективи впровадження теплонасосних технологій. Виявлено, що високої ефективності теплонасосних технологій для теплопостачання можна досягти за рахунок використання низькотемпературних систем опалення. Для конкретного об'єкту – готельного комплексу проаналізовано економічну ефективність використання радіаторів широкого цінового діапазону 1,3...3,8 тис. грн/кВт теплової потужності. Виявлено, що для підвищення економічної, енергетичної та екологічної ефективності системи низькотемпературного опалення від теплового насоса слід використовувати відносно недорогі опалювальні прилади, адже це зменшує раціональну температуру теплоносія на виході з конденсатора.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Про енергозбереження: Верховна Рада України; Закон від 01.07.1994 № 74/94-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>
2. Жовмир Н.М. Низькотемпературные режимы систем отопления как предпосылка эффективного применения конденсационных котлов и тепловых насосов / Н. М. Жовмир //Промышленная теплотехника. – 2008. – №5. – С. 62-68.
3. Безродний М.К. Енергетична ефективність комбінованої теплонасосної системи низькотемпературного водяного опалення і вентиляції / М.К. Безродний, Н.О. Притула //Наукові вісті НТУУ КПІ. – 2011. – №1. – С. 19-25.
4. Степанов Д.В. Ефективність теплонасосних технологій для теплохолодопостачання готельного комплексу/ Д. В. Степанов, М.І. Верещак//Тези НТК ФБТЕГП 2019. Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7919/6611>
5. Степанов Д.В. Ефективність роботи теплових насосів в системах низькотемпературного опалення / Д. В. Степанов, М.І. Верещак //Тези МНТК «Інноваційні технології в будівництві 2018». Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2018/paper/viewFile/6055/5040>

Степанов Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovdv@ukr.net

Верещак Михайло Ігорович, студент групи ТЕ-18м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, 380935616613, mishavereshchak7@gmail.com.

Stepanov Dmytro V. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Stepanovdv@ukr.net

Vereshchak Myhailo – student of TE-18mi group, Faculty Building, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: : mishavereshchak7@gmail.com