

ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ТЕПЛА І ХОЛОДУ

Концепцію теплових насосів було розроблено ще в 1852 році британським фізиком та інженером Вільямом Томсоном і в подальшому вдосконалено та деталізовано австрійським інженером Петером фон Ріттінгером і саме його вважають винахідником теплового насосу, оскільки саме він винайшов і встановив перший відомий тепловий насос у 1855 році.

Практичного застосування тепловий насос набув значно пізніше, а точніше у 40-х роках ХХ століття, коли винахідник-ентузіаст Роберт Вебер експериментував з морозильною камерою. У 70-х роках ХХ століття в багатьох країнах Європи настала енергетична криза. Саме в ці роки європейська наука звернулася до проблеми енергозбереження. За 10 наступних років завдяки розробці теплонасосних технологій та запуску відповідної державної програми з енергозбереження, енергетичні витрати на виробництві в країнах Європи знизилися в 2 рази. У США щорічно виробляється близько 1 млн. теплових насосів. У Японії щорічно виробляється близько 3 млн. теплових насосів. У Швеції 50 % всього опалення забезпечується тепловими насосами. За прогнозами Світового Енергетичного Комітету до 2020 року в світі частка теплових насосів в теплопостачанні складе 75 %.

Одним зі способів заміни газу при опаленні будинків – це використання тепла, яке є на нашій планеті. Сонце нагріває повітря, воду, земну поверхню й глибини. Розрахунки показують, що 60 % енергії для опалення можна отримати від природи. Учені створили тепловий насос, який витягає цю накопичену сонячну енергію. Тепловий насос є унікальною опалювальною системою, здатною цілий рік самостійно виробляти опалювальну енергію і гарячу воду. За допомогою теплового насоса ви можете забезпечити обігрів вашого будинку взимку постачання гарячою водою у будь-який час року. Теплові насоси можуть працювати і у зворотний бік, тобто охолоджувати приміщення літом. Джерелом енергії може служити ґрунт, вода або повітря.

Вітчизняні вчені та практики розглядають використання теплового як один з варіантів зменшення енергетичної залежності України від імпортової нафти і газу. Дану проблему вивчали зарубіжні та вітчизняні вчені, такі як О. Ю. Гузев, С. В. Гончарова (применение технологии тепловых насосов в процессах сушки биоматериалов), А. И. Зеркаев, И. В. Казеев (Инновационная технология атмосферной сублимационной сушки с активной гидродинамикой для получения фармацевтических порошков с заданной наноструктурой). Индустрия наносистем и

матеріали), О. Ю. Гузев, С. В. Гончарова-Алвес (інноваційна енергозберігаюча технологія атмосферної двухстадійної сушки з тепловим насосом) і багато інших.

Враховуючи актуальність даного дослідження, ми ставимо перед собою завдання описати різні схеми використання теплового насосу для отримання тепла і холоду, що дозволить визначити переваги, економічну ефективність та інвестиційну привабливість заміни традиційних джерел енергії на відновлювальні.

Теплонасосна технологія перетворення низькопотенційної природної енергії або вторинних низькотемпературних енергоресурсів у високопотенційну теплову енергію, придатну для практичного використання, являє собою не чергову модернізацію традиційних енергоджерел, а впровадження нового, прогресивного, високоефективного і економічно чистого способу отримання теплоти.

Теплові насоси – це компактні, економічні та екологічно чисті системи опалення, що дозволяють отримувати тепло для гарячого водопостачання та опалення приміщень за рахунок використання тепла низькопотенційного джерела. Витративши 1 кВт електричної енергії, можна отримати 3–5 кВт для опалення або 7–10 кВт для охолодження. [1].

Джерелом низькопотенційного (низькотемпературного) тепла для теплового насоса можуть виступати наступні середовища: ґрунт; навколишнє повітря; ґрунтові, артезіанські, термальні води; води річок, озер, морів; промислові та очищені побутові стоки; вода технологічних циклів.

За кількістю переваг, тепловий насос перевершує будь-яку з сучасних систем опалення:

- вирішення двох завдань – опалення та охолодження;
- здешевлення експлуатації в комбінації з існуючими дизельними або електричними котлами;
- висока ефективність перетворення (на 1 кВт електроенергії до 5 кВт теплової енергії);
- термін служби до 50 років;
- теплові насоси вибухо- і пожегобезпечні;
- відсутність викидів в атмосферу шкідливих речовин – екологічно чиста технологія;
- надійна автономна робота системи на теплових насосах;
- мінімальні експлуатаційні витрати;
- короткий термін монтажу для підведення тепла в будинок.

В порівнянні з системами опалення установка геотермального теплового насоса дозволяє вирішити завдання опалення та охолодження приміщення на протязі всього року, замінюючи стандартні системи опалення в осінньо-зимовий період і кондиціонування в літній [2].

Робота теплових насосів базується на двох всім відомих фізичних

явищах. Перше: коли речовина випаровується, воно поглинає тепло, а коли конденсується – віддає його. Друге: коли тиск змінюється, змінюється температура випаровування речовини – чим вище тиск, тим вище температура, і навпаки.

Принцип дії теплового насоса заснований на наступному циклічному процесі. По зовнішньому трубопроводу циркуляційним насосом прокачується робоча рідина, наприклад суміш тосола і води. Після проходження робочої рідини по трубопроводу вона приймає температуру ґрунту (+7°C) і потрапляє в теплообмінник. У теплообміннику, званому випарником, робоча рідина передає теплоту, отриману від ґрунту, хладагенту. Холодоагент закипає, перетворюється на пару і потрапляє в компресор. Робоча рідина після проходження теплообмінника має температуру плюс 20°C.

Пар холодоагенту з випарника стискається компресором до тиску 25 атмосфер. При стисканні його температура підвищується і досягає плюс 60°C.

Надалі ця енергія може бути направлена через теплообмінник на обігрів повітря всередині приміщень (фанкойл, радіатор тощо) або на підігрів води в системі гарячого водопостачання. Основна частка електроенергії витрачається на роботу компресора. Потім холодоагент подається в терморегулюючий вентиль, в якому його температура знижується до температури кипіння. У складі вологої пари холодоагент знову надходить у випарник, після чого цикл роботи теплового насоса повторюється [3].

Можна виділити схему (повітря – вода), в якій відбір тепла здійснюється безпосередньо із зовнішнього повітря. Пристрій теплопостачання із застосуванням насосів даної серії характеризуються меншими капітальними витратами в порівнянні з іншими тепловими насосами. Недоліком даного обладнання є вимога до мінімальної температури повітря, що надходить в теплообмінники теплового насоса. Слід передбачати можливість догріву води системи опалення при пікових навантаженнях і захист від обмерзання теплообмінників, при цьому необхідно застосовувати теплоакумуючі ємності.

Також дуже перспективною вважається схема (розсол вода – вода), яка має більш стабільну температуру низкопотенційного джерела тепла, що дозволяє відмовитися від додаткових нагрівальних елементів, тому що забезпечують стабільне теплопостачання при будь-якій температурі зовнішнього повітря. Головним недоліком впровадження систем опалення на базі теплових насосів розсіл (вода) – вода є великі обсяги первинних капітальних вкладень (буріння свердловин).

Розглянувши основні схеми теплового насоса, які використовуються в Україні, можемо зробити наступні висновки:

1. Економічність:

- Низьке енергоспоживання досягається за рахунок високої

ефективності теплового насоса (від 300 % до 700 %) і дозволяє отримати на 1 кВт витраченої електричної енергії 3–7 кВт теплової енергії. Система вимагає мінімум електроенергії для підтримки комфортної температури житла, а також отримання достатнього запасу гарячої води.

- Відсутність необхідності в закупівлі, транспортуванні, зберіганні палива та витраті грошових коштів, пов'язаних з цим.

2. Комфорт:

- Немає ніяких спеціальних вимог до приміщення котельні, не потрібно спеціальних погоджень в інстанціях.

- Тепловий насос працює стійко.

- Коливання температури і вологості в приміщенні мінімальні, великі можливості в програмних настройках.

3. Екологія:

- Екологічно чистий метод опалення та кондиціонування, т.к. не проводиться емісія CO², NOX та інших викидів, які призводять до порушення озонового шару і кислотних дощів.

- Відсутність алергії – небезпечні викиди в приміщення, тому що немає палива, що спалюється і не використовуються заборонені холодоагенти.

4. Надійність:

- Захист від перебоїв електроенергії. Практично не потребує обслуговування. Термін служби теплового насоса становить мінімум 25 років.

5. Гнучкість:

- Сумісний з будь-якою циркуляційною системою опалення, а також є можливість використовувати дану систему для охолодження приміщення.

6. Автономність:

- Теплові насоси працюють повністю в автоматичному режимі.

7. Універсальність:

- Підходить для використання, як у промисловому, так і в приватному будівництві

Список використаних джерел:

1. Сафьянц С. М. О возможности повышения качества теплоснабжения путем реконструкции теплового пункта здания / Сафьянц С. М., Колесниченко Н. В. // Экологические проблемы индустриальных мегаполисов : материалы Международной научно-практической конференции, (Донецк – Авдеевка, 23–27 мая 2006 г.). – Донецк : ДонНТУ, 2006. – С. 101–104.
2. Гузев О. Ю. Инновационная энергосберегающая технология атмосферной двухстадийной сушки с тепловым насосом / Гузев О. Ю., Гончарова-Алвес С. В. // Молодые ученые и инновационные химичес-

- кие технологии : тез. докладов. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2007. – С. 13–15.
3. Использование тепловых насосов в процессах сушки влажных материалов / Гордеев Л. С., Гузев О. Ю., Алвес-Фильо О., Гончарова-Алвес С. В. // Энциклопедия инженера-химика. – 2007. – № 8. – С. 18–23.
 4. Атмосферная двухстадийная сушка протеина в сушилке псевдоожиженного слоя с тепловым насосом / Гузев О. Ю., Алвес-Фильо О., Гончарова-Алвес С. В., Меньпутина Н. В. // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2008. – № 5. – С. 103–105.