

ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСНИХ УСТАНОВОК

Сухаренко А.С., студентка 2 курсу магістратури
(Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця)

In this work the issue by applying heat pump equipment

Тепловий насос для вітчизняних підприємств теплопостачання поки ще екзотика, і тому викликає гострий інтерес. Обладнання, про яке в більшості країн знають практично всі, в Україні, на превеликий жаль, відомо небагатьом. І мова йде скоріше про відсутність інформації, а ніж про організовану рекламну кампанію, якої і бракує, адже має місце бути недостача цілеспрямованого інформування підприємств тими структурами, які в першу чергу повинні бути стурбовані енергетичною незалежністю держави.

Тепловий насос використовує енергію природи, яка знаходиться в вентиляційному повітрі, землі, воді, повітрі, промислових і побутових стоках, шахтних водах і т.д. та в незначній кількості електричну енергію. Теплові насоси економічні та екологічні, оскільки процес горіння відсутній.

Перше застосування теплових насосів довело, що цей «зелений» захід, незважаючи на великі капітальні видатки на впровадження, в змозі економічно конкурувати з традиційними схемами отримання теплової енергії.

У результаті переходу на інноваційний та екологічно чистий шлях розвитку, в світі теплові насосні установки почали стрімко витіснити всі інші способи теплопостачання. На сьогоднішній день статистика з впровадження теплових насосів у світі приголомшує: Японія щорічно виготовляє близько 3 млн. теплових насосів; 50% всього опалення у Швеції забезпечують теплонасосні установки; 12% всього опалення Стокгольма забезпечується тепловими насосами, які в якості джерела тепла використовують Балтійське море з температурою близько +8°C; у Німеччині державою передбачена дотація на встановлення теплових насосів, при якій за кожний кВт встановленої потужності виплачується 200 євро; понад 1 млн. теплонасосів щорічно виготовляється в США.

До основних причин широкого визнання теплових насосів можна віднести наступне: екологічна чистота, яка досягається завдяки тому, що теплонасос не спалює паливо й не призводить до шкідливих викидів в атмосферу; економічність, адже при передачі в систему опалення 1 кВт теплової енергії, тепловому насосу необхідно лише 0,2-0,35 кВт електроенергії; невибагливе обслуговування, оскільки для функціонування теплової насосної станції потужністю до 10 МВт необхідно не більше одного оператора в зміну; легка адаптація до наявної системи опалення.

На ВО "КМРТМ" встановлено два повітряних теплових насоса для надання послуг гарячого водопостачання лікарняних установ влітку. Якби температура повітря взимку зберігалася та не опускалася нижче нуля, воно було б

ідеальним джерелом низькопотенційного тепла.

У разі якщо температура зовнішнього повітря встановилася близько 0°C, робота теплової насосної установки стає неефективною, а при негативному значенні температури зовнішнього повітря він взагалі працювати не зможе. У зв'язку з наявністю згаданої вище проблеми, виробничій одиниці доцільно знайти інший вид теплонасосної установки, який зміг би працювати так само екологічно та ефективно, надаючи послуги споживачам цілий рік.

Практично невичерпним джерелом дешевої теплової енергії є тепло стоків. Стічні води є низькопотенційним джерелом тепла та зручними для використання тепловими насосами.

Розрізняють такі види стічних вод: побутові стоки, до яких належать господарські стічні води, що поступають з промислових підприємств та житлових будинків: кухонь, пралень, ванних, туалетів, лікарень і т. п.; стоки виробничого походження, в які поступають різноманітні технологічні відходи, що втрачають свою якість та підлягають видаленню з території, а також відходи, які виникають в результаті видобутку нафти, руди, вугілля та інших корисних копалин; атмосферні стічні води, до яких належать талі і дощові води, випадання яких відрізняється епізодичністю і нерівномірністю. Окрім цього сюди відносять води від фонтанів, поливання вулиць і дренажних систем.

Таким чином пропонується в якості удосконалення технології на ВО «КМРТМ» встановити пілотну теплову насосну установку для систем гарячого водопостачання на базі парокомпресійних теплових насосів, які утилізують теплоту каналізаційних стоків з метою скорочення споживання органічного палива в міському комунальному господарстві, зниження техногенного навантаження на навколишнє середовище та забезпечення рівномірного навантаження мережі електроспоживання.

Обсяг вироблених містами стоків протягом року практично не змінюється. Температура стічних вод нижче температури зовнішнього повітря в літній час, а в зимовий значно вище. Це і робить їх оптимальним джерелом тепла для використання в теплових насосах.

Загалом розмір комунально-побутових стоків в Україні становить близько 3740 млн.м³ за рік. Температура їх знаходиться в межах 15-25°C і навіть у саме холодний період року не опускається нижче 10°C. З каналізаційними стоками в навколишнє середовище скидається величезна кількість тепла. Ця тепла енергія на даний момент ніяк не використовується.

Принцип роботи теплового насоса на побутових стоках аналогічний принципу роботи теплонасосної установки, що відбирає тепло з повітря, однак мають бути місце і відмінності. На рис. 1 представлена схема роботи теплового насоса на господарсько-побутових стоках.

Нові технології із застосуванням теплових насосів дають можливість утилізувати тепло стоків і використовувати його для потреб гарячого водопостачання та опалення комунальних об'єктів, що дозволить значно знизити собівартість теплової енергії. Звичайна схема утилізації тепла стічних вод включає в себе тепловий насос і систему теплообмінних пристроїв.

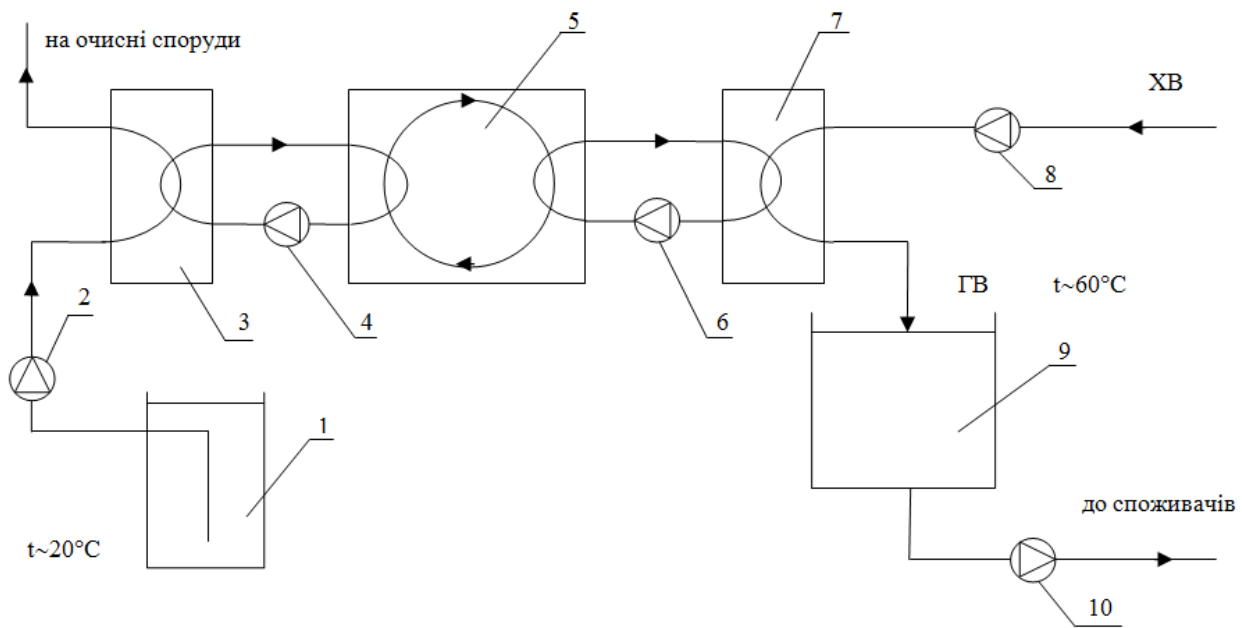


Рис. 1. Схема роботи теплового насоса на господарсько-побутових стоках для потреб систем опалення та гарячого водопостачання: 1 – резервуар накопичення господарсько-побутових стоків; 2 – фекальний насос; 3 – теплообмінник «труба в трубі»; 4 – насос антифризу; 5 – перетворювач низькотемпературної теплоти; 6 – насос дистильованої води; 7 – пластинчастий теплообмінник; 8 – насос холодної води; 9 – бак-акумулятор; 10 – насос гарячої води.

На каналізаційно-насосній станції неочищені господарсько-побутові стоки, що надходять по каналізаційним колекторам, збираються в підземному приймальному резервуарі (1), після чого перекачуються на очисні споруди за допомогою фекального насосу (2). Утилізація низькопотенційного тепла каналізаційних стоків відбувається в підземному теплообміннику «труба в трубі» (3). Теплообмінник «труба в трубі» – це пристрій, що складається з вмонтованих одна в одну труб. В процесі роботи між ними проводиться обмін тепловою енергією. Такий теплообмінник простий у застосуванні, має оптимальний термін служби, а конструкція пристрою дозволяє робити своєчасну чистку без особливих трудовитрат. Експлуатація теплообмінника ускладнюється тим, що габарити конструкції великі, тому і потребують правильної організації місця.

Теплообмінна рідина (антифриз), що перекачується за допомогою насоса (4), у теплообміннику «труба в трубі» вбирає тепло та передає його перетворювачу низькотемпературної теплоти (5), в якому міститься фреон. Циркуючи по контуру фреон зазнає фазові перетворення в залежності від температури і тиску, при цьому він то випаровується, то конденсується. Тим часом дистильована вода за допомогою насоса (6) у перетворювачі низькотемпературної теплоти нагрівається та поступає до пластинчастого теплообмінника (7).

Теплообмінник пластинчастий являє собою пристрій, який виробляє передачу теплоти від гарячого теплоносія до середовища, що нагрівається через пакети пластин, при чому холодні і гарячі шари чергуються один з одним. Саме тут відбувається підігрів холодної води (ХВ), що подається насосом холодної

води (8), і вже гаряча вода (ГВ) з вихідною температурою близько 60°C надходить до бака-акумулятора (9), який встановлено поруч з котельною для згладжування нерівномірності споживання гарячої води та зменшення одиничної потужності устаткування, а там вже за допомогою насоса (10), гаряча вода відпускається кінцевим споживачам. Перевагами застосування теплових насосів на стічних водах є те, що вони: маловитратні, ефективні та надійні, оскільки не потребують спеціального технічного обслуговування. Недоліками такої теплонасосної установки є: велика вартість обладнання, складності при установці, потреба у великій технологічній площі.

Сучасна ситуація, що склалася в житлово-комунальному господарстві, підтверджує той факт, що на сьогоднішній день в світі присутні колосальні потенційні можливості заощадження недешевого палива та зменшення забруднення продуктами горіння й технологічними скидами навколишнє середовище при впровадженні теплових насосних установок різного функціонального призначення в тих місцях, де це впровадження доцільно.

Навіть зараз, не чекаючи підтримки від держави, серед виробників проявляється підвищений інтерес до впровадження теплонасосних технологій отримання теплової енергії, як ефективного інструмента енергозбереження.

Виконаний короткий аналіз проблем і можливостей використання теплонасосної технології перетворення низькопотенційної теплоти дозволяє зробити висновки про те, що теплові насоси є найбільш перспективними серед джерел «нетрадиційної енергетики» і заслуговують особливої уваги з боку підприємців, які прагнуть налагодити ефективно і екологічно чисте виробництво і вирішити фінансові проблеми.

Науковий керівник докт. техн. наук Новіков Ф.В.