

Максим ШЕЛЕСТ

здобувач вищої освіти

Науковий керівник:

канд.техн.наук Олександр КАЛІНІЧЕНКО

ВСП «Кам'янець-Подільський фаховий коледж»

Закладу вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ТЕПЛОПОМПОВА СИСТЕМА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ

Усі широкомасштабні програми з економії енергії, що реалізуються за кордоном, передбачають широке застосування теплових pomp. Перевага технологій, які використовують теплові помпи порівняно з їх традиційними аналогами, пов'язані не тільки зі значним скороченням витрат енергії в системах життєзабезпечення будинків і споруд, але і з їх екологічною чистотою, а також новими можливостями в галузі підвищення ступеню автономності систем теплопостачання. Ймовірно, в недалекому майбутньому власне ці якості будуть мати визначальне значення у формуванні конкурентної ситуації на вітчизняному ринку теплогенеруючого обладнання.

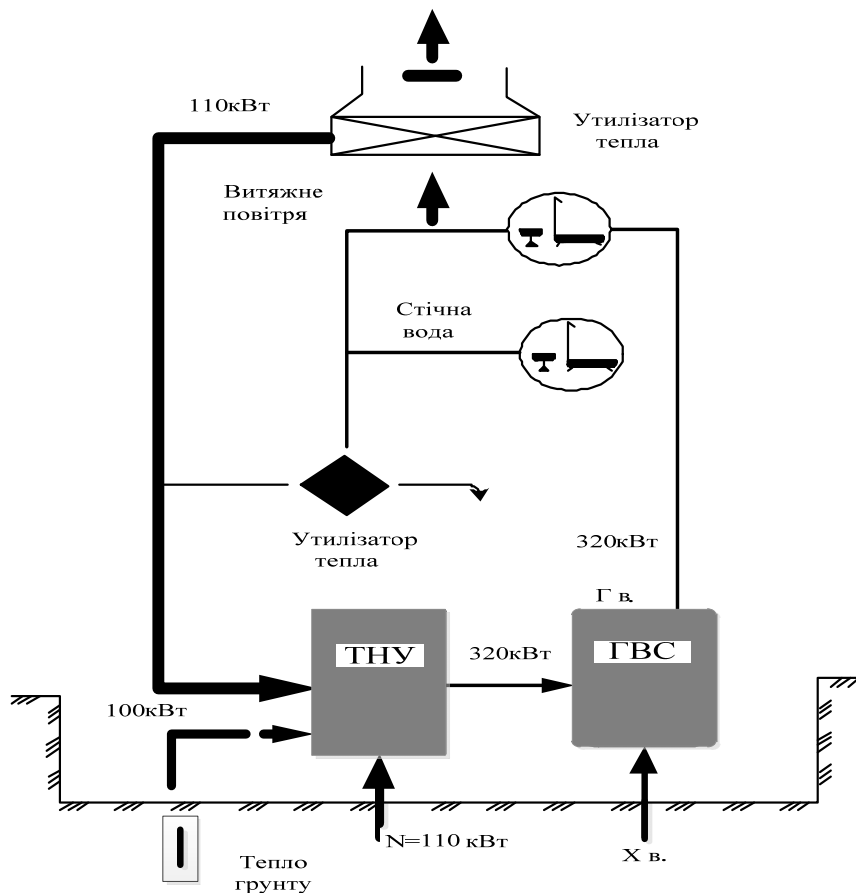


Рисунок 1 – Схема комплексної утилізації теплоти на гаряче водопостачання

Теплопомпова система гарячого водопостачання будинку складається з наступних основних елементів:

- парокompресорної тепло помпової установки (ТПУ);
- баків-акумуляторів гарячої води;
- системи збирання низько потенціальної теплової енергії ґрунту і теплоти вентиляційного повітря, що видаляється.

Теплофізичні процеси, що відбуваються в системі збору низькопотенціальної теплової енергії ґрунту (СЗНТГ) в період її експлуатації, суттєво впливають на формування теплового режиму як СЗНТГ, так і навколишнього ґрунтового масиву.

При експлуатації СЗНТГ волога в порах ґрунтового масиву, яка знаходиться в межах зони теплового впливу теплообмінника, внаслідок сезонної зміни параметрів зовнішнього клімату, а також під дією експлуатаційних навантажень, як правило, багатократно змінює свій агрегатний стан і в загальному випадку може знаходитись у рідкій, твердій і газоподібній фазах одночасно. Таким чином, ґрунтовий масив СЗНТГ, незалежно від стану, в якому він перебуває, являє собою складну трифазну полідисперсну гетерогенну структуру, скелет якої утворений величезною кількістю твердих часток різної форми і величини, і може бути як жорстким, так і рухомим, залежно від того, чи міцно пов'язані між собою частинки, або ж вони відокремлені одна від однієї речовиною в рухомій фазі. Проміжки між твердими частками скелету можуть бути заповнені мінералізованою вологою, газом і паром або тим і другим одночасно. Іншими словами, середовище, що заповнює простір пор твердого скелету, може знаходитися в різних агрегатних станах.

Моделювання процесів тепло-масопереносу, які беруть участь у формуванні теплового режиму багатокомпонентної системи, являє собою надзвичайно складну задачу, оскільки потребує обліку і математичного описання різних механізмів їх здійснення: теплопровідності в окремій частинці; теплопередачі від однієї частинки до іншої при їх контакті; молекулярної теплопровідності в середовищі, заповнюю чому проміжки між частинками; конвекції пари і вологи, що вміщуються в порах і багато інших. Суворо кажучи, при моделюванні теплового режиму СЗНТГ, окрім врахування механізмів здійснення в системі процесів тепло-масопереносу, необхідно враховувати хіміко-мінералогічну природу скелету, його механічну структуру, кількісне співвідношення фаз середовища, заповнюю чого проміжки між твердими частинками скелету, та їх взаємне розташування в просторі пори, а також багато інших фізико-хімічних параметрів ґрунтового масиву. Крім того, до особливостей теплового режиму СЗНТГ як об'єкта моделювання слід віднести і так звану інформативну невизначеність математичних моделей, які описують подібні процеси, або, іншими словами, відсутність достовірної інформації про дію на систему навколишнього середовища (атмосфери, опадів, ґрунтового масиву поза зоною теплового впливу системи тощо), а також надзвичайну складність їх апроксимації. Насправді, якщо апроксимація дій на систему параметрів

зовнішнього клімату хоч і складна, але її все ж можна реалізувати, то проблема врахування в математичній моделі впливу атмосферних змін, таких як дощ, туман, роса і т.п., а також врахування впливу на ґрунтовий масив СЗНТГ підстеляючі і оточуючих його шарів ґрунту на сьогоднішній день часто пов'язана з непереборними труднощами.

Система збору низько потенціального тепла вентиляційних викидів передбачає улаштування у витяжних вентиляційних камерах теплообмінників утилізаторів, гідравлічно пов'язаних з випаровувачами теплопомпових установок. У цьому випадку забезпечується як більш глибоке охолодження витяжного повітря, так і використання його теплоти для отримання гарячої води.

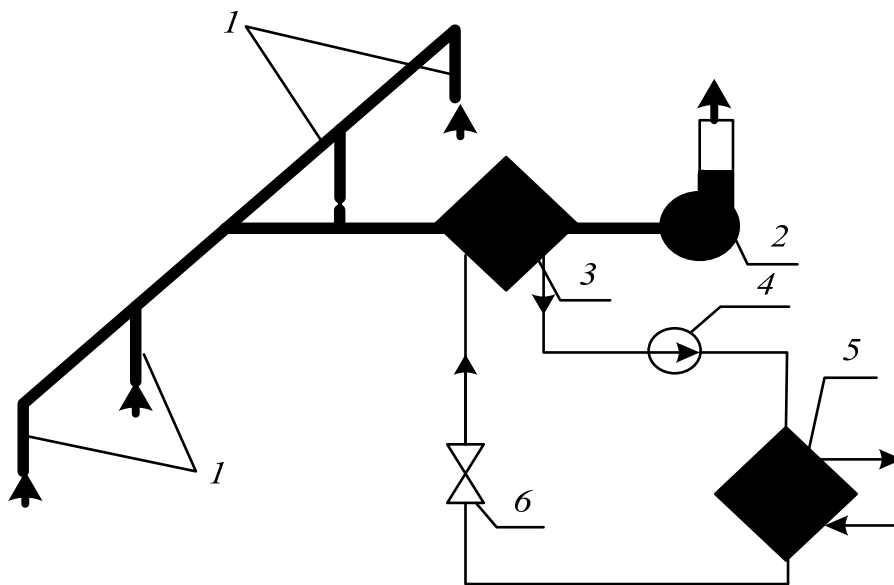


Рисунок 2 – Теплопомпова система утилізації теплоти вентиляційного повітря, що видаляється: 1 – витяжні шахти; 2 – витяжний вентилятор; 3 – випаровувач-утилізатор; 4 – компресор; 5 – конденсатор; 6 – регулюючий вентиль

Схема системи подана на рисунку 2. З вентиляційної шахти (1) витяжне повітря збирається в колектор і з нього вентилятором поганяється через теплообмінник утилізатор (3), пов'язаний з випаровувачем теплопомпової установки проміжним контуром, охолоджується і викидається в атмосферу. Корисне тепло відводиться від конденсатора (5) в систему водопостачання або опалення.

Список використаних джерел

1. Маляренко В.А. Енергетичні установки : навчальний посібник – Харків: Видавництво САГА, 2008. – 319 с.
2. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / М. Л. Ковалко, С. П. Денисюк; Відпов. ред. А. К. Шидповський. – Київ: УЕЗ, 1998. – 506 с.
3. Енергозбереження та енергоменеджмент: Навчальний посібник / Бакалін Ю. І. – 3-є вид., перероб. і доп. – Харків: БУРУН і К, 2006. – 320 с.
4. Енергозбереження: навчальний посібник. Краснянський М. Ю. – К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 136 с.