

**ГРУНТОВИЙ ПОВІТРЯНИЙ ТЕПЛООБМІННИК**

В сучасному світі, де питання енергоефективності набувають все більшого значення, системи теплообміну відіграють ключову роль в зменшенні витрат енергії та викидів парникових газів. Однією з інноваційних технологій, яка здобуває все більше уваги та популярності, і є ефективним рішенням для перетворення та передачі тепла у різноманітних галузях - ґрунтовий повітряний теплообмінник, принцип роботи яких полягає в тому, що тепло передається від ґрунту повітрю крізь стінки спеціальних теплообмінних елементів, який потім знаходить застосування у вентиляційних системах. Ґрунтові повітряні теплообмінники дозволяють знизити витрати енергії на потреби вентиляції та кондиціонування завдяки стабільній температурі ґрунту, який виступає в якості природного резервуару тепла. Серед найвагоміших переваг є можливість встановлювання такої системи під поверхнею землі, що забезпечує гнучкість при виборі місця установки та дозволяє заощаджувати простір на поверхні. Така вентиляційна система в поєднанні з рекуператором не лише забезпечує інтенсивний обмін повітря, але й зберігає частину тепла у будинку. Завдяки ґрунтовому теплообміннику свіже повітря, перш ніж потрапити у вентиляційну систему, попередньо підігрівається за рахунок тепла, що зберігається в ґрунті протягом року. Окрім економії таким чином можна попередити замерзання у зовнішньому рекуператорі конденсату, що нерідко трапляється морозною зимою.

За конструкцією ґрунтові повітряні теплообмінники поділяються на дві основні групи: каналні (трубні) та безканалні (гравійні). В каналних теплообмінниках повітря проходить крізь трубопровід, що заритий під землею, використовуючи тонкостінні ПВХ-труби, яким властива достатня жорсткість, стійкість до корозії та механічних навантажень, а додатковий захисний шар попереджає розвиток мікроорганізмів, плісняви, грибку тощо. Зараз популярності набирають і більш нові поліпропіленові труби, які вже зарекомендували себе у якості системи з кращою теплопровідністю. Укладаються такі труби під кутом, для забезпечення природного руху води. Діаметр не має бути занадто великим, щоб не зменшувати швидкість проходження повітря та тривалість його контакту з ґрунтом. Для складних та потужних систем потрібно використовувати розгалужені та віддалені один від одного тонкі канали, по яким повільно проходить повітря. Використання трубчастих теплообмінників може вимагати певного обсягу місця, особливо в горизонтальних системах, що може бути обмежуючим у вузьких або обмежених просторах. Внаслідок зовнішніх факторів, таких як тепловтрати через ґрунт, може виникати необхідність також в додатковому ізоляційному матеріалі для зменшення можливих тепловтрат.

В безканалні теплообмінниках повітря проходить через підготовлений шар ґрунту, з яким і відбувається теплообмін. Конструкція нагадує глибокий котлован, заповнений гравієм та ізолюваний утеплювачем. Назовні виводиться патрубок для притоку повітря, який облаштовується таким же чином, як і для каналної системи. З іншої сторони котловану розташовано отвір, який під'єднано до вентиляційної системи будинку. Цей тип теплообмінника дозволяє підтримувати оптимальну вологість повітря за допомогою спеціальних труб для водопостачання. Повітря, що проходить шар гравію, зволожується, прогрівається чи охолоджується та водночас фільтрується. Оскільки безканалні теплообмінники можуть мати менші поверхні контакту з ґрунтом, їх ефективність у теплообміні може бути меншою порівняно з каналними системами. В обох випадках теплообмінник поєднується із системою вентиляції, на яку за необхідності встановлюється механізм, що дозволяє обирати джерело надходження.

Отже, використання ґрунтового повітряного теплообмінника в будівельних системах надає низку значущих переваг. Це гарантує комфорт та стабільний мікроклімат всередині будинку завдяки постійній температурі ґрунту. Простота догляду та високий термін служби системи роблять її ефективною та легкою в керуванні. Деякі системи навіть можуть повністю замінити кондиціонери, сприяючи енергоефективності та зменшенню залежності від електроспоживання. Використання такого типу теплообмінників є надійним та економічно вигідним рішенням для забезпечення комфорту та оптимального клімату у будинку.