

Земносвързани термопомпени инсталации

ефективно решение за отоплителни и охлаждащи системи

Възобновяемите енергийни източници напоследък са тема номер едно. И има защо! Изчерпването на световните запаси от въглища, нефт, дървесина, води до непрекъснато растящи цени на енергията.

Стремежът на човечеството да използва неразработените природни ресурси, е основният фактор за интензивното развитие и използване на възобновяеми енергийни източници. Вече никой не се учудва на термини като слънчева и вятърна енергия, хидроенергетика, двигатели, задвижвани с водородни горивни клетки и природен газ или използване на биогаз за производство на топлинна и електрическа енергия. На солидно място в този списък стоят и земносвързаните термопомпени инсталации - ЗТИ.

Исторически погледнато, идеята да се използва постоянната топлина в земята съвсем не е нова. Проучванията в тази област датират още от края на 18 век, но първите големи проекти за отопление на битови и промишлени сгради се реализират едва в началото на 20 век. С модернизирани на хладилната техника са направени и първите земносвързани термопомпени инсталации в страни като Италия, Швейцария и САЩ, но тук е по-важен стремежът за развитие в тази област и оценяването на безспорните качества на този тип инсталации.

А с какво се характеризират земносвързаните термопомпени инсталации и защо се считат за ефективни енергийни източници - ето това ще ви представим в този материал. Земната кора представлява огромен топлинен акумулатор, който абсорбира около 46% от слънчевата енергия. В морето и водните басейни също се натрупва топлина през лятото и се отдава през зимата. Не случайно пещерите са били първите убежища на човека. При определена дълбочина температурата в тях е постоянна и не се влияе от външните атмосферни условия. Също така постоянна е и температурата на земните пластове при определена дълбочина. Разбира се, тя е различна за отделните климатични области, но специално за подпочвения слой температурата не зависи толкова от денонощните колебания, а от средните температури за сезона. При дълбочина над 3-10 метра земната температура е практически постоянна в границите между 10-15°C и то през цялата година. Количеството акумулирана топлина в подпочвените слоеве, сравнена с нашите собствени нужди, е стотици хиляди пъти по-голямо!

Елементи на ЗТИ:

- **Топлообменна хидро система** за отнемане на топлина от земята.
- **Термопомпа.**
- **Топлообменници в сградата** (радиатори, конвектори и др.).

Топлообменна хидро система може да бъде два варианта:

- **отворена** хидро система. Тя е с най-високо КПД и представлява изпомпване на вода от плитки кладенци, сондажи или дренажи, като водата преминава през топлообменник и се зауства в канализацията. Този принцип е приложим само където има прекалено високи подпочвени води и дебита на изпомпване няма да влияе на водния баланс на района. В България законодателят е приел, че количество до 10 куб.м на денонощие (независимо от района) не влияе на водния баланс. (от 10 куб.м. се извличат 100KW топлинна енергия) Всеки може БЕЗПЛАТНО да ползва от собствения си имот толкова количество вода без да се иска Разрешение от Държавната администрация. (*справка Закон за водите – режима е „Уведомителен“ при направа на кладенец или сондаж*). Когато нивото на водите е високо и се налага дрениране (отводняване) на терена, то тогава няма ограничения относно изпомпваната вода - която се нарича „дренажна“.
- **затворена** хидро система. Когато статичното ниво на подпочвените води е дълбоко (под 20м.) се изгражда подземен „затворен кръг“ (вкопана серпентина пълна с вода или антифриз). Серпентината се вкопава на 2 и повече метра в земята. В този случай в серпентината се движи антифриз с ниска температура, което позволява по-ефективно топлоотнемане от земния слой. (*такава система не подлежи на узаконяване*)

При пясъчливи почви и наличие на подземни води в дълбочина 10-20м може да се прилага и „сондажна реверсивна термодвойка“. Състои се от два или три съседни (на 2-8м.) сондажа дълбоки около 25м., като в горния край между двата има топлообменник. Чрез създаване на подземно движение на водата от единия сондаж към другия и обратно се отнема топлинна енергия от земята. Не се изпомпва вода на повърхността и не се нарушава подземния воден баланс на района.

Термопомпа

Термопомпата може да се разглежда като комбинация от котел за отопление и климатик за охлаждане. Като цяло работата ѝ е базирана на компресионно-кондензаторен цикъл. При него топлината се "измъква" от обема, който я доставя (тип на енергоизточника - земя, подпочвени води или външен въздух) под формата на топлина за изпаряване на течен хладилен агент. След съгъстяване на парите от компресор до по-високо налягане, те кондензират, като отдават своята топлина на кондензация на околното пространство, което може да бъде въздух или вода.

Съществуват най-общо три вида термопомпи, класифицирани според вида на входа и изхода им:

Въздух/въздух – Сред потребителите тази система е известна повече под наименованието "климатик". Тук използваният енергоизточник е външен въздух, който да отоплява или най-често да охлажда въздуха в помещение от сградата. При по-новите модификации "мулти-сплит" е възможно един климатик (термопомпа) да служи в две или повече помещения. За съжаление, способността на тези машини да отопляват е единствено при условие, че външната температура е над минус 10С.

Въздух/вода – Тук като енергоизточник също се използва външен въздух, но обаче на изхода на машината се загрява или охлажда вода, която циркулира в изградена вътрешна инсталация. За разлика от посочената по-горе конфигурация, тази система може да отоплява или охлажда всички помещения в сградата, както и допълнително да загрява вода в бойлер за битови нужди.

Вода/вода – Като енергоизточник тук се използва директно топлина от подпочвена вода или работен флуид, циркулиращ във вкопани в земята теплообменници. На изхода на машината също има вода но загрята на 55 градуса която се движи във вътрешната инсталация на сградата. Безспорно, това е най-ефективния възможен вариант. Работи ефективно решение за отопление и охлаждане през цялата година, без значение колко е стойността на външната температура. Приложими са без значение от географското местоположение или от надморската височина (с изключение на вечно замръзналите зони). Този тип термопомпи се използват при земносвързаните термопомпени инсталации - ЗТИ.

Отоплителни уреди в сградата са водно подово отопление, радиатори, конвектори и т.н. Обаче, специално при ЗТИ, специалистите препоръчват използването на конвектори, за да е възможно отоплението и охлаждането на сградата да се извършва с едно и също тяло.

Принцип на работа на ЗТИ

Земносвързаните термопомпени инсталации са средство за отнемане на натрупаната в различни природни източници (вода, въздух, земя) топлина и ефективното ѝ използване за задоволяване на конкретни потребителски нужди (отопление или охлаждане). При това не се замърсява околната среда. Съществува и ясно очертан икономически ефект – от 1kW изразходвана електроенергия за механика (компресора) се отдават от 4-6kW обща полезна топлина!

За да се използва такъв процес за отопляване на сгради, температурата на изпарение на хладилния агент трябва да е минус 1-5 градуса, за да може да се "измъкне" топлина от земята, чиято температура през зимата може да бъде и плюс 8-12 градуса. В същото време температурата на кондензация (и оттам налягането на парите на хладилния агент след компресора) трябва да бъде доста по-висока 60-80 градуса, които е необходимо да се загрее на 55 градуса водата в сградната инсталация и да се постигне в сградата комфортна температура - обикновено 20-25 °С. Очевидно е, че колкото по-голяма е разликата между температурата на изпарение и температурата на кондензация, толкова по-голяма ще бъде и разликата в наляганята на парите и оттам по-голяма механичната работа, която трябва да достави компресора. Еквивалентната на тази работа топлинна енергия се отдава при кондензацията заедно с топлината, измъкната от околната атмосфера. В научната литература този процес е известен като "цикъл на Карно".

Отношението на получената полезна обща топлинна енергия към вложената механична за съгъстяване на парите на хладилния агент, се нарича коефициент на трансформация и представлява мярка за икономическата изгода на едно или друго конкретно техническо решение. Този коефициент нараства с повишаване на температурата на изпаряване на плюс 3-5 градуса (при отворените системи) и понижаване на температурата на кондензация на плюс 35-45 градуса, т.е. с намаляване на разликата в налягането на парите създавано от компресора. Този ефект е използваем в бита чрез нискотемпературно подово отопление.