

ANALIZA SURSELOR DE ENERGIE REGENERABILE UTILIZATE ÎN CLIMATIZARE

Vera Guțul I.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: Domeniul instalațiilor de climatizare este un domeniu în continuă dezvoltare, de aceea analiza sistemelor de energie regenerabilă este o metodă eficientă de a reduce consumurile de energie. În aceste condiții, în afară de electricitatea produsă prin efect fotovoltaic sau pe cale eoliană, electricitate utilizabilă după aceea în sisteme frigorifice clasice, există două surse de energie regenerabilă utilizate în climatizare soarele: prin utilizarea sistemelor de desiccant cooling, sisteme cu membrană și pământul: prin utilizarea sistemului de tip Puț Canadian, pompe de căldură și acumulate de energie.

Cuvinte cheie: Surse netradiționale, energie, desiccant cooling, geocooling.

Îmbunătățirile în domeniul eficienței energetice pot duce la reducerea nevoilor de investiții în infrastructura energetică, la reducerea costurilor de combustibil, la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și prin reducerea poluării aerului la nivel local. Securitatea energetică poate profita, de asemenea, de îmbunătățirea eficienței energetice prin reducerea dependenței de combustibili fosili importați.

Clădirile sunt responsabile pentru aproape o treime din consumul final de energie la nivel global și sunt o sursă la fel de importantă de emisii de CO₂. În prezent, se estimează că aproximativ jumătate din consumul global de energie în clădiri îl reprezintă energia consumată pentru încălzirea și răcirea spațiilor și prepararea apei calde de consum [1].

Domeniul instalațiilor de climatizare este un domeniu în continuă dezvoltare, în care s-au descoperit soluții noi, recomandate de fabricanți ca fiind eficiente, precum pompele de căldură, sistemul desiccant cooling, puț canadian, grinzii de răcire etc.

Cea mai importantă sursă de energie regenerabilă este – soarele. Pentru climatizare, dificultatea utilizării este evidentă; energia solară produce căldură, dar pentru climatizare este necesar FRIG.

În aceste condiții, în afară de electricitatea produsă prin efect fotovoltaic sau pe cale eoliană, electricitate utilizabilă după aceea în sisteme frigorifice clasice (cu compresie), există două surse de energie regenerabile, utilizate în climatizare:

- Pământul - sistemul care utilizează frigul din sol (geocooling),
- Soarele - cu trei sisteme posibile:
două cicluri închise (absorbție și desorbție) bazate pe bucle de apă
un ciclu deschis cu un coeficient de performanță (COP) între 0.4 și 0.75

Sistemul geocooling poate fi utilizat în climatizare într-un sistem de transfer de căldură cu solul, de exemplu sistemele de tip „Puț Canadian” sau pompă de căldură, și acumulate de energie.

Transferul de căldură pentru un sistem de răcire cu geocooling depinde de foarte mulți factori: tipul și umiditatea solului, temperatura aerului exterior, adâncimea de pozare a conductelor, debitul de aer, dimensiunile și materialul conductei de aer.

Sistemul de tip “Puț Canadian” reprezintă un sistem de ventilare conceput pentru a preîncălzi sau răci aerul proaspăt introdus în clădiri, utilizând căldura și inerția termică a solului și ținând cont că temperatura solului este aproximativ constantă în tot timpul anului la o anumită adâncime.

Acest sistem constă în circulația unui debit de aer exterior prin interiorul unor conducte (tuburi) îngropate în pământ la o adâncime de 1 - 2 m pe care apoi să-l introducă în interiorul locuinței [2]. Circulația aerului

prin conducte se realizează cu ajutorul unui ventilator care asigură vehicularea debitului de aer necesar.



Fig. 1 Schimbătorul de căldură de sol pentru vara, iarnă și perioada de tranziție.

Sistemul de climatizare cu „pompe de caldură” în buclă de apă se bazează în principiu pe transferul de energie între aerul interior și un circuit închis de apă (bucla de apă din interiorul clădirii). Pompele preiau din, sau cedează spre bucla de apă energia necesară obținerii temperaturii ambientale dorite. Interesul major pentru acest sistem îl reprezintă recuperarea și transferul energiei termice care se realizează astfel:

- pompa de caldură care funcționează în răcire va ceda caldura din condensator spre bucla de apă;
- invers, pompa de caldură care funcționează în încălzire va recupera energia termică din bucla de apă;

Procesul de înmagazinare subterană a energiei termice de răcire, care permite vara să se realizeze răcirea cu frigul ernii, iar încălzirea iarna cu căldura verii se poate utiliza instalații care permit economisirea a 50% din cheltuelile de exploatare pentru alimentarea cu căldură și frig în comparație cu instalațiile tradiționale (cazane, mașini frigorifice) [3]. Sistemul subteran de acumulare a energiei constă din 2 sonde, prin care apa este pompată în sau din acvifer, care reprezintă mediul de acumulare. Una din sonde se folosește pentru acumularea căldurii iar alta pentru frig. Sondele sunt situate la o distanță de câteva zeci de metri una față de alta pentru a exclude influența reciprocă, iar suprateran sunt conectate prin conducte la schimbătorul de căldură.

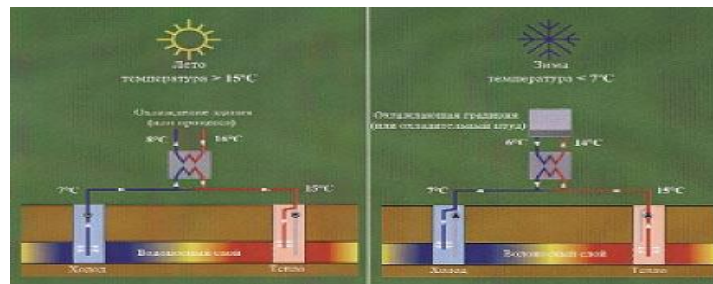


Fig. 2 Schema de încălzire și răcire pe bază de înmagazinare subterană de căldură și frig, combinat cu un sistem central de aer condiționat al clădirii

Sistemul de tip desiccant cooling combină dezumidificarea prin absorbție, recuperarea căldurii și răcirea evaporativă. Principiul de funcționare al unui astfel de sistem se bazează pe faptul că la trecerea aerului printr-un mediu adsorbant (roata de desicare/uscare) potențialul său termic crește, potențial ce este diminuat apoi într-un recuperator de aerul evacuat din local, care în prealabil este umidificat [4]. După recuperare, temperatura aerului este diminuată într-o ultimă fază prin racire evaporativă înainte de a fi introdus în încăpă. Pentru regenerarea materialului folosit pentru absorbție în dezumidificator se poate utiliza căldura reziduală sau energia solară, reducându-se mult consumurile energetice.

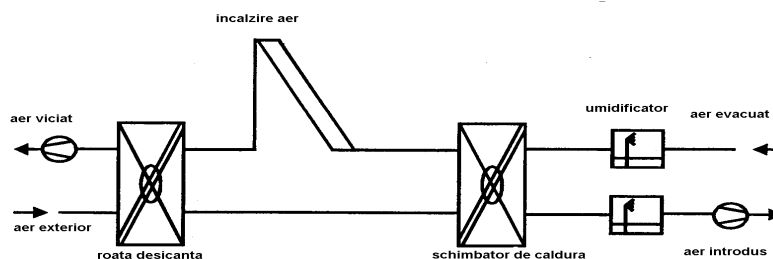


Fig. 3 Sistemul de răcire cu desicare, varianta cu evacuarea aerului din încăpăre în sistem închis

Un alt tip de sistem este sistemul de absorbție membrană [5]. Deoarece mulți absorbanți sunt soluții electrolitice (cum ar fi soluție LiBr, de CaCl₂ soluție sau sare LiCl), regenerarea soluției absorbante puternice poate fi tratată în esență, ca proces de desalinizare. Ca metodă de lucru este selectată metoda electro-dializă (ED). Tehnologia ED, este propusă pentru sistemul de absorbție în care absorbant este soluția de electrolit și agent frigorific este apa: o membrană regeneratoare înlocuiește generatorul și condensatorul, este o tehnică bazată pe transportul ionilor prin membrane selective sub influența unui câmp electric, energia electrică este generată de panourile fotovoltaice solare sau energia eoliană. Cationii și membranele schimbătoare de anioni (CM și AM) sunt plasate alternativ între catod și anod. Atunci când se aplică o diferență de potențial între electrozi, cationii se deplasează spre catod, și anionii se deplasează spre anod. Cationii trec prin membrana cation, care au grupuri fixe cu sarcini negative, și sunt reținute de membrana de anioni. Pe de altă parte, anionii circulă prin membranele schimbătoare de anioni, care au grupe imobilizate cu sarcini pozitive, și sunt reținute de către membranele cationi de schimb. Această mișcare produce o creștere a concentrației ionilor în unele compartimente (concentrat compartimente) și scăderea în cele adiacente (diluante compartimente). Pentru acest sistem de absorbție cu membrană, procesul de regenerare este acționat de energie electrică produsă de energie regenerabilă (solare fotovoltaice sau eoliene).

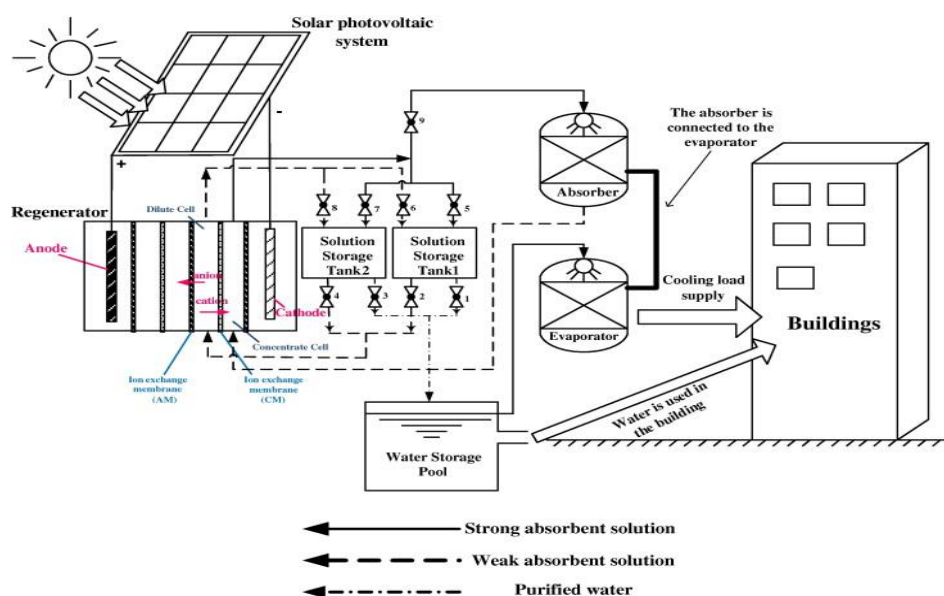


Fig . 7 Schema instalației cu membrană

Au fost elaborate scheme a sistemelor multifuncționale solare de alimentare cu căldură și frig în baza unui ciclu de absorbție deschis și regenerarea absorbantului cu ajutorul soarelui. Schemele includ două blocuri principale: blocul pentru uscarea preliminară a aerului și blocul de răcire prin evaporare. Elementele de bază a blocului de uscare sunt: absorber 1 (uscător de aer АБР); sistemul solar de regenerare a absorbantului, care conține un desorber regenerativ ЗДБР; colectoare solare 10 СК/П și rezervor de stocare a căldurii 12; schimbătoare de căldură 4 (recuperarea interioară a căldurii a soluției absorbantului rece “săracă” și soluție fierbinte “bogate” a absorbantului) și 5 (răcirea soluției bogate a absorbantului înainte de intrarea în absorber în schema de răcire se utilizează un turn de răcire). Căldura necesară pentru regenerarea absorbantului se asigură cu sistemul solar, iar răcirea absorberului cu-n turn de răcire (turn de răcire tehnologic 6Б) ГРН/Т. La răcirea absorberului, în procesul de dezumidificare a aerului se absoarbe umiditatea și se degajă căldura care asigură aproximația la un proces de absorbție izoterm. Blocul de răcire include: răcitor de apă prin evaporare – turn de răcire 6А ГРН/П; aerul uscat în absorberul 1 are temperatura mai joasă de cât temperatura punctului de rouă, intră în turnul de răcire 6А, unde se asigură o răcire profundă a apei care poate fi utilizată în schimbătoare de căldură sau baterie de răcire 14 amplasate direct în încăperea climatizată 13.

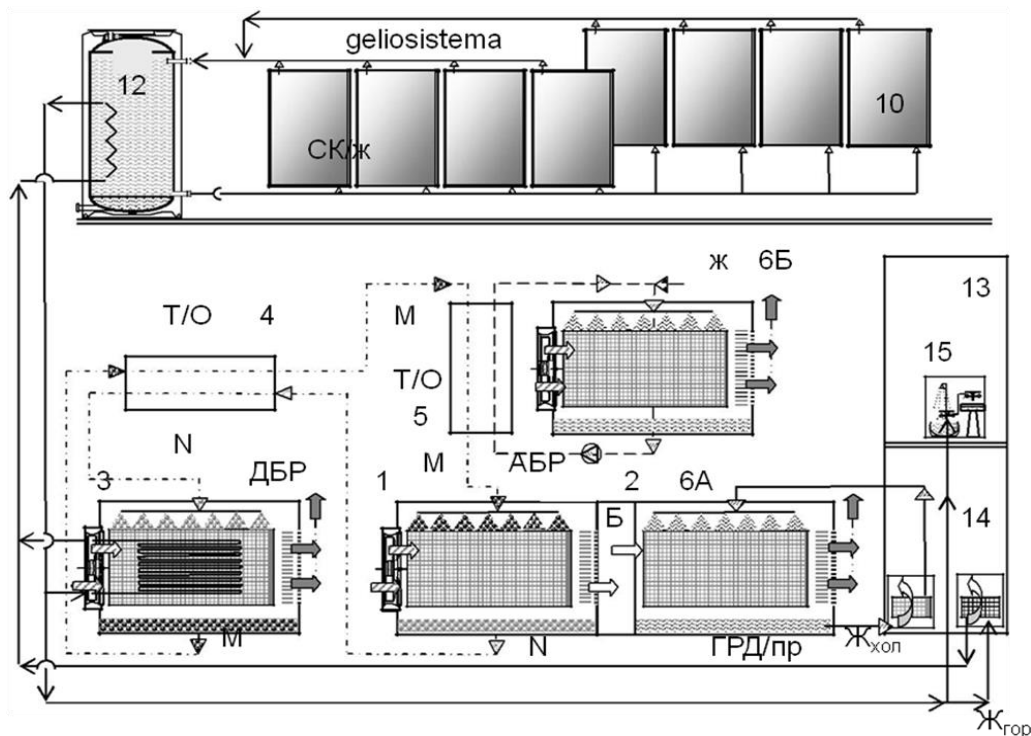


Fig.6 Schema principală a sistemului de condiționare cu utilizarea sistemului de absorbție.

Concluzii

- Din cauza problemelor în energetică și în ecologie apar noile cerințe privind sistemele de aprovizionare cu frig, inclusiv sisteme confortabile de aer condiționat. Aceasta se referă, în primul rând, la reducerea costurilor energetice și reducerea impactului uman asupra mediului.
- Sistemele solare de răcire prin evaporare pentru climatizare sunt de perspectivă, dar apare necesitatea de perfecționare a schemelor, soluțiilor, echipamentelor în scopul de a extinde regiunea de utilizare și micșorarea consumului de energie.
- Noul sistem de absorbție cu membrana, reprezintă un interes deosebit datorită COP înalt.

Bibliografie

1. IEA-“*Technology Roadmap. Energy-efficient Buildings: Heating and Cooling Equipment*”, 2011.
2. *Геотермальные вентиляционные системы – Системе de ventilare geotermale АВОК*, 2012.
3. *Подземное аккумулирование тепла и холода в водоносных слоях*. А. Л. Снайдерс, директор фирмы IF Technology, Нидерланды О. А. Потапова, специалист фирмы IF Technology, Нидерланды, АВОК, 2011
4. *URSEI 1*
5. „*Membrane air-conditioning system driven by renewable energy*” [Energy Conversion and Management Volume 53, Issue 1](#), January 2012, Pages 189–195.
6. „*РАЗРАБОТКА МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛО-ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ИРАСКОГО КУРДИСТАНА*” А.В.Дорошенко, Хасан Саби Ибрагим Холодильна техника і технологія, N2(130),2011 ст 44-50.