

Descriere:

Invenția se referă la helioenergetică, în special, la agregatele pentru transformarea radiației solare în energie termică destinată utilizării în industrie și menaj.

Este cunoscută o helioinstalație, constituită din reflectoare din benzi înclinate unul față de altul cu un sfert al unghiului central dintre axele de simetrie ale acestora și amplasate după arcul circumferinței.

Receptorul liniar de radiație este instalat deasupra reflectoarelor la o distanță egală cu raza circumferinței formată de reflectoare și unit cinematic cu carcasa, pe care sunt amplasate reflectoarele în așa mod încât el se poate deplasa în jurul propriei axe longitudinale după arcul circumferinței [1].

Această instalație staționară are o construcție complicată, cerințe înalte privind sincronizarea poziției receptorului de radiație și reflectoarelor și poate funcționa numai în condiții oportune ale mediului ambiant.

Cel mai apropiat de invenția propusă este generatorul de abur solar, la fel cu receptor de radiație exterior. El este constituit dintr-un concentrator cilindric, de-a lungul axei focale a căruia este fixat un receptor de radiație cu corpul format din două plăci cu diferită conductibilitate termică, nervurate longitudinal, cu nervurile orientate una spre alta astfel încât placa superioară din material termoizolant cuprinde placa inferioară din material termoconductibil, formând în așa mod un canal direct în formă de fisură pentru agentul termic, care este înzestrat cu un colector [2].

Construcția receptorului de radiație este complicată și puțin eficientă privind gradul de utilizare a radiației solare, care în plus cere o profilaxie permanentă și poate funcționa într-o gamă redusă de temperaturi.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție reprezintă sporirea eficienței instalației helioenergetice privind transformarea radiației solare în energie termică, reducerea concomitentă a nivelului complexității construcției și ameliorarea condițiilor de exploatare.

Instalația helioenergetică propusă rezolvă această problemă și înlătură deficiențele enumerate prin aceea că, având un concentrator de radiație solară, de-a lungul axei focale a căruia este fixat un receptor de radiație cu un canal interior pentru agentul termic înzestrat cu un colector exterior, aceasta, spre deosebire de generatorul de abur cunoscut, are un receptor de radiație în formă de prismă triunghiulară cavă, ale cărei două fețe laterale sunt orientate spre suprafața reflectoare a concentratorului, fața a treia laterală este perpendiculară pe planul focal al concentratorului și deschisă pentru radiația solară directă, iar cavitatea prisme este umplută cu un mediu cu capacitate termică.

Alte deosebiri constau în faptul că fețele laterale ale prisme sunt executate dintr-un material optic transparent, iar mediul cu capacitate termică reprezintă un produs petrolier, care nu-și modifică starea în gama de temperaturi cuprinsă între -60°C și $+120^{\circ}\text{C}$, iar suprafața concentratorului reflectând radiația solară este formată din linii, ce reflectă ca în oglindă lumina, limitate mobil în jurul axei longitudinale de simetrie.

Totodată, prin următoarele se subînțelege:

- agent termic - mediu lichid sau gazos în mișcare utilizat pentru schimb de căldură;
- colector - ansamblu pentru debitarea agentului termic în canalul receptorului de radiație și evacuarea agentului termic din canal;
- planul focal - planul trasat prin axa focală a concentratorului de radiație solară și axa longitudinală de simetrie a acestuia.

Astfel de executare a instalației helioenergetice creează posibilitatea de a recepționa și a transforma în energie termică atât radiația solară directă, cât și cea reflectată de concentrator, utilizând mai mult de 90% din fluxul de lumină ce cade pe concentrator. La acest fapt contribuie amplasarea optimă a fețelor laterale ale receptorului de radiație (prisme) orientate spre suprafața reflectoare a concentratorului și fața exterioară amplasată normal față de radiația solară directă și mediul cu capacitate termică care nu numai percepe rapid, dar și menține pentru un timp îndelungat energia termică a radiației solare. În plus, mediul cu capacitate termică în formă de produs petrolier formează pe suprafața interioară a fețelor optic transparente ale receptorului de radiație o peliculă cu proprietățile unei suprafețe lucioase ca oglinda, care împiedică ieșirea razelor, ce au intrat în cavitatea prisme și prin aceasta sporește gradul de transformare a radiației solare în căldură.

Important este faptul că mediul similar petrolului (lichid, vâscos) asigură toate trei tipuri de schimb de căldură: conducător de căldură, convențional și schimb de căldură radiant, ca mediu relativ transparent în straturi subțiri.

Toate acestea contribuie la încălzirea rapidă a agentului termic, temperatura căruia poate fi reglată atât prin viteza mișcării proprii prin canalul receptorului de radiație, cât și pe baza orientării instalației spre soare. Proprietățile mediului cu capacitate termică fac posibilă exploatarea instalației helioenergetice chiar și la temperaturi exterioare reduse, fără profilaxie și încălzire prealabilă.

Rezultatul tehnic constă în transformarea în energie termică atât a radiației solare directe, cât și a celei reflectate de concentrator.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1 și fig. 2, care reprezintă:

- fig. 1, vederea laterală a instalației helioenergetice;
- fig. 2, vederea frontală a instalației helioenergetice.

Instalația este constituită dintr-un concentrator 1 de radiație solară, cu o suprafață reflectoare 2 în formă apropiată de un semicilindru desfășurat formată din plăci 3 cu suprafață lucioasă și plasată pe un suport 4 de formă analogică care, la rândul său, este fixat de partea exterioară a unei carcase 5, unită mecanic prin urechile de prindere 6 cu axa 7 a pârghiei oscilante 8. O astfel de articulație dă posibilitate concentratorului 1 să se deplaseze în direcția "răsărit" (în direcție verticală). Baza masivă 9, cu axa sa 10 și un dispozitiv de blocare 11 menține toată construcția, iar articulația cinematică a concentratorului 1 prin intermediul pârghiei oscilante 8 cu baza 9 face posibilă orientarea concentratorului 1 și a receptorului de radiație 13, menținut în zona axei lui focale rigide de consolelele 12, și care în secțiunea sa transversală reprezintă un triunghi. Două părți ale receptorului de radiație 13 sunt orientate spre suprafața reflectoare 2 și formează între ele prin intersecție în planul focal un unghi, care este foarte apropiat de repetarea configurației fluxului de lumină concentrat de aceste laturi ale prisme. Latura a treia închide deasupra unghiul plat format. Canalul 14 pentru agentul termic (în calitate de agent termic fiind folosită apa) este executat tubular și unit prin părțile extreme la intrare și ieșire cu colectorul 15, care este fixat pe una din părțile laterale 16, ce închid cavitatea receptorului de radiație 13, concomitent exercitând funcția de suprafețe de fixare pentru cuplarea cu carcasa 5 prin intermediul consolelor 12. Mediul cu capacitate termică 17, cu care este umplută cavitatea recipientului de radiație 13, reprezintă o masă similară petrolului (produs petrolier). Concentratorul 1 și receptorul 13 de radiație solară pot fi închise cu un cort de protecție demontabil (nu este prezentat) dintr-un material optic transparent fixat pe carcasa 5.

Concentratorul 1 poate avea suprafața reflectoare 2 nu numai concavă, dar și plată. În acest caz axa focală și fluxul de radiație solară reflectat de receptorul 13 va fi obținut prin rotația plăcilor 3 mobile în jurul axei de simetrie longitudinală a acestora. Instalația poate fi dotată cu un sistem de observare a poziției Soarelui pentru funcționarea în regim automat. Instalația funcționează în modul următor.

Datorită lanțului cinematic carcasa 5 - axa 7 a pârghiei oscilante 8 - axa 10 a bazei 9 concentratorul 1 cu receptorul de radiație 13 este orientat spre soare în orice poziție și este focalizat de dispozitivul de blocare 11 al bazei 9 și de dispozitivul de blocare (nu se prezintă) al pârghiei oscilante 8. Prin colectorul 15 în canalul 14 se introduce agentul termic (apa). Sub acțiunea radiației solare directe și reflectate de la suprafața 2 mediul cu capacitate termică 17 se încălzește și transmite energia sa termică agentului termic din canalul 14. În funcție de temperatura de încălzire prestabilită, prin colectorul 15 se produce variația vitezei de mișcare a agentului termic prin canalul 14. Reglarea temperaturii agentului termic poate fi de asemenea produsă prin variația intensității radiației solare asupra receptorului de radiație 13 (pe baza orientării concentratorului 1).

Agentul termic încălzit este eliminat prin colectorul 15 pentru utilizare industrială și/sau menaj.

Conform prezentei invenții este fabricat un model experimental (modul) cu lungimea axei focale de 1000 mm și aria suprafeței reflectoare de 0,4 m². Reflectarea luminii ca în oglindă de suprafața reflectoare 2 a concentratorului 1 a constituit circa 80% (foiță de metal, amalgam de mercur). În calitate de mediu cu capacitate termică este folosit tosol-40 cu gama de temperaturi de funcționare cuprinsă între -60°C și +120°C și capacitatea termică specifică de 0,4-0,5 kkal/(kg°C). La poziția meridională a Soarelui și temperatura aerului de 18°C timp de 12 min este obținută temperatura agentului termic de +55°C la viteza mișcării lui (consumului) de 1,5-2,0 L/min. Agentul termic (apa) se înlătură din rețeaua de alimentare cu apă prin furtun sau se evacuează pentru utilizare.

Procesul este ecologic pur, iar cheltuielile pentru o astfel de instalație se acoperă timp de 6-7 luni.