

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

SURSE NETRADIȚIONALE DE CĂLDURĂ

Ciclu de prelegeri



Chisinau 2011

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
FACULTATEA URBANISM ȘI ARHITECTURĂ

CATEDRA ALIMENTĂRI CU CĂLDURĂ ȘI
GAZE, VENTILAȚIE

SURSE NETRADIȚIONALE DE CĂLDURĂ

Ciclu de prelegeri

Chisinau
U.T.M.
2011

CZU 620.97:662.997(075.8)

S 95

Ciclul de prelegeri cuprinde totalitatea noțiunilor privind principiile de funcționare ale instalațiilor de producere a căldurii cu utilizarea energiei solare, eoliene , pământului , etc.

Lucrarea este adresată studenților anului III de studii la specialitatea *Ingineria Sistemelor de Alimentare cu Căldură și Gaze, Ventilare*, la disciplina *Surse netradiționale de căldură*.

Alcătuitori: ing. Elena Nicolaev
ing. Andrei Bînzari

Redactor responsabil: conf. univ., dr. Constantin Țuleanu

Recenzent: conf. univ., dr. Vera Guțul

Redactor: E. Gheorghîșteanu

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII

Surse netradiționale de căldură : Ciclu de prelegeri / Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Urbanism și Arhitectură, Catedra Alimentări cu Căldură și Gaze, Ventilație ; alcăt.: Elena Nicolaev, Andrei Bînzari ; Constantin Țuleanu. – Ch.: UTM, 2011. – 77p.

Bibliogr.: p. 74 (22 lit.). – 100 ex.

ISBN 978-9975-45-157-4.

620.97:662.997(075.8)

S 95

Bun de tipar 01.03.11
Formatul hîrtiei 60 x 84 1/8

Hârtie offset. Tipar RISO
Comanda nr. 22

U.T.M., 2004, Chișinău, bd.Ștefan cel Mare, 168.
Secția Redactare și Editare a U.T.M.
2068, Chișinău, str.Studenților, 9/9

ISBN 978-9975-45-157-4

© U.T.M., 2011

Introducere

Motto:
Secolul XIX a fost al aburilor
Secolul XX-al electricității
Secolul XXI va fi al SOARELUI

Următorul secol se va caracteriza printr-o trecere rapidă a sectorului energetic al lumii, în general dominat de monopoli cu structură integrată vertical, la sisteme descentralizate, mai eficiente și mai curate. Noi generații de tehnologii, cum ar fi turbine cu gaze de mare performanță, turbine eoliene de mare putere prezintă o forță ce amplifică acest proces. Deși ponderea energiei produse de aceste instalații este încă relativ mică, posibilitatea de a realiza la scară de masă a unor astfel de mijloace de producere a energiei poate duce la crearea unui sistem energetic mai puțin consistent și mult mai descentralizat. Aceste transformări radicale vor avea un impact benefic asupra procesului de valorificare a surselor regenerabile de energie, deoarece aceste surse, îndeosebi cea solară sunt disponibile pretutindeni.

Tot ceea ce permite producerea de energie utilă direct sau prin transformare se numește sursă de energie. Toate sursele de energie pot fi împărțite în două tipuri:

- **surse neregenerabile de energie** sau fosile prezintă rezervele de materiale, ce pot fi utilizate de om pentru a produce energie. Astfel de materiale sunt: cărbunele, petrolul, gazul, minereul de uraniu ș.a. Energia surselor fosile este încorporată și poate fi „eliberată” numai în urma activității omului.
- **surse regenerabile de energie** sunt surse existente în mediul ambiant, care pot să se regenereze continuu sau cu o periodicitate oarecare, consumul cărora nu conduce la o posibilă epuizare. Aceste surse de energie sunt: soarele, pământul (energia geotermică), vântul, biomasa, apa curgătoare, fluxul și refluxul, valurile mării.

O caracteristică distinctă a surselor regenerabile de energie constă în existența lor independentă de o oarecare activitate consecventă a omului.

În cazul folosirii surselor regenerabile de energie fluxul de energie, provenit din mediul ambiant, se transformă într-o altă formă de energie, necesară consumatorului, și apoi se reîntoarce în același mediu, echilibrul termic al acestuia nefiind afectat, atmosfera nu este poluată cu gaze cu efect de seră. Dacă utilizăm surse fosile de energie, energia înmagazinată în combustibilul fosil sau nuclear este eliberată în instalația energetică, utilizată de consumator și apoi emisă în mediul ambiant provocând poluarea acestuia. Emisiile de gaze nocive poluează atmosfera, deșeurile nucleare necesită cheluieli mari pentru reciclare.

Din sursele regenerabile de energie sus-numite o perspectivă în utilizare le dă următoarele: soarele, solul, biomasa, vântul și apele curgătoare.

Energia regenerabilă are un avantaj față de alte forme de energie-ea este nelimitată și practic nepoluantă. Însă această energie până în prezent rămâne scumpă, fiind o soluție doar pentru cazurile speciale.

Energia solară se caracterizează prin următoarele:

- sursă practic inepuizabilă;
- potențial energetic uriaș: pentru a satisface necesitatea republicii în energie ar fi destulă radiația care revine municipiului Chișinău;
- este o sursă de energie dispersată, fapt ce asigură conversia în alte forme de energie la locul de utilizare, eliminându-se transportul la distanță;
- sursă de energie nepoluantă.

Cu toate aceste caracteristici favorabile, neegalate de nici o altă sursă de energie primară, energia solară are o serie de particularități care fac dificilă utilizarea ei, deosebindu-se de sursele energetice clasice prin:

- densitatea slabă a fluxului energetic, necesitând utilizarea unor importante suprafețe de captare;
- intermitența radiației solare datorită alternanței zilelor cu nopți și stopării temporare a pătrunderii radiației solare de straturile cu nori.

Din aceste inconveniente rezultă două probleme fundamentale care trebuie rezolvate în vederea utilizării economice a energiei solare:

- concentrarea radiației solare și transformarea ei într-o altă formă de energie utilizabilă practic;
- acumularea energiei într-o anumită formă și cantitate suficientă pentru a fi disponibilă în perioadele lipsite de radiație solară.

Utilizarea radiației solare este un proces complex, ce include integral sau parțial următoarele etape:

- captarea energiei solare;
- concentrarea ei;
- conversia energiei solare în energie termică;
- transformarea în alte forme de energie;
- stocarea energiei;
- transportul energiei la distanță;
- consumarea ei.

Cuprins

Introducere	Error! Bookmark not defined.
1 Energia solară	5
1.1 Generalități	6
1.2 Direcții de utilizare a energiei solare	8
1.3 Stocarea energiei solare.....	10
1.4 Colectoare solare	11
1.4.1 Colectoare solare plane	12
1.4.2 Colectoare solare cu tuburi vidate.....	14
1.4.3 Colectoare cu rezervor integrat	17
1.4.4 Colectoare cu conducte de încălzire în formă de “U”	20
1.4.5 Panouri solare presurizate	21
1.5 Părți componente.....	22
1.6 Sisteme de încălzire solară	23
1.6.1 Sisteme pasive directe cu termosifonare	25
1.6.2 Sisteme pasive indirecte	26
1.6.3 Sisteme active directe.....	27
1.6.4 Sisteme active indirecte.....	28
1.6.5 Instalație solară cu boiler de preîncălzire.....	30
1.6.6 Instalație mixtă de încălzire (solar, combustibil solid)	31
2 Energia pământului.....	33
2.1 Generalități	33
2.2 Principiul de funcționare al pompei de căldură cu comprimare de vapori acționată electric (PDC).....	34

2.3 Clasificarea PDC după sursa rece și agentul termic	36
2.4 Regimul de funcționare al PDC	43
2.5 Domenii de utilizare a PDC	45
3 Bioenergia	47
3.1 Biogazul. Generalități	47
3.2 Principiile obținerii biogazului prin fermentare anaerobă a deșeurilor organice.....	49
3.3 Producerea biocombustibilului gazos	50
3.4 Termogazificarea biomasei	50
3.5 Gazificatoare	51
3.6 Fermentarea anaerobă	51
3.7 Descrierea procesului de producere	52
3.8 Sisteme de fermentare anaerobă.....	52
3.9 Procesul biologic de digestie anaerobă	53
3.10 Importanța tratamentului anaerob în dejecții	54
3.11 Conversia biomasei în energie	62
3.12 Încălzirea cu biomasă	63
4 Energia peoliană.....	65
4.1 Generalități	65
4.2 Componenta unei turbine eoliene.....	65
4.3 Principiul de funcționare a turbinei eoliene	66
4.4 Clasificarea turbinelor eoliene	67
4.5 Utilizări ale turbinelor eoliene	71
Bibliografie.....	74

Bibliografie

1. Strategia de utilizare a Surselor Regenerabile de Energie în Republica Moldova până în anul 2010 și în perioada ulterioară. Proiect. Chișinău, 2006. www.asm.md
2. Prima Comunicare Națională a Republicii Moldova elaborată în cadrul Convenției Națiunilor Unite privind Schimbarea Climei. Chișinău, 2000. – p. 74.
3. Ambros T., Arion V., Guțu A., Sobor I., Todos P., Ungureanu D. Surse regenerabile de energie. Editura *TEHNICA-INFO* Chișinău 1999, - p. 434.
4. Arion V. Strategii și politici energetice (Uniunea Europeană și Republica Moldova).Ed.”Universul”, Chișinău, 2004, - p.538.
5. Balanța energetică. [http://www.statistica.md/statistics/dat/756/ro/Resurse energetice 2008](http://www.statistica.md/statistics/dat/756/ro/Resurse_energetice_2008) (accesat 2009)
6. „Cartea Albă”. O politică energetică pentru Uniunea Europeană. Mark Velody. ENER.G.Vol.11, Ed. Tehnică, București – 1996, p. 7-196.
7. Cemortan V. Problemele utilizării surselor renovabile de energie în economia națională a Republicii Moldova. (Tezele rapoartelor și comunicărilor conferinței practico-științifice internaționale). Chișinău, 1995, - p. 10-13.
8. Wind-electric Power Systems. <http://www.windturbine.net>
9. Авезов Р.Р., Орлов А.Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Ташкент, Изд. «ФАН», 1988.
10. <http://www.prosolar.ro/>
11. <http://www.colectoare-solare.ro>
12. http://www.colectoare-solare.ro/pompe_de_caldura.html
13. <http://www.solariss.ro/tipuri-panouri-solare.html>
14. <http://www.solar-magazin.ro/panouri-solare/.html>
15. <http://www.pompe-de-caldura.com/funktion-wp.html>
16. <http://ru.kafito.com/directory/categories/>
17. <http://pompecaldura-ariston.info/>
18. <http://www.pompecaldura.eu/>
19. <http://www.energie-eoliana.com/>
20. <http://site.md/http/energie.md>
21. <http://www.energieeoliana.org/>
22. <http://www.ecomagazin.ro/rosia-montana-in-unesco-world-heritage/>