



A XIII-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,  
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",  
SEBEȘ, 2013

## PRACTICA VALORIFICĂRII ENERGETICE A PAIELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Dumitru BRAGA, Aurel GUȚU, Stela DRUCIOC

### ОПЫТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛОМЫ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Располагаемый энергетический потенциал соломы в Республике Молдова составляет 4...10 % от общего энергопотребления. Средняя влажность сжигаемой соломы составляет 10,09 %, средняя теплота сгорания - 14,47 MJ/kg. Котлы работают с к.п.д. в 1,5...2,0 раза ниже паспортного. Выбросы парниковых газов сокращаются за счет замещения природного газа соломой на 400...500 kg CO<sub>2</sub>eq на тонну соломы. С ростом номинальной теплопроизводительности котла на 100 kW себестоимость производимого тепла снижается на 6...8 %.

Cuvinte cheie: paie, cazan, randament, emisii

Ключевые слова: солома, котел, к.п.д., выбросы

Republica Moldova importă peste 90 % din resursele energetice și energia folosită, ceea ce afectează considerabil starea economică și securitatea energetică a țării. În același timp, producția anuală de paie în republică este de 814-1940 mii tone de masă anhidră pe an [1]. Conform recomandărilor specialiștilor pedologi, 30-35 % din această cantitate pot fi folosite în scopuri energetice, ceea ce constituie 240-680 mii tone pe an.

Tabelul 1

Componentă	Valori, %
Carbon	45,0-50,0
Hidrogen	5,8-6,2
Sulf	0,01-0,13
Oxigen	39,0-43,1
Azot	0,4-0,6
Cenușă	4,5-6,5

Compoziția chimică a paielor, conform [2] și [3], este prezentată în tabelul 1. Conform măsurătorilor Oficiului de Finanțare a Carbonului (OFC), umiditatea ( $W^f$ ) paielor arse în cazanele implementate în republică variază între 8,7 % și 13,9 %, valoarea medie fiind 10,09 %. Valorile căldurii de ardere superioare la masa anhidră și inferioară la masa de lucru ( $Q_i^f$ ) pentru paietele din diferite zone ale Republicii Moldova, determinate în

Tabelul 2

Zona	Căldura de ardere, MJ/kg		
	superioară la masa anhidră		inferioară medie la $W^f=10,09$ %
	limite	medie	
Nord	17,72 - 18,16	18,04	14,47
Centru	17,66 - 18,40	17,97	14,41
Sud	17,55 - 18,49	18,11	14,54
Medie	17,64 - 18,35	18,04	14,47

Laboratorul de biocombustibili solizi ai Universității Agrare din Moldova [4], sunt prezentate în tabelul 2. Căldura de ardere inferioară a fost calculată la valorile umidității și conținutului de hidrogen indicate mai sus.

Variația valorilor limită este de circa 5 %, variația căldurii inferioare este neînsemnată – mai puțin de 1 %. Valoarea medie obținută -  $Q_i^f = 14,47$  MJ/kg, este apropiată de datele din [1], [2] și [4], și, deși se deosebește esențial de [3], o considerăm ca bază. Potențialul energetic disponibil al paielor în republică, prin urmare, este între 3,5 PJ și 9,8 PJ pe an, ceea ce constituie 4-10 % din consumul total de energie în republică.

Costul paielor este determinat în mare măsură de roada grăunțoaselor. Astfel, în anul secetos 2012 prețul unei tone a crescut în comparație cu anul precedent 2011 de peste 2,5 ori, ajungând de la 33-37 Euro/t la 75-80 Euro/t.

Deoarece în Republica Moldova consumul anual de energie în raport cu anul 1990 s-a redus de circa 3 ori, conform Protocolului de la Kyoto, ea dispune de rezerve mari de emisii, ceea ce îi permite implementarea unor activități de reducere a GES și transferarea lor către țările dezvoltate care și-au asumat angajamente de reducere a GES, iar în schimb să obțină un echivalent financiar al acestor reduceri. Pe parcursul ultimilor ani în Republica Moldova au fost implementate sau se află în faza de implementare mai multe proiecte ce au drept scop promovarea utilizării biomasei:

- „Energie Renovabilă din deșeurile agricole”, proiectul Băncii Mondiale, implementarea căruia a avut loc în perioada 2006-2009. În cadrul acestui proiect au fost instalate centrale termice pe paie în unsprezece instituții publice (școli și grădinițe) din șase localități ale țării, pentru promovarea utilizării biomasei în scopuri energetice.

- „Energie și Biomasă în Moldova”. Obiectivul care stă la baza acestui proiect este de a contribui la crearea unui sistem sigur, competitiv și durabil de producere a energiei din surse regenerabile, în special, din deșeuri agricole. Proiectul prevede instalarea cazanelor pe bază de biomasă, preponderent – paie, în cel puțin 130 instituții publice (școli și grădinițe) și în peste 500 gospodării casnice din localitățile rurale ale Republicii Moldova. Puterea instalată trebuie să atingă valoare de 35 MW. Implementarea proiectului este preconizată pentru perioada 2011 – 2014. Până în prezent, în cadrul proiectului, au fost instalate cazane pe biomasă în mai mult de 50 de instituții publice, cu puterea totală de circa 11,5 MW.

Au fost instalate cazane produse de mai multe firme. Puterea termică variază între 80 kW și 400 kW, randamentul brut, conform pașaportului tehnic – între 80 % și 84 %.

Implementarea proiectelor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră (GES) este monitorizată de Oficiul Finanțării de Carbon, creat pe lângă Ministerul Mediului din Republica Moldova. La o serie de

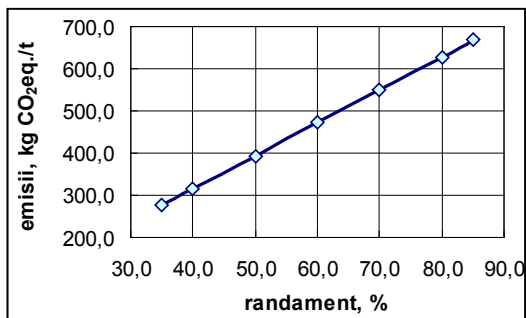


Fig. 1 Influența randamentului cazanului pe paie asupra reducerilor de emisiilor de GES generate

cazane se înregistrează zilnic consumul de combustibil și producția de căldură. Valorile randamentelor calculate după aceste date sunt foarte mici și variază în limitele de 37 % și 67 %. Eficiența mică a cazanelor are ca rezultat diminuarea cantității

reducerilor de emisii GES, obținute la substituirea combustibililor fosili cu biomasă, și creșterea costului căldurii produse. După cum se vede din figura 1, emisiile specifice (raportate la o tonă de paie) reduse prin substituirea gazului natural ars în cazane cu randamentul de 90 % scad de la 630-670 kg CO<sub>2</sub>eq. la 280-520 kg CO<sub>2</sub>eq.

Prețul de cost al căldurii pentru figura 2 a fost calculat la costul mediu al paielor de 56 Euro/t. Costul mediu al căldurii produse în centrale termice pe gaz actualmente în republică este de 13,5 Euro/GJ. Prin urmare, la randamente sub 50 % căldura produsă în cazanele pe paie este mai scumpă decât cea produsă la arderea gazului. Reducerea randa-

mentului cazanelor cu 10 % mărește costul căldurii cu 8-9 %. Deci, pe lângă monitorizare, este necesar de organizat un serviciu de ajustare a cazanelor.

■ Costul căldurii, după cum se vede din figura 2, este influențat considerabil și de productivitatea cazanului: creșterea productivității cu 100 kW reduce costul căldurii cu 6-8 %.

■ Sunt raționale, prin urmare, sistemele centralizate pentru alimentarea cu căldură a mai multor obiecte. Astfel de sisteme în localitățile rurale din Republica Moldova sunt posibile deoarece, de obicei, obiectele sociale (primărie, școală, grădiniță) sunt amplasate în apropiere unul de altul.

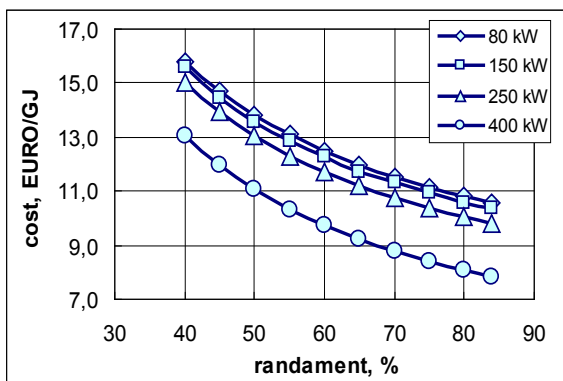


Fig. 2 Influența puterii și randamentului cazanului asupra costului căldurii produse

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Hăbășescu, I., Cerempei, V., *Potențialul energetic al masei vegetale din agricultura Republicii Moldova*. În „Energetica Moldovei - 2012”, conf.int. 4-6 oct. 2012, Chișinău, pag.355-359.
- [2] Передерин, С., *Солома для денег или деньги из соломы*. Журнал ЛесПромИнформ №4 (70) 2010 г.  
<http://www.lesprominform.ru/jarchive/articles/itemshow/1347>
- [3] Pănoiu, N., *Cazane de abur*. Editura didactică și pedagogică, București, 1982.
- [4] \* \* \* *Determinarea puterii calorifice a biomasei lignocelulozice colectate din diferite zone ale Republicii Moldova*. Raport privind activitatea științifică și inovațională. UASM. Chișinău, 2013.

lector univ.Ing. Dumitru BRAGA, e-mail: [dumitru.braga@mail.ru](mailto:dumitru.braga@mail.ru)  
conf.univ.Dr.Ing. Aurel GUȚU, e-mail: [aurelgutu@yahoo.com](mailto:aurelgutu@yahoo.com)  
Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău  
Ing. Stela DRUCIOC, manager OFC, e-mail: [stela.drucioc@yahoo.com](mailto:stela.drucioc@yahoo.com)  
Ministerul Mediului al Republicii Moldova