

CERCETĂRI PRIVIND PUTEREA CALORICĂ A BIOMASEI LEMNOASE DIN MATERIALE COMPOZITE

Şef lucr. univ. dr. ing. Gheorghe-Cosmin SPIRCHEZ,
Prof.univ.dr.ing. Aurel LUNGULEASA

Universitatea „Transilvania” din Braşov

REZUMAT. Utilizarea combustibililor fosili reprezintă un pericol pentru atmosferă. Importanța utilizării biomasei lemnoase în domeniul obținerii căldurii se datorează faptului că aceasta este o materie ecologică iar emisiile de dioxid de carbon sunt neutre în momentul arderii. Toate țările dezvoltate își orientează privirile către sursele alternative de energie, mai ales către sursele regenerabile de energie.

Cuvinte cheie: biomasa, energie regenerabilă, putere calorică, lemn stratificat nedensificat.

ABSTRACT. The use of fossil fuels is a danger to the atmosphere. The importance of using wood biomass in the field of heat is due to the fact that it is an environmentally friendly material and carbon dioxide emissions are natural at the time of combustion. All developed countries are turning their attention to alternative energy sources, especially renewable energy sources.

Keywords: biomass, renewable energy, calorific value, undensified laminated wood.

1. INTRODUCERE

Biomasa prezintă caracteristici combustibile, care o fac să fie competitivă pe piața energetică. Tot mai multe companii utilizează biomasa ca material combustibil. Acest lucru este evidențiat și de instalațiile de combustie adoptate la arderea materialelor combustibile (instalații pentru lemn de foc, peleți, brichete, co-generare).

Biomasa pe lângă avantajele, are și dezavantaje, de care trebuie să se țină seama, față de combustibilii fosili:

- densitatea biomasei și puterea calorică a speciilor lemnoase este mai mică în comparație cu cea a combustibililor fosili;

- biomasa netratată are un conținut mare de umiditate, care este principalul factor care determină un conținut scăzut de căldură obținută din material în urma proceselor de combustie;

- caracteristicile termochimice și compoziția chimică a biomasei diferă în mare parte de combustibilii fosili, printr-un conținut mare de oxigen, substanțe alcaline și cloruri.

Cele mai importante proprietăți fizice ale biomasei sunt: conținutul de umiditate, densitatea, puterea calorică, conținutul de cenușă și conținutul de substanțe volatile din materialul combustibil. Cele mai ușoare elemente chimice conținute în biomasa sunt: carbon, hidrogen, azot, sulf și clor.

În timpul perioadei de descompunere a biomasei când substanțele volatile din biomasa se evaporă, în cenușa rămasă se găsesc elemente minerale precum magneziu, aluminiu și calciu.

Conținutul de cenușă din lemn reprezintă partea minerală rămasă după combustie până la masa constantă, la temperatura de 850 °C.

Cenușa constă din amestecul de substanțe minerale solubile (magneziu, potasiu, cloruri) cât și din substanțe minerale insolubile (silicați, fosfați, oxizi).

Arderea combustibililor reprezintă una din sursele majore de poluare, extinderea utilizării surselor regenerabile de energie constituie una din componentele majore ale politicii energetice a Uniunii Europene.

În timpul proceselor de combustie se produce cenușă sub formă de pulbere, care este un material organic cu particule fine, ce reprezintă cantitatea de carbon rezultată din arderea incompletă a carbonului. Conținutul de carbon, în funcție de specia lemnoasă utilizată, este în proporție de 40.5% (material uscat), hidrogenul în proporție de 5.25%, nitrogenul în proporție de 0.44%, conținutul de sulf de 0.03%.

2. POTENȚIALUL ENERGETIC AL BIOMASEI

Conținutul de umiditate din masa lemnoasă influențează puterea calorică a combustibilului,

CERCETĂRI PRIVIND PUTEREA CALORICĂ A BIOMASEI LEMNOASE DIN MATERIALE COMPOZITE

temperatura de combustie și eficiența combustiei. În prima etapă, biomasa umedă intră în faza de uscare, în care conținutul de apă este evaporat. Conținutul de umiditate influențează asupra timpului de ardere. În urma cercetărilor efectuate, conținutul de umiditate pentru combustibilii din biomasă trebuie să nu depășească 4-10%, pentru peleți, 20% pentru tocătură și așchii, 50% pentru lemnul de foc verde.

Puterea calorică a combustibililor solizi și lichizi, se măsoară cu bomba calorimetrică.

Calorimetrul Berthelot este utilizat pentru determinarea puterii calorice.

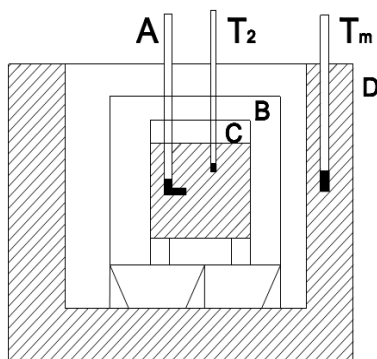


Fig. 1. Calorimetrul Berthelot

Calorimetrul este compus din următoarele părți componente: C – vas cilindric; T₂ – termometru care este introdus în vasul C; A – agitator.

La materialele combustibile cu conținut mare de apă și hidrogen, se pot distinge două tipuri de puteri calorice: puterea calorică superioară și puterea calorică inferioară. Puterea calorică superioară nu se poate utiliza în practică, pentru că vaporii de apă se evacuează prin coș și numai puterea calorică inferioară rămâne. Puterea calorică inferioară pentru materialele combustibile este: 141,9 MJ/m³ pentru hidrogen, 55,6 MJ/m³ pentru gaz metan, 50,3 MJ/m³ pentru acetilenă și 20,1 MJ/kg pentru lemn uscat.

Tehnologiile de conversie termochimice, cum ar fi piroliza, gazeificarea și procesarea termică, împreună cu co-generarea biomasei în centralele electrice pe bază de cărbune, are un rol important în producerea de energie termică.

La OSB cu grosimea de 18 mm, cu așchiile orientate, pentru $U = 0\%$, $m_1 = 0,927$ g, densitatea = $0,842$ g/cm³, PCS (puterea calorică superioară) = 19914 kJ/kg, PCI (puterea calorică inferioară) = 19449 kJ/kg. Pentru $U = 10\%$, $m_2 = 0,773$ g, densitatea = $0,702$ g/cm³, PCS = 17414 kJ/kg, PCI = 17094. Pentru $U = 20\%$, $m_3 = 0,594$ g, densitatea = $0,54$ g/cm³, PCS = 15148 kJ/kg, PCI = 14507 kJ/kg. Pentru $U = 50\%$, $m_4 = 0,872$ g, densitatea = $0,792$ g/cm³, PCS = 8348 kJ/kg, PCI = 6746 kJ/kg (fig. 2).

La lemnul stratificat nedensificat, pentru $U = 0\%$, $m_1 = 1,126$ g, densitatea = $1,023$ g/cm³, PCS (puterea

calorică superioară) = 19861 kJ/kg, PCI (puterea calorică inferioară) = 19263 kJ/kg. Pentru $U = 10\%$, $m_2 = 0,828$ g, densitatea = $0,752$ g/cm³, PCS = 17124 kJ/kg, PCI = 16804. Pentru $U = 20\%$, $m_3 = 0,514$ g, densitatea = $0,467$ g/cm³, PCS = 14686 kJ/kg, PCI = 14046 kJ/kg. Pentru $U = 50\%$, $m_4 = 0,648$ g, densitatea = $0,589$ g/cm³, PCS = 7372 kJ/kg, PCI = 5772 kJ/kg (fig. 3).

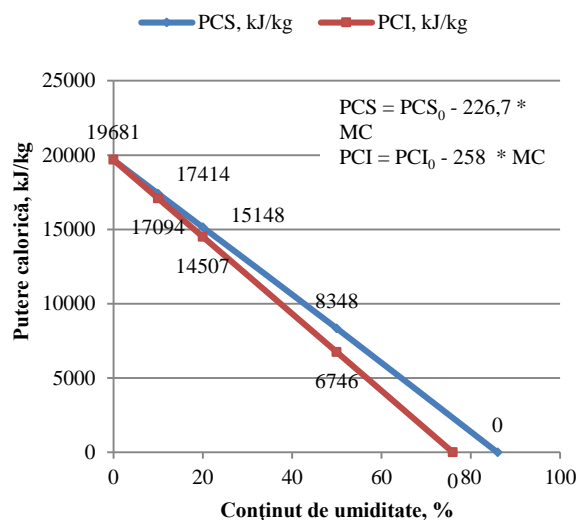


Fig. 2. Variația puterii calorice superioare și inferioare în funcție de umiditate pentru biomasa lemnoasă din OSB cu grosimea de 18 mm

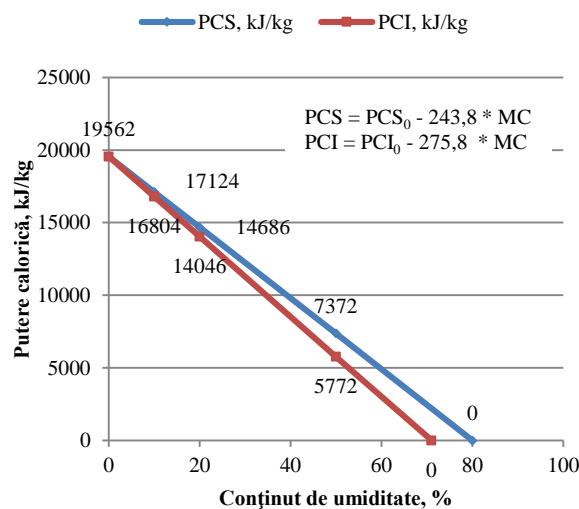


Fig. 3. Variația puterii calorice superioare și inferioare în funcție de umiditate pentru biomasa lemnoasă din lemn stratificat nedensificat.

3. CONCLUZII

Combustia este unul din cele mai importante procese termo-chimice de producere a energiei.

Statele din Uniunea Europeană își axează investițiile pe producerea energiei din surse alternative.

Se estimează că în anul 2025 acestea să ajungă la o cantitate de 25% din totalul energiei folosite la nivel european.

În producerea energiei potențialul mare îl deține biomasa (47%), fiind urmată de energia hidro (45%).

BIBLIOGRAFIE

- [1] Lunguleasa, A., Pațachia, S., Costiuc, L., Ciobanu, V. *Combustia ecologică a biomasei lemnoase*, Editura Universității „Transilvania” din Brașov, 2007.
- [2] Lunguleasa, A. *Managementul calității biomasei lemnoase*, Editura Universității „Transilvania” din Brașov, 2008.
- [3] Lunguleasa, A. *Creativitate în tehnica compozitelor lignocelulozice*, Editura Universității „Transilvania” din Brașov, 2014.
- [4] Lunguleasa, A. The compressive strength of wooden briquettes used as renewable fuel, *Environmental and Engineering Management Journal*, 9(7), pp 977-981, ISSN 1582-9596, 2010.
- [5] Gavrilescu, D. Energy from biomass in pulp and paper, *Environmental engineering and Management Journal*, 7(5), pp 537-546, 2008;
- [6] Moya R., Tenorio C. Fuelwood characteristics and its relation with extractives and chemical properties of ten fast-growth species in Costa Rica, *Biomass and Bioenergy*, vol.56, pp.14-21, 2011;
- [7] Nielsen NPK, Gardner D. Importance of temperature, moisture content a species for the conversion process of wood residues to fuel pellets, *Wood Fiber* vol.41, pp 414-425;
- [8] Rahmann A, Masood M.A. Influence of size and shape in the strength by briquettes, *Fuel Process Technology*, vol.22, pp125-145,2013;
- [9] Repellin V., Govin A., Rolland M, Guyonnet R. Energy requirement for fine grinding of torrefied wood, *Biomass and bioenergy*, vol.34, pp.923-930;
- [10] Sjostrom E. *Wood chemistry*, Academic Press, Helsinki, 2006;
- [11] Stelte W., Dahl J., Nielsen N.P.K., Hansen H.O. Densification concepts for torrefied biomass, Presentation to the Sector/IEA bioenergy torrefaction workshop, 20 th European biomass conference and exhibition, June 21 st, 2012, Milan, Italy;
- [12] Teuch O, Hofeanuer A, Troger F, From *J. Basic properties of specific wood based materials carbonised in a nitrogen atmosphere*, *Wood Science and Technology*, Springer, vol.38, nr.3, 2004;
- [13] Uslu A, Faaji A.P.C, Bergman P.C.A Pre-treatment technologies, and their effect on international bioenergy supply chain logistics. Techno-economic evaluation of torrefaction, fast pyrolysis and pelletisation, *Energy*, vol. 33(8), pp. 1206-1223;
- [14] Vagu, P. *Organizarea și planificarea producției*, Ed. Pedagogică, București, 1986
- [15] Walkowiak, M., Bartkowiak M., The kinetics of the thermal decomposition of the willow wood (*Salix viminalis* L.) exposed to the torrefaction process, *Drewno (wood)*, vol. 55(187), pp.37-50;
- [16] Wang G.J., Luo Y.H., Deng J., Pretreatment of biomass by torrefaction, *Chinese Science Bulletin*, vol. 56(14), pp. 1442-1448.

Despre autori

Sef lucr. univ. dr. ing. **Gheorghe-Cosmin SPÎRCHEZ**
Universitatea „Transilvania” din Brașov

Este absolvent al Facultății de Ingineria Lemnului a Universității „Transilvania” din Brașov (2002). A obținut titlul de doctor inginer în domeniul științe ingineresti în anul 2010. Activează din anul 2003 la Departamentul de Prelucrarea Lemnului și Designul Produselor din Lemn de la Universitatea „Transilvania” din Brașov. A publicat peste 120 de articole științifice în volumele unor manifestări științifice naționale și internaționale. A participat la târguri și expoziții din domeniul industriei lemnului din țară și din străinătate.

Prof. univ. dr. ing. **Aurel LUNGULEASA**
Universitatea „Transilvania” din Brașov

Este absolvent al Facultății de Ingineria Lemnului a Universității „Transilvania” din Brașov. Activează la Departamentul de Prelucrarea Lemnului și Designul Produselor din Lemn de la Universitatea „Transilvania” din Brașov. A publicat peste 240 de articole științifice în reviste de specialitate în țară și străinătate. Director sau membru în peste 15 contracte de cercetare științifică. A participat la târguri și expoziții din domeniul industriei lemnului din țară și din străinătate.