

PRODUCEREA PELEȚILOR ÎN INSTALAȚIE DE POLIGENERARE

A.GUȚU, C.GUȚU-CHESTRUȘCA, G.VERDEȘ

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: Se propune schema instalației de producere concomitentă a peleților, energiei electrice și căldurii, utilizând în calitate de combustibil gazul natural. În calitate de materie primă servește biomasa. La variația umidității inițiale a biomasei de la 30 % până la 70 % consumul de energie termică la proces crește de la 9 % până la 40 % din energia peleților produși, energia electrică variază între 0,8 % și 0,9 % consumul de gaz natural – între 120 m³/t și 520 m³/t. Energia electrică livrată consumatorilor exteriori variază între 300 kWh/t și 1500 kWh/t, energia termică – între 520 MJ/t și 2240 MJ/t.

Cuvinte cheie: poligenerare, peleți, energie termică, energie electrică.

În calitate de materie primă pentru producerea peleților servesc în majoritatea cazurilor deșeurile agricole, deșeurile forestiere, deșeurile industriilor de prelucrare a produselor agricole și de prelucrare a lemnului. Umiditatea materiei prime este considerabilă, variind de la 20...30 % până la 70 % [1]. Tehnologia producerii peleților este constituită din două procese: uscarea materiei prime până la 8...10 %, care necesită energie termică, și presarea materialului uscat, pentru care este necesară energie electrică. Instalația se va simplifica și va deveni mai puțin costisitor la producerea peleților prin poligenerare.

Poligenerarea reprezintă un concept de fabricare a mai multor produse într-un singur sistem, utilizând același combustibil [2, 3, 4]. Deregulă, ea include producerea energiei electrice, energiei termice, a unui combustibil solid (peleți, brichete), lichid (carburanți), gazos (biogaz), mai rar, producerea frigului, oxigenului, desalinizarea apei. Comparativ cu sistemele convenționale cu un singur produs, poligenerarea are mai multe avantaje economice, potențial ridicat de rentabilitate și viabilitate ridicat atunci când este expusă la fluctuațiile pieței.

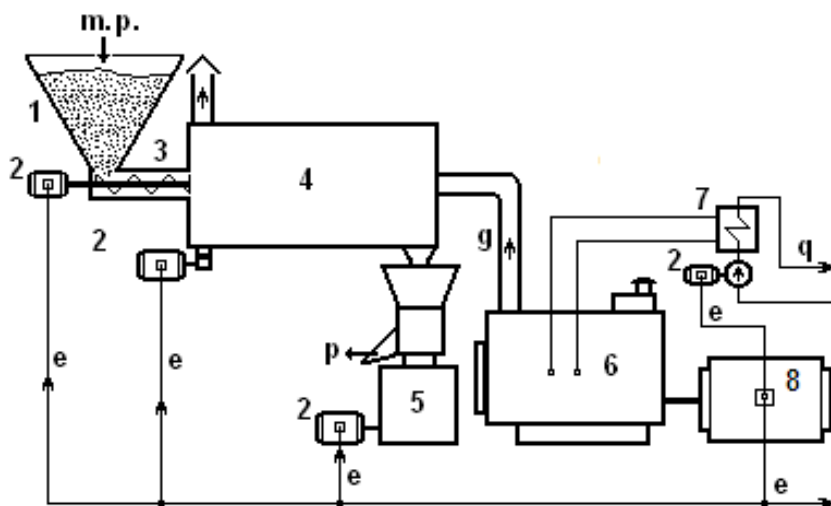


Figura 1. Schema instalației de poligenerare:

1 – buncăr pentru materie primă, 2 – motoare electrice, 3 – transportor melc, 4 – uscătorie,
5 – presă, 6 – motor cu ardere internă, 7 – preîncălzitor de apă, 8 – generator electric;
m.p. – materie primă, g – gaze eșapate, p – peleți, e – energie electrică, q – energie termică.

Pentru producerea peleților se propune instalația, schema căreia este prezentată în fig. 1. Instalația este constituită dintr-un motor cu ardere internă (MAI), care funcționează pe gaz natural.

Motorul antrenează generatorul electric, care alimentează mecanismele instalației și livrează energie consumatorilor externi. Căldura de răcire a motorului este folosită pentru prepararea apei calde de consum

livrată consumatorilor. Gazele de ardere, eşapate din motor, sunt dirijate în uscătorie unde asimilează umiditatea din materia primă care se deplasează în contracurent cu gazele, de la buncărul de livrare la presele de fabricare a peleților. Astfel, instalația livrează consumatorilor externi trei produse: energie electrică, apă caldă de consum și peleți.

MAI se alege după productivitatea termică, care să corespundă solicitărilor de căldură a instalației de uscare. Randamentul electric al mini-CET răspândite este în limitele 0,35 – 0,45, puterea termică este de 1,1 - 1,3 ori mai mare decât cea electrică [5]. Din productivitatea termică indicată în caracteristicile motorului se scade căldura apei de răcire, care constituie 10...15 % din totalul de energie a combustibilului consumat la motor.

În fig.2 este prezentată diagrama fluxurilor utile de energie. Pentru a simplifica diagrama, energia inițială a peleților nu este indicată. În calitate de 100 % este admisă energia peleților.

Calculul s-a efectuat pentru umiditatea inițială a materiei prime de 40 %, umiditatea finală – 8 %. Temperatura inițială a materiei prime s-a considerat egală cu 10 °C, finală – 300 °C. Caracteristicile blocului energogenerator s-au considerat: randamentul electric – 33 %, randamentul global – 83 %, cota căldurii asimilate de apa de răcire a motorului – 13 %. Consumul de energie electrică la mecanismele instalației s-a determinat cu valorile medii specifice, în kW/t, pentru fiecare din acestea.

După cum se vede din diagramă, pentru procesul de peletare se consumă energie de aproape 7 ori mai puțin decât energia conținută de peleții produși - 15 %, din care 12 % energie termică și 2 % electrică. Consumul de energie primară a combustibilului constituie 35 % din energia obținută. Peste 80 % din energia electrică produsă, sau cca.30 % din energia combustibilului, și 5 % din energia produsă, sau peste 14 % din energia combustibilului utilizat în motor, pot fi livrate consumatorilor exteriori. Factorul principal care influențează indicatorii instalației este umiditatea inițială W_i a biomasei din care sunt fabricați peleții (vezi fig. 3).

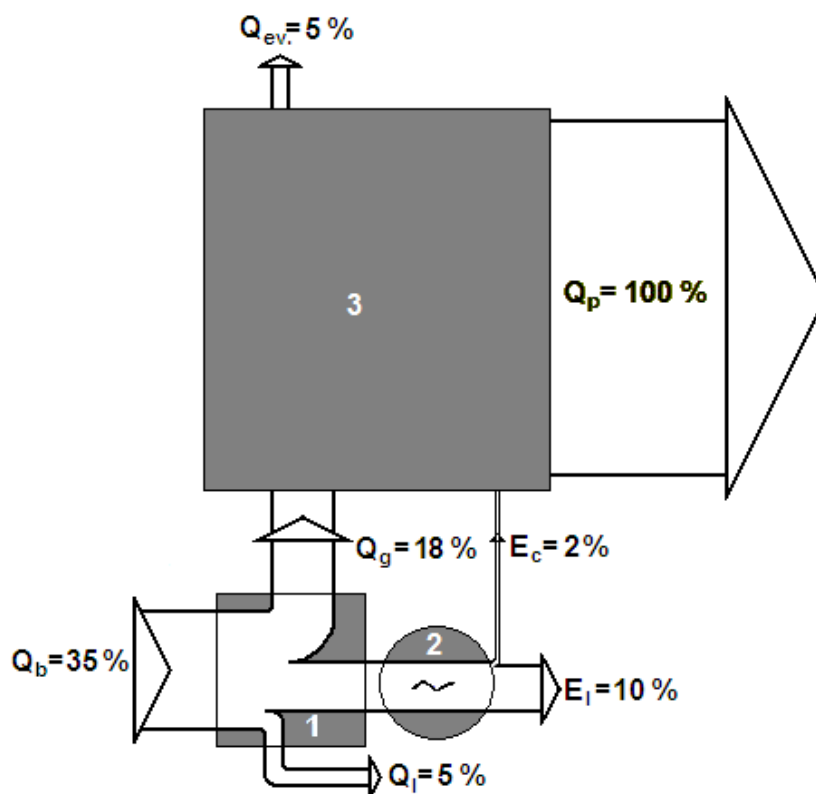


Figura 2. Diagrama fluxurilor utile de energie în instalație:

- 1 – motor cu ardere internă, 2 – generator electric, 3 – instalație de uscare și peletare;
 Q_b - energia combustibilului folosit în motor, Q_g - energia termică a gazelor de ardere folosită la uscare,
 Q_{ev} - energia pierdută cu entalpia gazelor evacuate din uscătorie, Q_p - energia chimică a peleților produși, Q_i - energia termică livrată consumatorilor, E_c – energia electrică consumată de mecanismele instalației E_i - energia electrică livrată consumatorilor exteriori

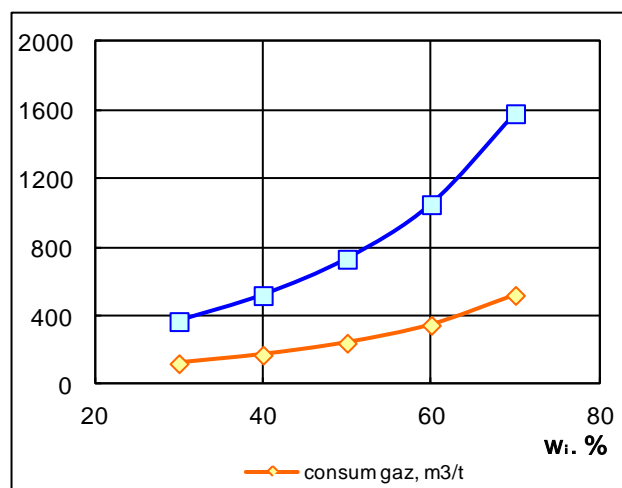


Figura 3. Dependența puterii electrice a MAI și a consumului specific de gaz natural la producerea peleților de umiditatea inițială a materiei prime.

Puterea electrică a instalației și consumul de combustibil la producerea unei tone de peleți, cu căldura inferioară de ardere de 16 MJ/kg, se măresc cu creșterea umidității de 2,3 ori de 4,3 ori. De 4,3 ori crește și consumul de căldură la procesul de uscare, însă și la umiditatea de 70 % el rămâne de 2,5 ori mai mic de cât energie conținută de peleți (vezi fig.4). De menționat însă, că se măresc și cantitățile de energie livrată consumătorilor exteriori (vezi fig.4). Astfel, cantitatea de căldură crește de 4,3 ori, iar cea de energie electrică – de 5,2 ori.

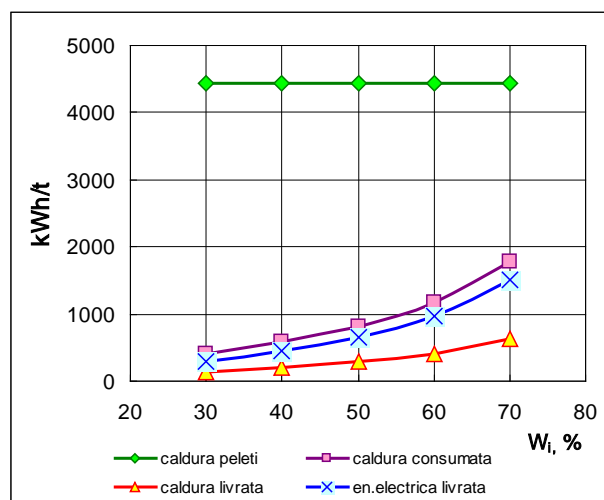


Figura 4. Influența umidității inițiale a materiei prime asupra indicatorilor de funcționare a instalației.

Concluzii

Pe lângă consumul redus de energie, în mediu, de 7 ori mai mic de cât energia peleților produși, instalația este o sursă stabilă și eficientă de energie termică și electrică.

Indicii instalației depind în mare măsură de umiditatea inițială a materiei prime pentru producerea peleților.

Bibliografie

1. V. Arion, C. Bordeianu, A. Boșcăneanu, *Biomasa și utilizarea ei în scopuri energetice*. Chișinău 2008. 268 p.
2. <http://www.polygeneration.net/>
3. <http://www.icps-conference.eu/AboutPolygeneration.html>
4. http://www.horus-energia.pl/ftp/horus/Poligienieracija_RU_screen.pdf
5. V.Arion, S.Codreanu, V.Apreutesei. *Costurile instalațiilor electroenergetice*. Chișinău. UTM 2002.