

PRODUCEREA DE BIOCARBURANȚI DIN DEȘEURI MUNICIPALE SOLIDE

Oleg LOMOV

Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: În lucrare este prezentată tehnologia de gazeificare a deșeurilor municipale, cu conversia singazului obținut în biocarburați. De asemenea, au fost determinate prețurile de cost a produselor obținute, care sau dovedit a fi competitive pe piață.

Cuvinte cheie: biocarburați, biodiesel, deșeuri, gazeificarea, tehnologia Fischer-Tropsch, singaz.

1. INTRODUCERE

Creșterea consumului de energie coroborată cu limitarea rezervelor, creșterea prețului combustibililor fosili, precum și problemele de mediu – încălzirea globală, schimbările climatice cauzate de emisiile de CO₂ rezultate din arderea combustibililor fosili au determinat în cadrul protocolului de la Kyoto stabilirea reducerii emisiilor gazelor cu efect de seră (GES) prin utilizarea surselor alternative de energie.

În ultimele două decenii, Republica Moldova se confruntă tot mai mult cu problemele de procurare a resurselor energetice, fiind dependentă aproape integral de importul de energie. Prețurile de import sunt în permanentă creștere, astfel devenind o povară pentru populație și economia țării.

În aceste condiții, este cazul să ne orientăm către energia produsă din resurse indigene. Totodată există și problema gestionării deșeurilor. În lucrarea dată vin să analizez producerea de biocarburați din deșeuri municipale solide.

Biocombustibilii de generația a II-a, în special dieselul sintetic Fischer-Tropsch, ating cel mai înalt procent privind reducerea emisiilor GES (93%), în timp ce biocombustibilii de generația I (biodieselul) sunt plasați pe plan secund (45%) datorită impactului asupra biodiversității prin utilizarea terenurilor agricole, a fertilizatorilor pentru plantația materiilor prime. Dieselul sintetic Fischer-Tropsch nu conține sulf sau compuși poliaromatici și este compatibil cu motoarele cu ardere internă existente pe piață.

2. TEHNOLOGIA DE TRATARE A DEȘEURILOR MUNICIPALE

2.1. Tehnologia gazeificării

Reactoarele de gazeificare (fig. 2.1) sunt echipamente relativ simple. Procedul de gazeificare transformă deșeurile lichide sau solide într-un gaz de sinteză care este utilizat în scopul producerii de energie electrică sau la fabricarea de produși chimici, hidrogen sau carburați. Gazeificarea deține o multitudine de atribute pozitive în comparație cu alte tehnologii, care sunt menite să stimuleze piața actuală. Gazeificarea este unica tehnologie care oferă avantaje ascendente și descendente. Toate materiile pe bază de carbon care conțin părți periculoase, deșeurile solide, nămolurile rezultate în urma tratării apelor menajere, biomasa, etc., pot fi gazeificate în scopul producerii gazului de sinteză, după ce în prealabil au fost tratate corespunzător.

Chimia gazeificării deșeurilor este complexă. Gazeificarea produsului constă în principal într-un proces desfășurat în două etape, piroliza urmată de gazeificare. Etapa de piroliză, cunoscută și sub denumirea de devolatilizare, este endotermică și produce între 75 și 90 % materii volatile sub formă de hidrocarburi gazoase și lichide. Temperatura acestei etape nu depășește 600 °C. Produsul solid al pirolizei, cocsul, este constituit în principal din carbon fix și cenușă (inerte).

În cea de-a doua etapă, gazeificarea, carbonul reacționează cu vaporii de apă, oxigen sau aer, în funcție de tehnologia utilizată. Gazeificarea cu vaporii de apă este cunoscută sub numele de « reformare » iar produșii rezultați sunt în principal hidrogenul și dioxidul de carbon.

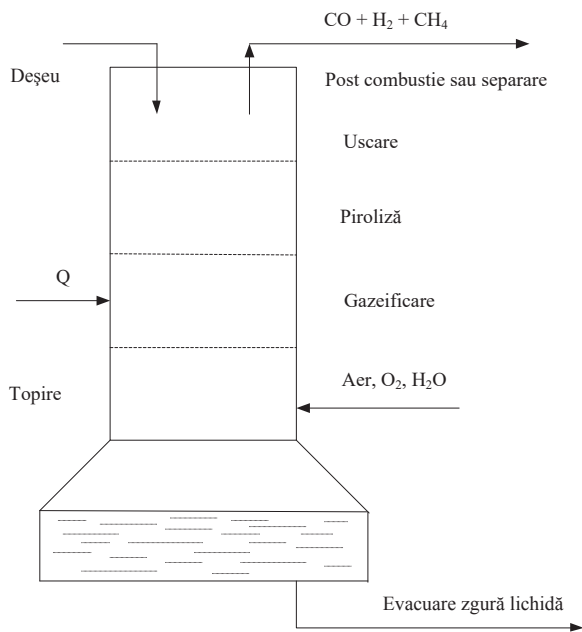


Figura 2.1. Schema de principiu a procesului de gazeificare

2.2. Tehnologia Fischer-Tropsch de producere a biocarburanților

Alegerea reactorului pentru sinteza FT are influență asupra parametrilor de operare, performanțelor catalitice ale catalizatorului, conversiei monoxidului de carbon și selectivității hidrocarburilor. Cele mai utilizate la scară industrială sunt reactoarele cu strat fix de catalizator, datorită unei productivități ridicate la temperaturi între 220-240 ° C și presiuni de până la 45 bar, respective reactoarele cu catalizator în suspensie.

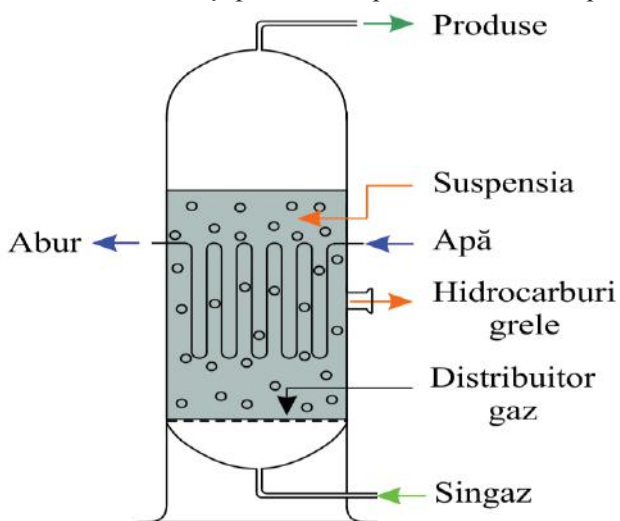


Figura 2.2. Schema reactorului cu catalizator în suspensie

În figura 2.10 este prezentată schema reactorului cu catalizator în suspensie reprezentată de hidrocarburi grele cu atomi de carbon până la C100. Gazul este alimentat pe la partea inferioară a reactorului printr-un distribuitor de gaze pentru fluidizare. Datorită unui amestec eficient al particulelor de catalizator și faza de suspensie, temperatura este uniform distribuită pe lungimea întregului reactor.

Doar metalele ca Fe, Ni, Co și Ru prezintă activitatea necesară pentru aplicații comerciale. Relativ, dacă considerăm prețul fierului vechi ca valoare 1,0, costul aproximativ pentru nichel va fi 250, cobalt va fi 1 000 iar ruthenium 50 000. În condițiile practice de funcționare, Ni produce prea mult CH₄. Pe lângă prețul foarte ridicat, Ru se găsește în cantități insuficiente pentru aplicațiile pe scară largă. În concluzie, mai rămân doar Fe și Co ca soluții viabile pentru catalizatori.

3. ASPECTE ECONOMICO-FINANCIARE

3.1. Determinarea costului nivelat al singazului produs

Principalele caracteristici, ce stau la baza calculului costului singazului sunt prezentate în tab. 3.1.

Tabelul 3.1. Datele inițiale utilizate în calculul costului singazului

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare
Puterea nominală	P_{nom}	kW	150
Investiția specifică	i_{spec}	€/kW	2 000
Valoarea de referință a cotei O&M, % din valoarea I	$k_{O\&M,0}$	%/an	4
Producția anuală de singaz	$V_{sin,0}$	m ³ /an	393 600
Durata de studiu	T_s	ani	15
Rata anuală de creștere a cheltuielilor O&M	$r_{O\&M}$	%/an	5
Rata de actualizare	i	%/an	12

În urma elaborării calculului aplicând modelul static echivalent de calcul, am obținut următoarele valori conform tabelului 3.2.

Tabelul 3.2. Rezultatele calculului – Determinarea costului nivelat al singazului produs

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare
Costul nivelat a biogazului produs	$CNAE_{sin}$	€/mie m ³	140
Volumul de biogaz produs pe întreaga perioadă de studiu, actualizat	V_{sinTA}	mie m ³	2 995,2
Cheltuieli totale actualizate	CTA	mii €	419,1
Cheltuieli totale cu investiția	CTA_I	mii €	300
Cheltuieli totale de operare și mentenanță	$CTA_{O\&M}$	mii €	119,1

3.2. Determinarea prețului de cost al biodieselului produs

Principalele caracteristici, ce stau la baza calculului costului biodieselului sunt prezentate în tab.3.3

Tabelul 3.3. Datele inițiale utilizate în calculul costului biodieselului

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare
Producția anuală de biodiesel	$V_{biodiesel,0}$	t/an	1 328,4
Investiția specifică	i_{spec}	€/kW	1 000
Număr de personal angajat	N_{pers}	-	8
Valoarea de referință a salariului mediu lunar	S	€	250
Numărul de luni calendaristice ale anului	N_{luni}	-	12
Cheltuielile unitare anuale administrative	$c_{adm,0}$	€/t	30
Alte cheltuieli unitare anuale	$c_{alte,0}$	€/t	25
Durata de studiu	T_s	ani	15
Rata anuală de creștere a salariului personalului	r_{sal}	%/an	5
Rata anuală de degradare a volumului producției	r_{degr}	%/an	1
Rata de actualizare	i	%/an	10

În urma elaborării calculului aplicând modelul static echivalent de calcul, am obținut următoarele valori conform tabelului 3.4.

Tabelul 3.4. Rezultatele calculului – Determinarea costului nivelat al biogazului produs

Parametri	Simbol	Unitate	Valoare
Costul nivelat a biodieselului produs	$CNAE_{biodiesel}$	€/kg	0,3
Volumul de biodiesel produs pe întreaga perioadă de studiu, actualizat	$V_{biodieselTA}$	t	7 784,4
Cheltuieli totale actualizate	CTA	mii €	2 303,9
Cheltuieli totale cu investiția	CTA_I	mii €	1 328,4
Cheltuieli totale de operare și mentenanță	$CTA_{O\&M}$	mii €	975,5

5. CONCLUZII

În cadrul expunerii unor date concrete, obținute în baza unor indici tehnici și economici reali și actuali economiei Republicii Moldova, s-a ajuns la concluzia că:

- promovarea producerii energiei din resurse regenerabile este o preocupare la nivel mondial. În Republica Moldova, biomasa solidă este o resursă regenerabilă accesibilă, ce merită a fi valorificată în scopuri energetice;
- biocombustibilii rezultați din conversia termochimică a biomasei au potențialul de a reduce dependența și consumul combustibililor convenționali, eliminând problemele de mediu;
- gazificarea biomasei solide este o tehnologie modernă, atractivă, utilizată pe larg pentru producerea energiei;
- bioetanolul și biodieselul pot înlocui benzina și motorina clasică, însă accesibilitatea la materiile prime, competiția cu culturile agricole destinate alimentației, cerința mare a terenurilor agricole cu utilizarea apei în scopul irigațiilor și a fertilizatorilor determină dezvoltarea biocombustibililor de generația a II-a – dieselul sintetic Fischer-Tropsch.

Bibliografie

1. V. Arion, C. Bordeianu, A. Boșcaneanu și alții, *Biomasa și utilizarea ei în scopuri energetice*, editura Garomond-Studio Ltd, 2008, 268 p.
2. V. Arion, V. Hlusuov, C. Gherman, *Ghid privind evaluarea economică a proiectelor din domeniile eficienței energetice și energiilor regenerabile*, editura Tipografia-Sirius, 2014, 204 p.
3. V. Arion, O. Șveț, C. Borosan, *Ghid privind utilizarea biogazului la producerea căldurii și electricității*, 2013, 44 p.
4. T. Tutunaru, *Producerea biogazului și valorificarea lui în scopuri energetice*, 2009, 6 p.
5. C. Gherman, O. Șveț, A. Lucia, *Gazeificarea biomasei solide și costul singazului produs*, 2012, 5 p.