



MD 1750 G2 2001.09.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Protecția Proprietății Industriale

(11) **1750** ⁽¹³⁾ **G2**
(51) Int. Cl.⁷: F 23 D 14/18

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. depozit: a 2000 0022
(22) Data depozit: 2000.01.31

(45) Data publicării hotărârii de
acordare a brevetului:
2001.09.30, BOPI nr. 9/2001

(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD

(72) Inventatori: SAJIN Tudor, MD; CRĂCIUN Alexandru, MD; DUCA Gheorghe, MD

(73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD

(54) **Procedeu de ardere a hidrocarburii lichide**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la energetică, și anume la procedeele de ardere și gazificare a hidrocarburii lichide.

Esența invenției constă în aceea că procedeul include amestecarea prealabilă a hidrocarburii cu apă, încălzirea și vaporizarea amestecului, conversia catalitică a vaporilor cu formarea hidrogenului și monoxidului de carbon și arderea gazelor finale. Încălzirea amestecului de hidrocarbură cu apă se efectuează la temperatură și

2
5 presiune excedentare temperaturii și presiunii vaporilor în procesul de vaporizare. Înainte de vaporizare presiunea excedentară a amestecului se reduce brusc cu pulverizarea concomitentă a amestecului în spațiul de vaporizare și încărcarea picăturilor cu sarcini electrice unipolare, iar
10 procesul de vaporizare se efectuează în câmp electric alternativ.

Revendicări: 1

MD 1750 G2 2001.09.30

3

Descriere:

Invenția se referă la energetică, și anume la procedeele de ardere și gazificare a hidrocarburii lichide.

5 Este cunoscut procedeul Santer de ardere a emulsiei apă-combustibil lichid [1]. Conform acestui procedeu, înainte de ardere combustibilul lichid este emulsionat cu apă în proporție de 13...20%. Pentru a se evita separarea combustibilului lichid de apă, emulsia se menține în circulație permanentă. Înainte de ardere emulsia este încălzită. La ardere particula de emulsie este inițial înconjurată de o flacără de difuzie, de la care căldura este transmisă particulei. Apa începe să se vaporizeze înaintea combustibilului lichid. În funcție de gradul de puritate a apei, vaporizarea poate avea loc la temperaturi
10 superioare punctului de fierbere, astfel încât vaporizarea apei și formarea nucleelor de vaporizare au loc în mod exploziv.

Mai este cunoscut procedeul de ardere a hidrocarburii lichide, care include amestecarea prealabilă a ei cu apă, încălzirea și vaporizarea amestecului, descompunerea catalitică a vaporilor cu formarea
15 hidrogenului și monooxidului de carbon și arderea gazelor finale [2].

Dezavantajul acestor procedee constă în organizarea defectuoasă a procesului de vaporizare a amestecului care limitează intensitatea procesului, în special în cazul hidrocarburilor grele, cum ar fi
păcura.

Problema pe care o rezolvă invenția este intensificarea procesului de ardere a hidrocarburilor lichide.

20 Procedeul conform invenției înlătură dezavantajul menționat prin aceea că include amestecarea prealabilă a hidrocarburii lichide cu apă, încălzirea și vaporizarea amestecului, descompunerea catalitică a vaporilor cu formarea hidrogenului și monooxidului de carbon și arderea gazelor finale. Încălzirea amestecului de hidrocarbură cu apă se efectuează la temperatură și presiune excedentare temperaturii și presiunii vaporilor în procesul de vaporizare, înainte de vaporizare presiunea excedentară a amestecului
25 se reduce brusc cu pulverizarea concomitentă a amestecului în spațiul de vaporizare și încărcarea picăturilor cu sarcini electrice unipolare, iar procesul de vaporizare se efectuează în câmp electric alternativ.

Rezultatul constă în intensificarea procesului de ardere datorită îmbunătățirii procesului de vaporizare a amestecului prin creșterea suprafeței de vaporizare, fierberii explozive în picături și
30 reținerii picăturilor în spațiul de vaporizare până la vaporizarea lor integrală.

Rezultatul menționat este asigurat de următorii factori:

- încălzirea amestecului la temperatură și presiune excedentară temperaturii și presiunii vaporilor în procesul de vaporizare permite de a înmagazina o cantitate de căldură mai mare decât la parametrii de stare ai picăturilor în procesul de vaporizare, căldură necesară pentru vaporizarea ulterioară a
35 picăturilor;

- reducerea bruscă a presiunii excedentare și pulverizarea concomitentă a amestecului în spațiul de vaporizare permite în primul rând să crească multiplu suprafața de vaporizare a amestecului, iar în al doilea rând, să fie asigurată vaporizarea explozivă a picăturilor la reducerea bruscă a presiunii din
40 contul căldurii înmagazinate, efect ce conduce și la dispersarea suplimentară a picăturilor;

- încărcarea concomitentă a picăturilor cu sarcini electrice unipolare asigură efectul dispersării electrostatice a lor în picături și mai mici. Acest efect se datorează faptului că la vaporizarea intensă a picăturilor suprafața lor se reduce, iar sarcina electrică rămâne practic constantă. La un moment dat sarcina electrică a picăturii atinge valoarea maxim posibilă (critică), la care picătura devine instabilă și se dezintegrează în sateliți mai mici. Încărcarea unipolară exclude aglomerarea picăturilor datorită
45 forțelor electrice de respingere;

- crearea în spațiul de vaporizare a unui câmp electric alternativ asigură oscilarea picăturilor în spațiul dintre electrozi cu frecvența câmpului. Astfel picăturile obțin o viteză relativă în raport cu mediul gazos ce intensifică vaporizarea lor și se mențin în acest spațiu până la vaporizarea lor totală.

50 În acest mod în catalizator este admis doar amestecul în stare de vapori, ceea ce limitează dezactivarea catalizatorului. Formarea gazelor simple de combustie (H_2 și CO) concomitent cu excluderea picăturilor din jetul supus arderii intensifică substanțial procesul de ardere.

Exemplu de realizare a invenției

Procedeul de ardere a hidrocarburilor lichide a fost testat în condiții de laborator. În calitate de combustibil s-a folosit păcura M 40 care s-a amestecat în prealabil cu apă în proporții respectiv de 10,
55 15 și 20% mas. de apă.

Procedeul de ardere a amestecului a fost realizat prin două metode: metoda din cea mai apropiată soluție și metoda conform invenției propuse. Eficiența ambelor metode a fost comparată după căldura

MD 1750 G2 2001.09.30

4

degajată și timpul de ardere a 5 kg de emulsie. Condițiile de realizare a proceselor de încălzire și cataliză (temperaturile și presiunile) în ambele metode s-au menținut la același nivel. Astfel, emulsia a fost încălzită la presiunea de 20 MPa până la temperatura de 500°C. Cataliza s-a realizat la temperatura de 400°C și presiunea de 10 MPa. În calitate de catalizator s-au folosit granule de oxizi proaspăt sedimentați de fier și crom (6...9% Cr₂O₃). Presiunea în spațiul de vaporizare era de asemenea de 10 MPa, iar temperatura vaporilor constituia 350°C. Astfel, presiunea se reducea brusc cu 10 MPa. O parte din energia excedentului de presiune se folosea pentru pulverizarea pneumatică a amestecului de păcură cu apă încălzită. Încărcarea picăturilor s-a efectuat prin metoda sedimentării ionilor generați în câmp de descărcare corona unipolară. Polaritatea sarcinilor electrice era negativă. În spațiul de vaporizare s-a creat un câmp electric cu frecvența de 50 Hz și intensitatea de 5...8 kV/cm.

La arderea a 5 kg de emulsie păcură-apă prin procedeul propus în funcție de conținutul de apă s-au degajat de la 160 până la 180 MJ de căldură, iar la realizarea procedeului conform celei mai apropiate soluții cu 10...15% mai puțin. Acest rezultat confirmă faptul că arderea combustibilului prin metoda propusă este mai completă. Timpul de ardere prin metoda propusă a fost de 2,1 ori mai mic decât prin metoda conform celei mai apropiate soluții. Consumul suplimentar de energie electrică în procedeul propus nu depășește 1% din căldura de ardere a combustibilului. Hidrocarburile lichide se amestecă cu 10...20% mas. de apă sub formă de emulsie bine dispersată. Emulsia obținută se încălzește la temperatură și presiune excedentare temperaturii și presiunii vaporilor în spațiul de vaporizare (400...600°C și 15...30 MPa). Amestecul încălzit este pulverizat din contul excedentului de presiune în spațiul de vaporizare. Trecând de la o presiune mai înaltă la o presiune mai joasă picăturile fierb în regim exploziv, dispersându-se suplimentar. Concomitent cu pulverizarea emulsiei se efectuează încărcarea picăturilor în câmp unipolar de descărcare corona. Picăturile încărcate unipolar sunt antrenate de forțele câmpului electric alternativ în mișcare oscilatorie cu frecvența câmpului. Ultima este aleasă în funcție de distanța dintre electrozi și viteza picăturilor astfel încât ele să oscileze între electrozi fără a se depune pe ei. Aceasta se face în mod experimental, alegându-se distanța dintre electrozi, intensitatea și frecvența câmpului la valori optime. De regulă, pentru distanța dintre electrozi egală cu 10 cm și intensitatea câmpului egală cu 5...8 kV/cm frecvența variază între 30 și 100 Hz.

Datorită efectelor menționate mai sus are loc vaporizarea intensivă și completă a picăturilor. Vaporii formați la presiune mai mare decât presiunea atmosferică și temperatura de 350...500°C se trec prin stratul de catalizator. În urma catalizei se formează hidrogen și monoxid de carbon, gaze care sunt supuse arderii. În calitate de catalizator se folosesc oxizii proaspăt sedimentați de fier, nichel, crom, platină.

În cazul când scopul final al procedeului este obținerea gazelor de sinteză pentru necesități chimice, gazele finale nu se ard, dar se depozitează.

35

MD 1750 G2 2001.09.30

5

(57) Revendicare:

5 Procedeu de ardere a hidrocarburii lichide, care include amestecarea prealabilă a ei cu apă, încălzirea și vaporizarea amestecului, descompunerea catalitică a vaporilor cu formarea hidrogenului și monoxidului de carbon și arderea gazelor finale, **caracterizat prin aceea că** încălzirea amestecului de hidrocarbură cu apă se efectuează la temperatură și presiune excedentare temperaturii și presiunii vaporilor în procesul de vaporizare, înainte de vaporizare presiunea excedentară a amestecului se reduce brusc cu pulverizarea concomitentă a amestecului în spațiul de vaporizare și încărcarea picăturilor cu sarcini electrice unipolare, iar procesul de vaporizare se efectuează în câmp electric alternativ.

10

(56) Referințe bibliografice:

1. Santer I. Oil-Water Emulsion Units for economy and environment protection. Tirol, Austria, 1995
2. RU 2055269 C1

Șef Secție:	COZMA Valeriu
Examinator:	SĂU Tatiana
Redactor:	CANȚER Svetlana

RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2000 0022 (22) Data depozit: 2000.01.31	(85) Data fazei naționale PCT: (86) Cerere internațională PCT:
(51) Int. Cl. (7) : F 23 D 14/18 Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Procedeu de ardere a hidrocarburilor lichide (71) Solicitantul : Universitatea de Stat din Moldova, MD Termeni caracteristici : a) limba română: ardere, hidrocarburi lichide b) limba engleză:	
I. Minimul de documente consultate (sistemul clasificării și indici de clasificare Int. Cl.- 7)	
F 23 D 14/18	
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)	
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)	
MD Perioada: 1993-2001 EA Perioada: 1996-2001	

IV. Documente considerate ca relevante		
Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate și indicarea pasajelor pertinente nu au fost găsite	Numărul revendicării vizate
☐ Documentele următoare sunt indicate în continuare a rubricii IV		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozitului național reglementat dar după data priorității invocate
A - document care definește statutul general al tehnicii		T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria care conține baza invenției
E - document anterior dar publicat la data de depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate, poate contribui la data publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data efectuării de documentare		2001.07.24
Examinatorul		Său Tatiana