



MD 2615 G2 2004.11.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat  
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 2615<sup>(13)</sup> G2  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F 23 D 14/18;  
F 23 C 11/00

(12) BREVET DE INVENȚIE

<p>(21) Nr. depozit: a 2003 0076 (22) Data depozit: 2003.03.06</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului:  2004.11.30, BOPI nr. 11/2004</p>
<p>(71) Solicitant: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD (72) Inventatori: COVALIOV Victor, MD; COVALIOVA Olga, MD; DUCA Gheorghe, MD (73) Titular: UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA, MD</p>	

(54) Procedeu și instalație de ardere a gazelor combustibile

(57) Rezumat:

1 Invenția se referă la energetică, și anume la  
utilajul termoeenergetic.

Procedeu de ardere a gazelor combustibile  
include preîncălzirea aerului de combustie insuflat, 5  
îmbogățirea lui cu oxigen prin separarea azotului  
din el, avansul aerului de combustie insuflat în zona  
de ardere, amestecarea lui cu gazul combustibil și  
aprinderea. Noutatea constă în aceea că aerul  
insuflat se divizează în părțile de bază și ajutătoare, 10  
în proporție 1: (0,5-0,8). Partea ajutătoare a aerului  
insuflat se turbulizează, este acționată cu un câmp  
magnetic neomogen cu intensitatea de 2000...3000  
Ersted și se încălzește până la temperatura de  
200...400 °C, iar amestecarea se efectuează prin  
15 injectarea fluxului ajutător a aerului insuflat în  
partea lui de bază. Încălzirea părții ajutătoare a  
aerului insuflat se efectuează cu gazele care se  
degajă la ardere.

Dispozitivul de ardere a gazelor combustibile  
conține o cameră de amestecare, unită cu ambrazura  
focarului, ce include un arzător și un racord pentru  
evacuarea gazului, o cameră pentru alimentarea cu  
gaz combustibil, amplasată în camera de ameste-  
care, o cameră de alimentare cu aerul de combustie

2  
insuflat, conectată la camera de amestecare și  
conținând un dispozitiv pentru încălzirea aerului  
insuflat. Noutatea constă în aceea că camera pentru  
alimentarea cu aerul insuflat este executată ca un  
semicerc cav cu secțiune circulară, din material  
diamagnetic, în centrul părții convexe a cărui  
este fixat racordul de admisiune, care divizează camera  
în două racorduri: ajutător și de bază, racordul  
10 ajutător este dotat cu turbulizator și clapetă fixată pe  
capătul lui liber, iar racordul de bază este dotat cu  
ejector și cuplat cu camera de amestecare. Supli-  
mentar, în partea de sus, camera pentru alimentarea  
cu aerul insuflat conține o țevă transversală care  
unește racordul ajutător și cel de bază. Pe sectorul  
15 țevii transversale, alăturat de racordul ajutător, este  
montat un electromagnet ce conține o bobină care  
cuprinde țeava și un miez amplasat în interiorul  
țevii, iar pe sectorul țevii transversale, alăturat de  
racordul de bază, este montat schimbătorul de  
căldură, executat în formă de serpentină ce înfășoară  
țeava și cuplat cu camera de amestecare.

Revendicări: 3

Figuri: 1

MD 2615 G2 2004.11.30

# MD 2615 G2 2004.11.30

## Descriere:

Invenția se referă la energetică, și anume la utilajul termoeenergetic.

5 Este cunoscut procedeul de ardere a gazelor combustibile care prevede o ardere cu excese minime la introducerea aerului în cazanele în funcțiune [1]. Această contribuie la reducerea degajării oxizilor de azot din contul reducerii posibilității interacțiunii azotului molecular cu oxigenul din aer la temperaturi ridicate de ardere a combustibilului. Aceasta însă nu contribuie la creșterea indicilor termoeenergetici de ardere a combustibilului și nu sporește rata lui de ardere.

10 Este cunoscut procedeul de ardere a gazelor combustibile care include introducerea în amestecul carburant-aer a unui oxidant suplimentar [2], ceea ce contribuie la sporirea capacității de radieră a temperaturii flăcării. În acest caz, în calitate de oxidanți suplimentari sunt utilizați nitriți-nitrați ai metalelor alcaline și ai metalelor alcaline de pământ, care însă sporesc conținutul oxizilor de azot prezenți în degajările atmosferice, influențând negativ asupra indicilor ecologici ai arderii.

15 Mai apropiat după esența tehnică și rezultatul obținut este procedeul de ardere a gazelor combustibile și instalația pentru realizarea lui [3], care include încălzirea prealabilă a aerului injectat în focar, îmbogățirea sa cu oxigen prin separarea din ele a azotului, amestecarea cu gazul carburant și aprinderea. Instalația include un arzător cu cameră de amestec, conectată la ambrazura arzătorului, o cameră de injectare a gazului combustibil precum și camera de introducere a aerului de focar injectat, conectate la ieșirea gazului ars, încălzit și încălzitoare prelabile de aer. Îmbogățirea aerului injectat este realizată cu ajutorul separatoarelor cu granule poroase de zeolit pentru sorbția azotului. Neajunsul acestui procedeu și instalație este selectivitatea insuficientă de separare a oxigenului la adsorbția separată, rezistența hidraulică înaltă a sistemului de introducere a aerului, masivitatea instalației ajutoare, prezența sistemului de reglare cu separatoare, ceea ce sporește costul și diminuează siguranța sistemului.

25 Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în simplificarea procesului de îmbogățire a aerului cu oxigen și sporirea eficacității arderii gazelor combustibile, simplificarea construcției și micșorarea cheltuielilor capitale și de exploatare.

30 Esența invenției constă în faptul că procedeul de ardere a gazelor combustibile include preîncălzirea aerului de combustie insuflat, îmbogățirea lui cu oxigen prin separarea azotului din el, avansul aerului de combustie insuflat în zona de ardere, amestecarea lui cu gazul combustibil și aprinderea. Noutatea constă în aceea că aerul insuflat se divizează în partea de bază și ajutoare, în proporție 1: (0,5...0,8). Partea ajutoare a aerului insuflat formează o turbulență care este acționată cu un câmp magnetic neomogen cu intensitatea de 2000...3000 Oerstezi și care se încălzește până la temperatura de 200...400 °C, iar amestecarea se efectuează prin injectarea fluxului ajutoare de aer insuflat în partea lui de bază. Încălzirea părții ajutoare a aerului insuflat se efectuează cu gazele care se degajă la ardere.

35 Dispozitivul de ardere a gazelor combustibile conține o cameră de amestecare, unită cu ambrazura focarului, ce include un arzător și un racord pentru evacuarea gazului, o cameră pentru alimentarea cu gaz combustibil, amplasată în camera de amestecare, o cameră de alimentare cu aer de combustie insuflat, conectată la camera de amestecare și conținând un dispozitiv pentru încălzirea aerului insuflat. Noutatea constă în aceea că camera pentru alimentarea cu aer insuflat este executată ca un semicerc cav cu secțiune circulară, din material diamagnetic, în centrul părții convexe a cărui este fixat racordul de admisiune, care divizează camera în două racorduri: ajutoare și de bază, racordul ajutoare este dotat cu turbulizator și o clapetă fixată pe capătul lui liber, iar racordul de bază este dotat cu ejector și cuplat cu camera de amestecare. Suplimentar, în partea de sus, camera pentru alimentarea cu aer insuflat conține o țevă transversală care unește racordul ajutoare și cel de bază. Pe sectorul țevii transversale, alăturat de racordul ajutoare, este montat un electromagnet ce conține o bobină care cuprinde țeava și un miez amplasat în interiorul țevii, iar pe sectorul țevii transversale, alăturat de racordul de bază, este montat schimbătorul de căldură, executat în formă de serpentină ce înfășoară țeava și este cuplat cu camera de amestecare.

50 Rezultatul prezentei invenții constă în simplificarea procesului de îmbogățire a aerului cu oxigen și în sporirea eficacității arderii gazelor combustibile, simplificarea construcției, micșorarea cheltuielilor capitale și de exploatare.

## MD 2615 G2 2004.11.30

5 Rezultatul obținut se datorează faptului că oxigenul posedând proprietăți paramagnetice înalte și susceptibilitate magnetică, în comparație cu alte componente ale aerului, inclusiv și azotul, este atras selectiv în zona câmpului magnetic al țevii transversale din fluxul de aer turbulent, iar apoi, pe măsura înaintării în canal, se încălzește până la 200...400°C cu ajutorul gazelor arse. Astfel, susceptibilitatea magnetică a oxigenului încălzit scade, de aceea noile fluxuri de gaz rece, îmbogățite cu oxigen, sunt atrase în zona câmpului magnetic și ca rezultat al convecției termomagnetice, oxigenul încălzit este împins pentru a se amesteca cu partea de bază a aerului de combustie și care sporește din cauza ejectării. Aceasta asigură simplificarea procesului de îmbogățire a aerului de combustie cu oxigen, ceea ce permite sporirea eficacității arderii gazelor combustibile, simplificând totodată construcția și micșorarea cheltuielilor capitale și de exploatare.

10 În calitate de magneți inelari pot fi utilizați atât magneții permanenți cu putere coercitivă înaltă, cât și electromagneții.

În fig. 1 este prezentată schema instalației propuse.

15 Instalația conține camera 1 executată ca un semicerc cav cu secțiune circulară, din material diamagnetic în centrul părții convexe a căruia este fixat racordul de admisiune 2 a aerului insuflat, racordul ajutător 3, turbulizatorul 4 cu clapeta 5 fixată pe capătul liber al racordului 3, racordul de bază 6, cu ejectorul 7 amplasat în el, țeava transversală 8 pe sectorul cărei este montat electromagnetul 9, iar în interiorul lui – miezul magnetic 10 și schimbătorul de căldură 11, cuplat cu racordul ajutător 12 pentru eliminarea gazelor arse de la arzătorul 13, dotat cu conducta de admisiune a gazelor combustibile 14 și racordul principal 15 pentru eliminarea gazelor arse, iar partea de ieșire a țevii transversale 8 este cuplată cu ajutorul conductei de ieșire 16 a camerei 1, cu camera de admisiune a aerului de combustie 17, care este unită cu camera de admisiune a gazelor combustibile 18 în camera de amestecare 19, cuplată cu ambrazura focarului 20, dotată cu canalele 21 de eliminare a gazelor arse fierbinți.

25 Camera semiinelară poate fi executată din titan sau alte materiale nemagnetice.

Instalația sus-menționată funcționează astfel.

30 Aerul sub presiune se introduce în camera 1 prin racordul de admisiune 2 a aerului insuflat, unde are loc divizarea lui în două fluxuri. Fluxul care trece prin racordul ajutător 3 este turbulizat cu ajutorul turbulizatorului 4, producând rotație circulară hidrodinamică, pătrunde în zona acțiunii câmpului magnetic, aplicat de electromagnetul 9, în consecință, oxigenul din aer este atras de câmpul magnetic în țeava transversală 8. Cealaltă parte a aerului cu conținut scăzut de oxigen și cu conținut mărit de azot, prin clapeta 5, care reglează cantitatea aerului scos din uz, este eliminat în atmosferă.

35 Mai apoi, în partea mai îngustă a țevii transversale 8, amestecul de aer îmbogățit cu oxigen, încălzit cu ajutorul schimbătorului de căldură 11, prin racordul ajutător 12 pentru eliminarea gazelor arse de la arzătorul 13, se înfierbântă, iar concomitent cu creșterea temperaturii susceptibilitatea magnetică a oxigenului scade, de aceea noile fluxuri îmbogățite cu oxigen de gaz rece, sunt atrase în zona câmpului magnetic și, ca rezultat al convecției termomagnetice, oxigenul încălzit este împins pentru a se amesteca cu partea principală a aerului, introdusă cu ajutorul racordului de bază 6 cu ejectorul 7 amplasat în el și cu ajutorul conductei de ieșire 16 a camerei 1. Prezența ejectorului 7 sporește viteza transferului oxigenului, facilitând sporirea eficacității procesului de îmbogățire cu oxigen a amestecului de aer.

40 Ajungând în camera de admisiune a gazelor combustibile 18, situată în arzătorul 13, amestecul de aer se amestecă în camera de amestecare 19 cu gazele de combustie, introduse prin conducta de admisiune a gazelor combustibile 14, asigurând astfel condiții mai bune de ardere a gazelor combustibile. Flacăra gazelor combustibile arse ajunge astfel în ambrazura focarului 20, unde condițiile îmbunătățite pentru arderea gazelor combustibile facilitează sporirea temperaturii de ardere. Temperatura gazelor arse se recuperează trecându-le prin canalele 21 de eliminare a gazelor arse fierbinți, destinate încălzirii prealabile a aerului de combustie, îmbogățit cu oxigen în arzătorul 13, precum și pentru încălzirea cu ajutorul schimbătorului de căldură 11 a oxigenului în țeava transversală 8. Apoi gazele arse sunt eliminate în atmosferă prin racordul principal 15 pentru eliminarea gazelor arse. Totodată, sporirea eficacității arderii gazelor combustibile facilitează diminuarea cantității de substanțe nocive emenate în mediul înconjurător.

## MD 2615 G2 2004.11.30

5

Exemplu de realizare a invenției.

5 Arderea gazelor combustibile s-a efectuat în prezența aerului de combustie îmbogățit cu oxigen, conform invenției propuse. Pentru aceasta aerul de combustie a fost divizat în două părți: partea ajutătoare și partea de bază. A fost analizată cantitativ cantitatea de oxigen în aerul îmbogățit cu oxigen, cantitatea de oxizi de azot, oxizi de carbon și benz(a)-pirene în gazele arse la ieșire cu ajutorul gazoanalizatorului de tipul TESTO-350. S-a măsurat temperatura flăcării cu ajutorul pirometrului pentru evaluarea eficacității arderii. În tabel sunt prezentate datele măsurătorilor.

10

Condiții	Caracteristicile procesului	Intervale	Indicii procesului de ardere				
			Cantitatea de oxigen, %	Temperatura flăcării, °C	Cantitatea de substanțe nocive, mg/l		
					NO <sub>x</sub>	CO	Benz(a)-pirene
Conform invenției	Raportul fluxurilor la intrarea în camera semiinelară	0,5:1	26,1	1650	1,52	0,35	1·10 <sup>-5</sup>
	Tensiunea câmpului magnetic în partea rece a canalului transversal, Oerstezi	3000					
	Temperatura în partea fierbinte a canalului transversal, °C	400					
	Raportul fluxurilor la intrarea în camera semiinelară	1:1	26,3	1665	1,45	0,36	1·10 <sup>-5</sup>
	Tensiunea câmpului magnetic în partea rece a canalului transversal, Oerstezi	2000					
	Temperatura în partea fierbinte a canalului transversal, °C	200					
Conform celei mai apropiate soluții			23,2	1570	1,65	0,38	1,1·10 <sup>-5</sup>

Din datele prezentate în tabel urmează ca procesul de ardere, conform invenției asigură îmbunătățirea parametrilor ecologici și tehnologici ai arderii gazelor combustibile.

15

# MD 2615 G2 2004.11.30

6

## (57) Revendicări:

- 5 1. Procedeu de ardere a gazelor combustibile, care include preîncălzirea aerului de combustie  
insuflat, îmbogățirea lui cu oxigen prin separarea azotului din el, avansul aerului de combustie  
insuflat în zona de ardere, amestecarea lui cu gazul combustibil și aprinderea, **caracterizat prin  
aceea că** aerul insuflat se divizează în părțile de bază și ajutătoare, în proporție 1:(0,5-0,8), totodată  
partea ajutătoare a aerului insuflat se turbulizează, este acționată cu un câmp magnetic neomogen cu  
intensitatea de 2000...3000 Ersted și se încălzește până la temperatura de 200...400 °C, iar  
10 amestecarea se efectuează prin injectarea fluxului ajutător a aerului insuflat în partea lui de bază.
- 10 2. Procedeu de ardere a gazelor de combustibil, conform revendicării 1, **caracterizat prin  
aceea că** încălzirea părții ajutătoare a aerului insuflat se efectuează cu gazele care se degajă la ardere.
- 15 3. Dispozitiv de ardere a gazelor combustibile, care conține o cameră de amestecare, unită cu  
ambrazura focarului, ce include un arzător și un racord pentru evacuarea gazului, o cameră pentru  
alimentarea cu gaz combustibil, amplasată în camera de amestecare, o cameră de alimentare cu aerul  
de combustie insuflat, conectată la camera de amestecare și conținând un dispozitiv pentru încălzirea  
15 aerului insuflat, **caracterizat prin aceea că** camera pentru alimentarea cu aerul insuflat este executată  
ca un semicerc cav cu secțiune circulară, din material diamagnetic, în centrul părții convexe a cărui  
este fixat racordul de admisiune, care divizează camera în două racorduri: ajutător și de bază, racordul  
ajutător este dotat cu turbulizator și clapetă fixată pe capătul lui liber, iar racordul de bază este dotat  
20 cu ejector și cuplat cu camera de amestecare, suplimentar, în partea de sus, camera pentru alimentarea  
cu aerul insuflat conține o țevă transversală care unește racordul ajutător și cel de bază, pe sectorul  
țevii transversale, alăturat de racordul ajutător, este montat un electromagnet ce conține o bobină care  
cuprinde țeava și un miez amplasat în interiorul țevii, iar pe sectorul țevii transversale, alăturat de  
25 racordul de bază, este montat schimbătorul de căldură, executat în formă de serpentină ce înfășoară  
țeava și cuplat cu camera de amestecare.

## (56) Referințe bibliografice:

1. Волченков А. Н. Сжигание газового и жидкого топлива в котлах малой мощности. М.:  
Недра, 1989
2. SU 434224 1974.06.30
3. MD 1622 2000.12.31

<b>Șef Secție:</b>	NEKLIUDOVA Natalia
<b>Examinator:</b>	ANDREEVA Svetlana
<b>Redactor:</b>	UNGUREANU Mihail

MD 2615 G2 2004.11.30

