



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2014 00623

(22) Data de depozit: 14/08/2014

(41) Data publicării cererii:
26/02/2016 BOPI nr. 2/2016

(71) Solicitant:
• CHIRCULESCU VASILE, STR. TRAIAN,
BL. 7, SC.3, AP. 22, TÂRGU JIU, GJ, RO

(72) Inventatori:
• CHIRCULESCU VASILE, STR. TRAIAN,
BL. 7, SC.3, AP. 22, TÂRGU JIU, GJ, RO

(54) COMBUSTIBIL SOLID GRANULAT

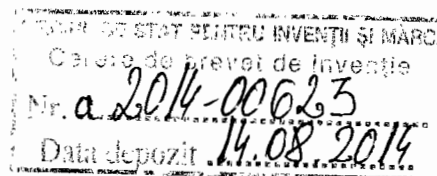
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui combustibil solid granulat, destinat arderii în instalații de încălzire casnice. Procedeul conform invenției constă în aceea că lignitul extras din cariere mari este supus, în prima fază, unor operații de separare a sterilului din masa cărbunelui, în faza a doua se concasează la granulația 0...80 mm, din care se separă sortul 40...80 mm, care se ambalează în saci cu țesătură care permite evaporarea apei și reducerea umidității de îmbibație W_i până când umiditatea totală a

combustibilului solid din saci atinge valoarea W_t mai mică sau egală cu 25%, combustibilul solid astfel obținut având următorii indicatori tehnici: putere calorică inferioară $Q_i = 2900...3200$ Kcal/kg, umiditate totală $W_t = 18...25\%$, cenușă raporată la cărbune anhidru $A_{anh} = 18...22\%$.

Revendicări: 1
Figuri: 2





44

DESCRIEREA INVENȚIEI

a) Titlul invenției:

Combustibil solid granulat

b) Domeniul tehnic

Invenția se referă la un combustibil pe baza de lignit provenit din exploatarea miniere de suprafață, combustibil ce se folosește în instalații de încălzire a locuințelor, a diverse spații agricole precum solarii, sere, adăposturi pentru animale precum și în diverse activități industriale cum ar fi fabrici pentru materiale de construcții, produse ceramice etc.

c) Stadiul tehnicii

Combustibilii solizi utilizați până în prezent în domeniile enumerate sunt: lemnul de diverse esențe, diverse tipuri de cărbuni fosili cum sunt turba, lignitul, cărbunele brun, huila, sporadic tulpini de cereale, floarea soarelui sau resturi vegetale.

De bază, din tipul de combustibili solizi utilizați în domeniile enumerate mai sus a rămas la ora actuală lemnul iar din tipurile de combustibili fosili, în mică măsură, doar lignitul, întrucât fie s-au închis minele, fie costurile de producție sunt prea mari, astfel încât nu toate tipurile de cărbuni fosili pot fi abordate de populație.

Lemnul și lignitul au rămas deocamdată favoriți și în comparație cu produsele petroliere, gazele naturale, energia electrică sau surse neconvenționale, fie din cauza costurilor ridicate fie a accesului limitat la aceste resurse în diverse zone ale țării.

Lignitul, în funcție de domeniul de utilizare, este destinat:

1. Arderii în termocentrale pentru producerea energiei electrice și termice, având principalele proprietăți specificate în standardele de calitate și fișele tehnice de produs pe bazine carbonifere.

Astfel, standardele de calitate 8005/83, 8007/88, 12140/83, 12733/88, 12145/83 prevăd:

- granulație 0 - 150 mm;
- putere calorifică, Qi cuprinsă între 1400 - 1800 kcal/kg;
- cenușă raportată la cărbune anhidru, Aanh cuprinsă între 40% și 46%;
- umiditate totală, Wt cuprinsă între 41% și 43%.

Tipul acesta de combustibil este produs prin exploatare în subteran sau în cariere dotate cu utilaje de excavare, transport și depunere în flux continuu.

2. Arderii în scopuri neindustriale și industriale așa cum este definit în STAS 8760/90 din care face parte și combustibilul destinat consumului pentru încălzire analizat de prezenta documentație.

Principalele prevederi ale acestui standard sunt:

- granulație 80 - 350 mm sau mai mare;
- putere calorifică, Qi cuprinsă între 2300 kcal/kg și 2500 kcal/kg;
- umiditate totală, Wt cuprinsă între 37% și 47%;
- cenușă, Aanh cuprinsă între 22% și 24%.

Acest tip de combustibil a fost produs în principal din microcariere dotate cu excavatoare clasice de capacitate mică și transport auto din strate de cărbune de mică adâncime, de obicei cu grad mic de încarbonizare.

Era cunoscut înainte de 1990 sub denumirea de „cărbune pentru populație” sau „cărbune bulgări”, care ajunsese la un consum anual de peste 2 milioane tone, după care în ultimii 20 de ani consumul a scăzut drastic până la nivelul actual de câteva zeci de mii de tone anual, cu consecințe dramatice privind tăierile necontrolate de păduri și vegetație forestieră.

Cauzele scăderii consumului sunt multiple dar cele mai importante au fost cele de natura calitativă privind:

- puterea calorifică mică;
- conținutul de cenușă mare;
- umiditate mare;

- viteza de ardere și timpul de amorsare a arderii;
- modul inadecvat de comercializare.

Ca urmare a acestor deficiențe, majoritatea surselor (microcariere) indicate în STAS 8760/90 s-au închis după anul 1992, astfel încât la ora actuală singurele producătoare de combustibil solid casnic pe bază de lignit din țară sunt unitățile miniere de carieră care exploatează lignit destinat consumului energetic.

În aceste cariere, sporadic, se sortează manual puținul cărbune destinat populației, în special angajaților unităților miniere.

Singura cariera în care se mai păstrează utilajele pentru sortare bulgări este depozitul carierei Olteț din județul Vâlcea.

Zăcămintele de lignit se află cantonate în multe zone ale țării, cele mai importante însă din punct de vedere al volumului de rezerve industriale precum și al condițiilor de zăcământ se află în zona de nord a Olteniei, în județele Gorj, Vâlcea și Mehedinți.

În zăcământ lignitul se găsește sub formă de strate, cu grosimi diferite și extinderi diferite, dimensiuni care sunt cunoscute prin documentațiile geologice și de prospectare a zăcământului.

O carieră în exploatare are un număr de două până la opt strate de lignit, fiecare strat fiind delimitat pe verticală de două suprafețe (culcuș și coperiș) între care sunt cantonați principalii constituenți ai stării inițiale a cărbunelui și anume:

- masa organică;
- masa minerală;
- apă.

Masa organică s-a format prin acumularea și transformarea complexă a materialului de origine vegetală pe parcursul erelor geologice sub influența a diferiți factori geologici și fizico-chimici.

După natura resturilor organice și a condițiilor de incarbonificare, cărbunii se împart în:

- cărbuni humici, formați în general prin incarbonificarea plantelor arboricole din păduri;
- cărbuni sapropelici, formați din alge și mâl sapropelic acumulat în bălți de mică adâncime;
- cărbuni liptobiolitici formați prin carbonificarea substanțelor rășinoase și ceroase provenite în special din mediul arboricol.

Lignitul este un amestec al celor trei grupe ajuns la un stadiu de incarbonizare intermediar între turbă și cărbune brun, stadiu în care structura lemnoasă dar în special structura în benzi sunt caracteristice.

Masa minerală necombustibilă în care intră componenți minerali ce pot fi de origine singenetică, depuși odată cu formarea cărbunilor, sau de origine epigenetică, proveniți din mineralele dizolvate sau antrenate de apele de percolație ce au circulat prin fisurile și crăpăturile apărute de-a lungul timpului în masa cărbunelui.

Mai importante și mai abundente sunt mineralele de origine singenetică care se găsesc în masa cărbunelui fie în amestec intim cu masa organică, neputând fi separate de aceasta prin metode fizice, fie ca substanță minerală detritică sau cristalizată amplasată în filoane, noduli, benzi și intercalații subțiri constituite din nisipuri, argile, marne, oxizi sau hidroxizi de diverse metale.

Sunt frecvente cazuri de intercalații cu grosime mică, dar dese, formând așa numiții cărbuni barați, după cum sunt intercalații sterile, care în cazul unui strat de lignit pot ajunge până la 0.40 m grosime.

Toate intercalațiile precum și celelalte forme de existență a sterilului conduc la creșterea conținutului de cenușă și implicit la scăderea puterii calorifice a cărbunelui.

Prin lege este stipulat că în România grosimea minimă exploatabilă a unui strat de lignit este de 1 m la extragerea zăcămintelor cu excavatoare cu rotor și

de asemenea tot prin lege se prevede că intercalațiile de steril cu grosime sub 0.40 m din stratele de lignit se pot extrage împreună cu stratul.

Evident că intercalațiile într-un strat de cărbune nu pot avea un caracter de regularitate în privința grosimii, extinderii pe orizontală sau a numărului acestora, astfel încât indicatorii tehnici și în special conținutul de cenușă și puterea calorifică a stratului vor fi diferite în diverse zone ale zăcământului.

Apa

Conținutul de apă sau umiditatea variază după condițiile de zăcământ putând atinge valori cuprinse între 35% și 55%.

Comportarea lignitului în vederea întrebuințării necesită determinarea a trei tipuri de umiditate:

1. umiditatea de îmbibație - reprezintă cantitatea de apă pierdută de cărbune prin uscare în aer, până la masa constantă;
2. umiditatea higroscopică - se elimină numai prin uscarea în etuvă la o temperatură de peste 105 grade Celsius.
3. umiditatea totală.

d) Obiective

Prin combustibilul solid granulat conform propunerii, mi-am stabilit să îmbunătățesc parametrii de utilizare ai unui produs aflat în natură sub forma unor zăcăminte importante, care în domeniul său de utilizare (arderea în arzătoare mici și medii), să intre în competiție cu alte tipuri de combustibil, în special lemnul pentru foc sau cărbunele pentru scopuri industriale și neindustriale conform STAS 8760/90.

În acest scop mi-am propus soluționarea următoarelor obiective:

1. Preț de cost scăzut pentru noul combustibil;
2. Obținerea unui combustibil solid cu putere calorifică mai mare decât a lignitului folosit până în prezent și a lemnului pentru foc;
2. Îmbunătățirea proprietăților de ardere;

3. Posibilitatea de comercializare într-o formă eficientă și atractivă.

e) Expunerea invenției

Produsul „combustibil solid granulat”, ca obiect al prezentei propuneri de invenție este definit prin procedeul său de fabricație.

Procedeul de fabricație constă într-un proces tehnologic de preparare prin care materia primă extrasă dintr-un zăcământ de lignit dobândește valori superioare ale principalilor indicatori tehnici: conținut în cenușă, umiditate, putere calorifică, timp de amorsare a arderii, viteză de ardere.

Materia primă ce se supune preparării se obține din cariere de lignit în care operațiile de excavare, transport, depunere se face cu utilaje ce lucrează în flux continuu, adică excavatoare cu rotor, transportoare cu bandă și mașini de depunere în depozite.

Fluxul tehnologic de obținere a materiei prime este identic cu cel al obținerii lignitului destinat consumului energetic, cu deosebirea că pentru primul sunt necesare câteva măsuri suplimentare:

1. dacă în carieră se exploatează mai multe strate, vor fi preferate stratele de adâncime care au un grad de incarbonificare mai mare și deci o putere calorifică mai mare. Este indicat un strat fără intercalații vizibile.

2. stratul se exploatează în întregime numai dacă nu conține intercalații vizibile și are grosime mai mare de 1 m.

3. dacă stratul are intercalații vizibile atunci acest strat va fi excavat selectiv cu destinația;

- materie primă pentru combustibil solid granulat;
- cărbune energetic;
- haldă steril.

Măsurile suplimentare pot fi aplicate ușor, personalul tehnic al carierei dispune în orice moment de datele geologice și tehnice necesare iar aceste date se pot actualiza prin observații sau testări suplimentare pentru a justifica o hotărâre corectă.

Cu aceste măsuri lignitul ca materie primă poate ajunge în depozitul de suprafață al carierei la următorii parametri:

- granulație 0 – 300 mm;
- umiditate totală raportată la cărbunele inițial: $W_t = 32\% - 40\%$;
- cenușă raportată la cărbunele anhidru: $A_{anh} = 24 - 28\%$;
- putere calorifică inferioară: $Q_i = 2300 \text{ kcal/kg} - 2600 \text{ kcal/kg}$

Materia primă care ajunge în depozitul de suprafață conține pe lângă masa organică o pondere însemnată de masă anorganică sau minerală compusă din steril (așa cum am arătat la punctul c), care din punct de vedere al posibilităților de preparare este de două categorii: steril fix și steril liber.

Sterilul fix este alcătuit din substanțe minerale fin dispersate în masa organică ce nu pot fi izolate prin metode fizice.

Sterilul mobil cuprinde celelalte forme de existență a mineralelor de origine singenetică care dacă ar fi separate de masa organică ar conduce la scăderea conținutului de cenușă al cărbunelui și implicit la creșterea puterii calorifice.

Materia primă ajunsă în depozit cu parametri tehnici prezentați, va fi supusă unui proces tehnologic de preparare care constă în:

1. Operația de claubare a lignitului materie primă existent în depozit (sortul 0 – 300 mm);
2. Operația de concasare a lignitului claubat la sortul 0 – 80 mm;
3. Operația de sortare uscată pe grătare cu bare mobile a sortului 0 – 80 mm în două clase granulometrice -40 mm și + 40 mm;
4. Operația de depozitare a celor două sorturi astfel:
 - clasa 0 - 40 mm, în depozitul de combustibil energetic;
 - clasa 40 - 80 mm, în depozitul de combustibil solid granulat, vrac.
5. Operația de ambalare în saci a sortului 40 – 80 mm
6. Operația de uscare

Operațiile procesului tehnologic constau în:

1. Operația de claubaj

Constă în trecerea lignitului din depozitul de materie primă pe un transportor cu bandă fără albiere transversală și viteză de aproximativ 1 m/s.

De pe această bandă de claubaj se pot extrage manual eventualele bucăți de steril vizibil pătruns accidental în fluxul de excavare și transport a materiei prime.

2. Operația de concasare

Constă în supunerea lignitului claubat unei operații de concasare secundară într-un concasor cu ciocane de turație mică(400 - 500 rot/min)

Scopul concasării:

De mai mulți ani m-am preocupat de o formă eficientă și atractivă de comercializare a lignitului destinat încălzirii spațiilor de locuit din mediul rural precum și a diverse activități agricole sau industriale.

Am început cu diverse metode de brichetare a lignitului pe care le-am abandonat fie din cauza costurilor ridicate fie din cauza înrăutățirii indicatorilor de utilizare.

Am considerat astfel că este mai eficientă utilizarea unui combustibil provenit din lignit sub formă granulară decât a unuia provenit din lignit sub formă de brichete.

M-a preocupat astfel granulația care răspunde cel mai bine la:

- scurtarea timpului de amorsare a arderii;
- mărirea vitezei de ardere;
- eliminarea unei părți cât mai mari și în timp scurt a umidității de imbibare a lignitului;
- facilitarea lucrărilor de ambalare (însăcuire).

Încercând granulații diferite, ieșite direct din concasor fără sortare, am observat că din cauza mărunțului din lignitul concasat, proprietățile de ardere devin necorespunzătoare datorită obstrucționării tirajului aerului în focar, căderii mărunțului în cenușar etc.

Am început să separ și să încerc diverse clase granulometrice și am constatat astfel că inconveniente provocate de mărunt dispar la sorturile cu dimensiuni mai mari de 30 mm și cei mai buni indicatori de ardere s-au obținut la sortul 40 – 80 mm.

Acest sort se pretează satisfăcător și la operațiile de ambalare, astfel încât am ales granulația combustibilului solid granulat de 40 - 80 mm ca fiind parte din lignitul materie primă claubat și concasat la sortul 0 – 80 mm.

3. Operația de sortare

Operația de sortare se impune ca urmare a eliminării sortului mărunt (0 – 40 mm) din cărbunele rezultat din concasor la sortul 0 – 80 mm.

Operația de sortare se face pe grătare cu bare mobile în două clase granulometrice: 0 – 40 mm și 40 – 80 mm.

Verificând proprietățile tehnice ale lignitului la diverse granulații, în special puterea calorică, am observat că sorturile trecute prin ciur au fără excepție putere calorică mult mai mică decât refuzul de ciur.

Am constatat astfel că sortarea uscată a unor clase granulometrice de lignit poate constitui o bună metodă de îmbunătățire a puterii calorifice, care adăugată la restul avantajelor datorate granulației va da un plus de competitivitate acestui tip de combustibil.

Este adevărat că prin sortarea granulometrică ca metodă de îmbunătățire a calității lignitului, în refuzul de ciur nu se produce o scădere radicală a conținutului în cenușă și deci o creștere pe măsură a puterii calorifice, după cum în sortul trecut prin ciur nu va fi numai steril, ci și masă organică ce permite ca refuzul de ciur să se încadreze în banda de calitate cerută de standardele pentru cărbune energetic.

Refuzul de ciur (combustibil solid granulat) rezultat din operația de sortare va avea o putere calorică mult mai mare, astfel încât puterea calorică a lignitului se poate ridica chiar la 3500 kcal/kg ceea ce îl face competitiv cu lemnul pentru foc și mult superior lignitului utilizat până în prezent.

Saltul acesta calitativ mi se pare deosebit însă am rămas surprins că într-o parte a literaturii de specialitate am găsit la câțiva autori (Ion N. Jescu, Bujor Almășan), lucrări din anii 70 - 80 ale ICEMENERG București, CITPML Craiova, referiri la diferențe de valori ale puterii calorifice la sorturi granulometrice de dimensiuni mici și mari provenite din același eșantion, fără a face alte comentarii, rezumând doar că singurele încercări de îmbogățire a calității lignitului au fost făcute prin metode de spălare, care însă au fost repede abandonate din cauza costurilor ridicate cât și a pierderilor mari de masă organică ce se produc odată cu îndepărtarea sterilului din masa cărbunoasă.

Singurele metode rămase și aplicate la ora actuală pentru îmbunătățirea calității lignitului sunt metodele de exploatare selectivă a stratelor conform monografiilor de lucru precum și evitarea diluției suplimentare cu steril provocată de indisciplina tehnologică.

Sortarea calitativă, pe clase granulometrice se explică prin proprietățile fizico-mecanice ale lignitului: spărtura și friabilitatea.

A. Impactul în concasor asupra unui bulgăre de lignit îi produce acestuia spărturi care, conform proprietăților fizico-mecanice ale lignitului sunt:

1. De-a lungul planelor de stratificație sau a planelor ce separă zone cu compoziții diferite, ca de exemplu masă organică - steril sau chiar diverse tipuri de masă organică cum ar fi cărbuni humici - cărbuni sapropelici;

2. Pe direcții perpendiculare pe planele de stratificație, în special pe fisurile apărute de-a lungul timpului în masa stratului de cărbune din cauza diverselor fenomene chimice sau geologice.

Așadar, spărturile în concasor pot produce suprafețe libere ale masei minerale din compoziția lignitului ce favorizează separarea acesteia de masa organică.

B. Impactul în concasor asupra componentilor minerali sau organici ai lignitului are efecte diferite asupra acestora în funcție de o a doua proprietate fizico-mecanică și anume friabilitatea sau rezistența granulometrică.

La lignit principalul component petrografic este xilitul și metaxilitul format în condiții lemnice sau chiar păstrând aspectul lemnos.

Friabilitatea masei organice astfel constituite este mai mică, granulele vor fi mai puține și mai mari având aspect așchios sau de plăci desprinse pe planele de stratificație.

Friabilitatea componentelor masei minerale este mai mare, intercalațiile formate în special din nisipuri, argile compacte, marne etc. se vor sparge în granule cu dimensiuni mai mici creând astfel posibilitatea separării calitative pe baze granulometrice.

Diferențe de friabilitate sunt și între diverse tipuri de masă organică, astfel, cărbunele sapropelic cu putere calorifică mai mică se va mărunți mai bine decât cărbunele humic, făcând posibilă sortarea în bună măsură.

4. Operația de depozitare

Operația de depozitare constă în transportul celor două clase granulometrice rezultate din operația de sortare și depunerea acestora în depozitul pentru cărbune energetic (sortul 0 - 40 mm) și în depozitul pentru combustibilul solid granulat (sort 40 – 80 mm).

5. Operația de ambalare

Granulația permite ambalarea sub diferite forme; optez pentru operația de înșăcuire în saci de 20 sau 40 kg cu ajutorul unei mașini de înșăcuit.

6. Operația de uscare

Se face în saci sau vrac în depozite acoperite.

Scopul uscării este diminuarea umidității de îmbibație, fapt ce conduce la creșterea puterii calorifice echivalent căldurii de vaporizare a apei evaporate prin uscare în aer.

În concluzie propunerea de invenție se bazează pe:

1. Obținerea materiei prime cu câteva măsuri suplimentare (pag.7);
2. Supunerea acestei materii prime unui proces tehnologic care conduce la:

- schimbarea proporției între componentii de bază ai cărbunelui (pag.3), masă organică, masă minerală, apă, ceea ce conduce la creșterea puterii calorice și a valorii de întrebuințare;

- micșorarea granulației, care conduce la îmbunătățirea proprietăților de ardere a combustibilului.

Realizarea obiectivelor

1. Preț de cost scăzut

Se realizează prin:

- folosirea celei mai ieftine materii prime și anume lignitul extras în cariere mari dotate cu utilaje cu funcționare continuă, spre deosebire de cariere dotate cu utilaje de excavare clasice și transport auto sau exploatare miniere subterane unde costurile de producție sunt mult mai mari;

- folosirea unui procedeu tehnologic de preparare ieftină ce conduce la un combustibil cu putere calorifică mai mare și proprietăți de ardere mai bune.

2. Putere calorifică mai mare

Se realizează prin:

- a) Folosirea stratelor de adâncime cu grad de încarbonificare mai mare și umiditate mai mică;

- b) Uscarea în aer, pentru pierderea umidității de îmbibație;

- c) Reducerea conținutului de cenușă, la care se ajunge prin:

- excavarea selectivă a stratului;

- claubarea materiei prime și separarea sterilului;

- sortarea calitativă pe clase granulometrice.

3. Îmbunătățirea proprietăților de ardere

Concasarea și sortarea la sortul 40 – 80 mm are drept consecință îmbunătățirea proprietăților de ardere comparativ cu sortul 0 – 350 mm, datorită:

- măririi suprafeței de ardere, ceea ce conduce la mărirea vitezei de ardere;

- micșorării dimensiunii granulelor, care se încălzesc mai ușor și mai repede la temperatura de 500 grade Celsius (temperatura de aprindere) conducând astfel la scurtarea duratei de amorsare a aprinderii.

4. Comercializare eficientă

Forma granulară a combustibilului atât în stare vrac cât și ambalat conduce la reducerea degradării prin operațiile de manipulare în depozite și de încărcare mecanizată în mijloace de transport ca benzi transportoare, vagoane de cale ferată, autocamioane sau alte mijloace de transport.

Combustibilul granulat este mai ușor de utilizat și depozitat la consumator.

f) Avantaj ele invenției

Procesul tehnologic de preparare conduce la un combustibil cu proprietăți tehnice superioare materiei prime din care provine, astfel:

	Granul. (mm)	Wt (%)	Aanh (%)	Qi (kcal/kg)	Timp amors. ardere (%)	V.ardere (%)
Comb. solid gran.	40-80	18-25	18-22	2900-3200	55	210
Lignit mat.primă	0-300	32-40	24-28	2300-2600	100	100
Lignit STAS 8760/90	80-350	37-47	22-24	2300-2500	100	100

Combustibilul propus are avantaje evidente comparativ cu principalii combustibili solizi sau lichizi utilizați pentru încălzirea spațiilor închise cu diverse destinații (umane, agricole sau industriale), astfel:

1. Are o putere calorică și un preț de cost ce conduc la cel mai ieftin combustibil destinat încălzirii.

Exemplu: costul producerii unei cantități de căldură de 1 Gcal prin arderea celor mai utilizați combustibili solizi și lichizi.

Combustibil	Qi (kcal/kg)	Cant.nec. (t)	Cost comb. (lei/t)	Cost (lei/Gcal)	%
Combustibil solid granulat	3100	0,323	91	29.4	100
Lignit STAS 8760/90	2400	0.417	94	39.2	133
Lignit energetic	1800	0.555	70	38.9	132
Lemn pentru foc	3000	0.333	200	66.6	226
Huică	7000	0.142	500	71	241
Păcură	9000	0.111	1000	111	377
Motorină	10000	0.100	6200	620	2109

2. Combustibilul propus are indicatorii de ardere mult îmbunătățiți față de lignitul STAS 8760/90;

S-a stabilit experimental că viteza de ardere este mărită la 210% iar timpul de amorsare a arderii scade la 55% comparativ cu sortul de peste 200 mm.

3. Combustibilul are o bună comportare a arderii atât în sobe rudimentare sau arzătoare improvizate cât și în cazane pentru agent termic de generație mai veche sau mai nouă;

4. Puterea calorică sau indicatorii de ardere sunt comparabili cu cei ai lemnului pentru foc și constituie astfel o alternativă reală la consumul de lemn, eliminând consecințele tăierii necontrolate de vegetație forestieră;

5. Atât în formă vrac cât și ambalat combustibilul solid granulat propus se comportă mai bine la operațiile de manipulare, transport, depozitare atât la producător, la depozitele intermediare cât și la consumator;

6. Rezervele industriale de lignit ale țării sunt mari, personal cred că pentru foarte multe zone, în special din mediul rural, cel puțin în următorii 10 ani nu se întrevăd alte posibilități de asigurare a nevoilor de combustibil, indiferent de ce natură.

Lipsa unei alternative în asigurarea cu combustibil a zonelor deficitare va conduce inevitabil la consecințe nefavorabile ca:

- înrăutățirea stării de sănătate a populației;
- depopularea zonelor rurale;
- tăierea necontrolată a vegetației și înmulțirea delictelor silvice;
- degradarea mediului, etc.

h) Prezentarea în detaliu a modului de realizare a invenției

Voi trata realizarea propunerii de invenție ca parte a unei unități de exploatare a lignitului într-o carieră dotată cu utilaje de excavare, transport și depunere în flux continuu.

Acea parte o numesc secție de producere a combustibilului solid și ea poate fi organizată și construită în depozitele de cărbune ale majorității carierelor deschise și dotate cu utilajele pe care le-am specificat.

Prioritatea carierelor în care se va produce combustibil solid va fi dată de câteva criterii precum:

- calitatea lignitului în zăcământ;
- existența posibilităților de transport pe calea ferată și căi rutiere;
- existența unor capacități de producție suficiente pentru o producție anuală suplimentară;
- distanța față de potențialii consumatori.

Am analizat aceste criterii și apreciem că există posibilitatea înființării unor secții de producție a combustibilului solid granulat cu capacități de producție cuprinse între 50000 t/an și 200000 t/an sau chiar mai mult la mai multe cariere precum:

- Cariera Olteț și depozitul de cărbune Olteț, județul Vâlcea;
- Carierele Peșteana Nord și Peșteana Sud cu depozitul Cocoreni;
- Cariera Roșia cu depozitul Roșia, toate din Bazinul carbonifer Rovinari, Gorj;

- Cariera Lupoia cu depozitul aferent, din Bazinul carbonifer Motru, Gorj;
- Cariera Husnicioara cu depozitul aferent, din Bazinul carbonifer Mehedinți.

Depozitul de cărbune al unei cariere are o capacitate de depozitare medie de 150 mii tone și în general o dotare compusă din:

- transportoare cu bandă;
- utilaj pentru depunere în stoc;
- utilaj pentru scoatere din stoc;
- utilaj combinat pentru depunere și scoatere;
- instalații pentru încărcat în vagoane.

Principalele funcțiuni ale unui depozit trebuie să asigure:

- depunerea în stoc a unei anumite cantități de cărbune energetic;
- livrare directă în vagoane C.F.;
- livrare direct în termocentrale;
- încărcare din depozit și livrare pe cale ferată sau în termocentrală.

Plasarea secției de producere a combustibilului solid granulat în incinta depozitului de cărbune energetic se face din rațiuni economice, pentru a evita investiții noi și mari.

Astfel, câteva din cele mai importante funcțiuni ale secției sunt preluate de utilajele care deservesc depozitul de cărbune energetic.

Exemplu:

- transportul materiei prime din carieră la depozitul secției se face cu aceleași transportoare;
- depunerea materiei prime în depozitul secției se face cu aceeași mașină de depunere sau mașină combinată cu care se face și depunerea cărbunelui energetic în stoc;

- încărcarea din depozit în vagoane C.F. a combustibilului solid granulat se face cu aceeași mașină de încărcat folosită pentru expedierea din depozit a cărbunelui energetic.

Amplasarea secției în incinta depozitului de cărbune energetic conduce la diminuarea capacității de stocare a cărbunelui energetic cu 5% până la 15%, în funcție de capacitatea de producție a secției. Acest fapt nu constituie un impediment major.

Schematic, un depozit de cărbune la o carieră este prezentat în planșa 1.

În acesta se poate depune o cantitate de cca. 150000, împărțită în două stive Dce1 și Dce2 care se pot forma cu ajutorul unei mașini de depunere MD sau cu o mașină combinată de depunere sau scos MDS.

Evacuarea din stoc pentru livrare în vagoane C.F. sau în termocentrală se face cu mașina combinată MDS sau cu mașina de scos MS.

În planșa 2 am prezentat schematic același depozit de cărbune din planșa 1, care își păstrează în întregime funcțiunile precum și modul în care în acest depozit se poate produce și combustibilul solid granulat pe care îl propun.

Astfel, materia primă produsă în carieră, așa cum am precizat în capitolul e), se depune în stiva Dmp cu ajutorul mașinii de depunere MD sau a mașinii combinate MDS.

Din această stivă materia primă este introdusă în procesul tehnologic de preparare cu ajutorul unui încărcător frontal IFr și a unui transportor cu bandă B1, pe banda de claubaj BC de pe care se aleg eventualele bucăți de steril vizibil.

Procesul tehnologic continuă cu operația de concasare în care materia primă intră cu sortul 0 – 300 mm și iese la sortul de 0 – 80 mm din concasorul C.

Urmează operația de sortare uscată pe un ciur cu bare rotative Cbr, din care se obțin două sorturi:

- sortul 0 – 40 mm, care se transportă în stiva pentru cărbune energetic;

- sortul 40 - 80mm, care este combustibilul solid propus, va fi transportat fie spre depozitul de vrac DCSV fie spre instalația de însăcuire Ii.

Din depozitul de combustibil solid granulat vrac, cu ajutorul mașinii combinate de scos MDS se poate încărca în vagoane CF pentru livrare la beneficiari sau la depozite intermediare din țară.

Fac precizarea că ambalarea (însăcuirea) se poate face atât în secția de producție cât și la depozitele intermediare din țară, unde se pot instala mașini de însăcuit și depozite acoperite de stocare și uscare a sacilor cu combustibil solid.

În concluzie, propunerea poate să fie aplicată industrial, apreciem noi la nivelul necesităților din țară și la valori mici de investiții.

Costurile de producție în secțiile de producție a combustibilului solid granulat, conform calculelor noastre nu pot depăși 15% din valoarea materiei prime folosite.

Materia primă se produce cu aceleași costuri ca și cărbunele energetic, adică 70 lei/t.

În comparațiile pe care noi le-am făcut am folosit prețul practicat la ora actuală pentru cărbunele STAS 8760/90, adică 94 lei/t, care în nici un caz nu poate fi depășit de prețui combustibilului solid granulat.

g. Prezentarea pe scurt a desenelor

Desen 1: Depozit de combustibil energetic

TC1 și TC2 - transportoare cu bandă cu capacitate de 1400 - 1800 t/h;

MD - mașină de depunere în stoc cu preluare de pe TC2;

MS - mașină de scos din depozit, depunere pe TC1 și mai departe în instalațiile de încărcat în vagoane sau spre termocentrale;

MDS - mașină combinată de depunere sau scos din depozit;

Dce1, Dce2 - stiva 1 respectiv 2 din depozitul de combustibil energetic;

Iiv - instalații de încărcat în vagoane

Desen 2: Depozit de combustibil energetic în care se produce combustibilul solid granulat conform propunerii de invenție

TC1, TC2, MD, MS, MDS, MSD, Dce 1, Iiv - au aceleași semnificații ca în desenul 1;

Dmp - depozit de materie primă;

Ifr - încărcător frontal;

B1 - transportor cu bandă;

B.C. - bandă pentru claubaj;

C - concasor;

Cbr - ciur cu bare rotative;

B2 - transportoare pentru cărbune energetic;

B3 - transportoare pentru combustibil solid vrac;

DCSV - depozit de combustibil solid vrac;

Ii - instalație de însăcuire;

D.a. - drum auto.

Revendicare

Combustibilul solid granulat caracterizat prin aceea că este obținut printr-un proces tehnologic de preparare a materiei prime provenite din exploatarea selectivă a zăcămintelor de lignit care are ca efect îmbunătățirea proprietăților tehnice ale produsului.

- Granulația 40 – 80 mm
- Umiditate totală $W_c = 18 - 25\%$
- Cenușa raportată la cărbune anhidru $A_{anh} = 18 - 22\%$
- Putere calorifică inferioară $Q_i = 2900 - 3200 \text{ Kcal/kg}$
- Viteză de ardere mărită
- Timp de amorsare a arderii redus

Vasile Chirculescu

20

Plansa 1

