



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01352

(22) Data de depozit: 08.12.2011

(41) Data publicării cererii:
30.03.2015 BOPI nr. 3/2015

(71) Solicitant:
• DALASOIL S.R.L., STR. DILIGENȚEI
NR. 4A, PLOIEȘTI, PH, RO

(72) Inventatori:
• MIHALACHE EMANUEL, SAT STĂNCEȘTI
NR. 22, COMUNA TÂRGUȘORU VECHI,
PH, RO;
• RĂUȚA ION, ALEEA LĂCRĂMIOAREI
NR. 3, BL. 12, AP. 12, PLOIEȘTI, PH, RO

(54) PROCEDEU DE PREPARARE A COMBUSTIBILILOR DIN
REZIDUURI PETROLIERE

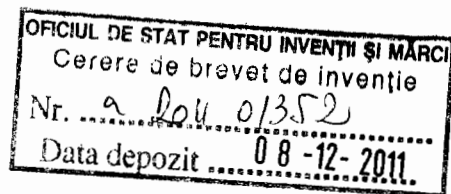
(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de preparare a combustibililor obținuți prin prelucrarea unor reziduuri petroliere. Procedeu conform invenției constă în preluarea materiei prime, cum ar fi reziduurile petroliere semisolide sau lichide, din care, după decantare, se vor separa un produs fluid și o turtă semisolidă, care va fi introdusă într-un cuptor de desorbție termică, gazele de reacție având o temperatură de 460°C fiind trecute printr-o cameră de maturare, din care vor fi eliberate către o coloană de fracționare, pe la vârful căreia se culege o fracțiune de benzină, pe partea mediană fiind colectată o fracțiune de motorină, iar de pe talerul de la începutul zonei de rectificare se va culege o fracțiune de ulei reciclu, din care o parte este pentru alimentarea coloanei, și cealaltă parte este folosită pentru spălarea umpluturii și răcirea primei treimi a coloanei; amestecul de benzină și gaze necondensate va fi dirijat printr-un condensator și apoi printr-un vas separator, de

unde fracțiunea de gaze va fi preluată de un booster și refulată într-un vas de joasă presiune, de unde va fi aspirată și refulată într-un vas de gaze de medie presiune, și din care gazele vor fi conduse în cuptor; benzina care se separă de apă se va dirija în două fluxuri, dintre care unul pentru menținerea temperaturii la vârful coloanei, care va fi introdus ca reflux rece, iar celălalt se va dirija într-un vas tampon de benzină, motorina fiind stripată cu abur și apoi împinsă printr-un răcitor și depozitată, pentru epuizarea carbonului remanent în cuptor, după finalizarea reacțiilor de cracare termică, fiind introdus abur ce ridică temperatura de 550°C, fapt ce va conduce la formarea gazului de apă - CO + H₂ - care, după spălare, este evacuat la coș.

Revendicări: 1
Figuri: 1





DESCRIERE

Procedeu de preparare a combustibililor din reziduuri petroliere

Invenția se referă la un procedeu de preparare a combustibililor din reziduuri petroliere, utilizați în industria petrolieră și energetică, prin prelucrarea unor reziduuri petroliere fluide și semisolide, în vederea realizării unor produse cu proprietăți combustibile.

Este cunoscut un procedeu pentru prelucrarea reziduurilor petroliere suspuse reciclării, provenite din decantări, scurgeri, decontaminări, sau batale de reziduuri petroliere, ce constă în supunerea deșeurilor la filtrare în niște subansambluri de filtrare în cascadă, urmată de purificare preliminară și de neutralizare, de deshidratare, de condensare și respectiv de purificare prin sitare. (RO 123197)

Este cunoscut, de asemenea, un procedeu de prelucrare a deșeurilor petroliere ce constă în prelucrarea reziduurilor depozitate într-un batal, prin trecerea lor printr-o serpentină de încălzire aflată în legătură cu o pompă de recirculare care refulează într-un schimbător vertical, la care este racordată o pompă dozatoare de dezemulsionant. În continuare, produsul trece într-un amestecător cu aditiv, un rezervor de depozitare și omogenizare care fac legătura cu niște vase de decantare, o pompă centrifugă care preia faza organică din partea superioară și refulează într-un schimbător de căldură, un refierbător al unei coloane de deshidratare alimentată cu agent antispumant printr-o pompă dozatoare și un agent de antrenare preluat de o pompă centrifugă dintr-un vas de depozitare. (RO 119731)

De asemenea este cunoscut un procedeu de desorbție termică aplicat solurilor contaminate cu produse petroliere, care sunt excavate și introduse într-un cuptor cilindric rotativ în care materia primă este încălzită la cca. 500°C, când produsul petrolier cu care este îmbibat solul se transforma în COV-uri care sunt evacuate în atmosferă, solul decontaminat fiind apoi folosit ca material de umplutură.

Dezavantajele acestor instalații sunt acelea că :

Instalațiile și procedeele enumerate mai sus generează în continuare reziduuri și deșeuri periculoase; este adevărat că ele sunt în cantități mai mici, dar totuși ele există.

În cazul incinerării deșeurilor, gazele de ardere sunt nocive pentru aer întrucât ele conțin o serie de compuși organici și anorganici care depășesc limitele maxime admise ale emisiilor în atmosferă.

Procedeele de preparare a combustibilului din produse petroliere, conform invenției, asigură prelucrarea completă a reziduurilor prin aceea că un produs petrolier curat cu proprietăți asemănătoare țițeiului, stocat în niște rezervoare verticale împreună cu, sau fără niște reziduuri petroliere decantate în prealabil într-un vas decantor este vehiculat cu ajutorul unor pompe într-un preîncălzitor cu ulei reciclu și ulei rezidual unde se încălzește la o temperatură de 145°C după care este introdus într-un cuptor tubular unde se încălzește la 460°C, după care intră într-o cameră de maturare M, în care după un timp de ședere de cca. 20 min. și o presiune de 9 bari se finalizează reacțiile de cracare termică începute în cuptor, produsul de reacție fiind condus apoi către o coloană de fracționare C, de unde pe la partea superioară se separă un compus trifazic format din gaze, faza de vapori de benzină și vapori de apă, care ies pe conducta de vapori de la vârful coloanei și se îndreaptă către un condensator R1, unde condensează și apoi se separă fazele în vasul separator V1, gazele fiind preluate de boosterul B și transvazate în vasul de joasă presiune VG2 de unde sunt aspirate de compresorul K și refulate în vasul de medie presiune VG3, de unde apoi sunt trecute printr-un vaporizator și arse la cuptor, iar pe la bază se colectează apa care este scursă periodic la canalizare și mai sus, benzina, cu o temperatură sub 40°C este preluată cu o pompă care o împinge, o parte ca reflux la vârful coloanei și cealaltă parte, într-un vas tampon de unde este dirijată spre consumatori, iar de pe un taler median al coloanei se colectează fracțiunea de motorină care intră într-un striper condensator, de unde vaporii stripați sunt returnați în coloana C pe un taler superior celui de pe care a fost extrasă, și apoi într-un răcitor, după care cu o temperatură de 60°C motorina este colectată într-un vas tampon, din care este aspirată și împinsă într-un vas de depozit și într-un rezervor unde se face amestecul cu uleiul rezidual obținut la baza coloanei C, pentru condiționarea acestuia la calitatea necesară combustibilului pentru a fi ars în focar, totodată în partea inferioară a zonei de rectificare a coloanei se va extrage o fracțiune de ulei reciclu care o parte va fi trecută printr-un schimbător cu materia primă și reintrodus în coloană, ca reflux de interval, iar cealaltă parte va fi introdusă în conducta de alimentare a coloanei de fracționare C, de la baza căreia se va prelua fracțiunea de ulei care are o temperatură de 390°C, este trecută printr-un schimbător



de căldură unde face schimb de căldură cu materia primă, ajungând la o temperatură de 240°C, după care uleiul rezidual trece prin niște răcitoare și se răcește până la temperatura de 90°C, fiind apoi preluat cu o pompă și depozitat în niște rezervoare unde se face și aditivarea lui cu motorină și alți aditivi, pentru a întruni calitățile necesare unui combustibil de focare, iar apa caldă care iese din răcitoare este trecută printr-un turn de răcire unde se aduce la temperatura de 26°C și apoi se recirculă în instalație.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje :

- se recuperează o parte însemnată din reziduurile petroliere;
- se reduce poluarea mediului.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură și cu figura 1, care reprezintă o schemă a procedurii propuse.

Procedura de preparare a combustibilului din reziduuri petroliere fluide și semisolide, conform invenției, cuprinde descărcarea de la o rampă auto a materiei prime, care poate fi un produs petrolier curat cu proprietăți asemănătoare țițeiului, sau un produs petrolier impurificat care va trebui purificat prin sitare. De asemenea se pot primi în instalație deșeurile organice semisolide provenite de la purificarea prin sitare sau centrifugare a reziduurilor petroliere, deșeurile de folii, PET-uri, filtre cu saci, uleiuri minerale și vegetale uzate, etc., care se vor depozita în cuva betonată impermeabilizată, destinată special acestui scop. Autocisternele și autospeciilele cu materia primă, după recepția calitativă și cantitativă, se descarcă în niște cuve betonate paralelipipedice cu volume de câte 60 m³ și respectiv 1200 m³. După recepție, din aceste rezervoare subterane deschise, prevăzute cu serpentine de încălzire cu abur, cu ajutorul unei pompe se pompează reziduul petrolier printr-o sită vibratoare, de unde produsul purificat se pompează în rezervorul T1, iar turta semisolidă se transferă în cuva betonată de capacitate mare, unde se amestecă cu celelalte reziduuri semisolide recepționate în instalație.

În situația când se prelucrează reziduuri petroliere fluide din T1, acestea după o decantare prealabilă vor fi trase cu o pompă P8 și pompate prin cuptorul tehnologic de tip A unde se încălzesc la temperatura de 460°C, temperatură la care au loc reacțiile de cracare termică a hidrocarburilor. În urma acestor reacții, reziduurile formate din lanțuri lungi de hidrocarburi se rup și dau naștere altor hidrocarburi cu mase moleculare mici. Produsele de reacție părăsesc cuptorul și intră în camera de maturare M. Pentru evitarea cocsării tuburilor din cuptor se injectează abur în

acestea, abur care conduce și la mărirea presiunii în camera de maturare până la 9 bari. Timpul de staționare a produselor de reacție în camera de maturare este de cca. 20 min., timp în care se desăvârșesc aceste reacții care au început în cuptorul H1. De aici, produsul de reacție este eliberat treptat către o coloană de distilare fracționată C, unde are loc separarea fracțiunilor petroliere în ordinea punctelor de fierbere, astfel încât pe la partea superioară a coloanei se separă un amestec bifazic format din gaze C1-C4, vapori de benzină și vapori de apă. Temperatura vaporilor este de 130°C și presiunea pe coloană este menținută la 1,5 bari. Vaporii care părăsesc coloana C pe la vârful, merg într-un bloc de condensare R1 unde are loc răcirea și condensarea fracțiunilor lichide cu ajutorul unor aeratoare și răcitoare tubulare cu apă. Amestecul gaz-lichid răcit sub 40°C este colectat într-un vas decantor V1. După ce se fac scurgeri de apă, cu ajutorul unei pompe P1, se trage benzina din vas și va fi împinsă în două direcții: o parte ca și reflux rece la varful coloanei de distilare pentru menținerea temperaturii în această zonă, iar surplusul va fi pompat într-un vas tampon V2 care lucrează la presiunea atmosferică. De aici benzina se preia cu o pompă, se depozitează, se analizează și în funcție de caracteristicile fizico-chimice va fi dirijată către consumatori, ca și component auto sau pentru fabricarea solvenților.

Gazele necondensate din vasul V1 sunt preluate cu un booster B și comprimate până la o presiune de 2,5 bari în vasul VG2. Frațiunea de izopentan care condensează, va fi dirijată înapoi în vasul V1. Amestecul de gaze din vas va fi preluat de un compresor în două trepte K și comprimat în vasul VG3 până la presiunea de 16 bari. De aici, prin intermediul unui vaporizator, gazele vor fi dirijate în funcție de necesități la arzătorul mixt al cuptorului H, pentru a fi folosite la ardere.

Din zona mediană a coloanei de fracționare C, se va extrage fracțiunea de motorină la o temperatură de 260°C, care va fi stripată cu abur în striperul C1, pentru a se corecta temperatura de inflamare, așa încât vaporii stripați împreună cu aburul de stripare se vor reintroduce în coloana C pe talerul superior celui de pe care a fost extrasă fracțiunea de motorină, iar motorina va fi aspirată pe la baza striperului C1 cu pompa P2 și refulată printr-un grup de schimbatoare de căldură și racitoare tubulare cu apă R2, de unde va ieși cu o temperatură de 60°C și va intra apoi într-un vas tampon V3, care funcționează la presiunea atmosferică. De aici, motorina se va pompa în rezervoarele de depozitare, de unde se vor prelua anumite cantități cu care



se va dilua uleiul rezidual obtinut pe la baza coloanei C, în vederea preparării diverselor tipuri de combustibili pentru ardere într-un focar.

În partea de jos a zonei de rectificare a coloanei C se va extrage cu ajutorul pompei P7, un ulei reciclu care după răcire într-un schimbător de caldură cu materia prima R3 va fi trimis pentru spălarea primului strat de umplutură din coloană, iar cealaltă parte va fi reinjectată în conducta de alimentare a coloanei C.

Pe la baza coloanei C, cu ajutorul pompei P3 se va aspira uleiul rezidual care va fi pompat în vasul V4 prin intermediul unui grup de schimbătoare de căldură cu materia primă și răcitoare cu apă R4. Temperatura de depozitare a fracțiunii de ulei nu va depăși 90°C. Frațiunea de ulei rezidual se va dilua în proporție de până la 50% cu motorină, într-un rezervor special destinat acestui scop, de unde se va livra către beneficiari prin intermediul rampei auto, iar o parte va fi consumată în instalație pentru alimentarea vaselor de zi V5 și V7 care deservește arzatoarele celor două cuptoare H și H1, respectiv a celor două generatoare de abur G și G1 din instalație.

În varianta a doua, când se prelucrează reziduuri semisolide depozitate în cuva betonată de 1200 m³, acestea vor fi preluate de aici cu ajutorul greifferului unei macarale portal și introduse în buncărul cuptorului cilindric orizontal de desorbție termică H. Acest buncăr, care este prevăzut cu manta de încălzire, se va încălca în proporție de maximum 80% din capacitatea sa, pentru a se lăsa spațiu de vaporizare produsului din interior. Încălzirea buncărului se face cu ajutorul gazelor arse care se evacuează la coș. În acest mod temperatura produsului din buncăr ajunge la 115°C, temperatură la care se va evacua cea mai mare parte din apa conținută și eventualii produși volatili. Acești vapori vor fi eliminați din buncăr printr-o conductă care merge la un scrubler SC, unde se face spălarea lor, condensarea apei și eliminarea gazelor necondensate la coș. Buncărul este prevăzut la bază cu o trapă acționată hidraulic, care separă buncărul de cuptorul de desorbție, iar la partea superioară este prevăzut de asemenea cu două uși glisante acționate automat, care se închid după încărcare. Prima șarjă care se încarcă în buncăr, practic se măsoară în acesta, iar prin deschiderea trapei, se introduce în cuptorul de desorbție H. După alimentarea cuptorului, se închide trapa de separare, se alimentează din nou buncărul cu o nouă cantitate de reziduuri semisolide și se închid ușile glisante de la partea superioară a buncărului. Se pornește încălzirea cuptorului și se deschide electrovana de pe linia de vapori care merge spre vasul de maturare M. În această situație, electrovana de pe linia de gaze care merge spre scrublerul SC, va fi închisă. Spre scrubler, va

rămâne deschisă numai conducta care face legătura dintre buncăr și scruber. După ce se ajunge la primul palier de temperatură de 460°C în cuptorul de desorbție termică, se va observa ca după realizarea reacțiilor de cracare termică, temperatura va avea o tendință de creștere. În acest moment se va comanda ventilul regulator care deschide intrarea aburului în cuptor și se urmărește presiunea în vasul de maturare M. Când această presiune a ajuns la 9 bari, se deschide electrovana care conduce gazele din cuptor și aburul către scruberul SC și se închide electrovana de pe alimentarea vasului de maturare M. În tot acest timp, legătura vasului de maturare cu coloana de distilare fracționată va fi întreruptă. Timmerul montat în sistemul de automatizare, după scurgerea celor 20 min. va comanda deschiderea progresivă a robinetului pneumatic montat pe conducta de la partea superioară a vasului de maturare, alimentându-se în acest fel instalația de distilare fracționată cu produsul de reacție. Din acest moment, instalația funcționează identic și la aceiași parametri ca în descrierea anterioară.

În funcție de materia primă supusă prelucrării, randamentul de fracțiuni obținute din instalație va fi diferit, de la o materie primă la alta și de la un procedeu la altul.

În cuptorul de desorbție termică H, se continuă încălzirea până la temperatura de 550°C cu insuflare permanentă de abur. Acesta are rolul de a reacționa cu carbonul remanent în urma reacțiilor de cracare termică, rezultând gazul de apă ($C+H_2O=CO+H_2$). După epuizarea carbonului se va observa o tendință de scădere a temperaturii, situație în care se va întrerupe alimentarea arzătorului de la cuptorul H. Gazul de apă format, se va spăla în permanență în scruberul SC cu apa recirculată, iar gazul spălat se va evacua la coș. Se va continua insuflarea aburului în cuptor pentru răcire și evacuarea gazelor din cuptor. Se pornește motoreductorul care prin intermediul unui lanț Gall, rotește axul cuptorului de care sunt fixați racleții care conduc sterilul inert către gura de descărcare prevăzută în partea de jos a cilindrului. Se acționează deschiderea automată a trapei care asigură etanșarea cuptorului în acea zonă și se descarcă sterilul inert în cupa unui autoîncărcător Wolla. După evacuarea sterilului, se închide trapa de evacuare și se deschide trapa buncărului de alimentare a cuptorului, care conține turta semisolidă preîncălzită. Se închide automat trapa, se deschid ușile glisante ale buncărului și se execută o nouă încărcare cu material semisolid de reziduu petrolier, din cuva betonată de 1200 m³. Se reia ciclul de încălzire care a fost descris anterior.

Instalația de desorbție termică, cuplată cu instalația de reducere de vîscozitate va fi dimensionată în funcție de posibilitățile practice de asigurare cu materie primă și de posibilitățile investiționale. În cazul de față, după parcurgerea fazei pilot, ne-am hotărât să construim o instalație cu o capacitate de prelucrare de 6 m³/h sau 42000 t/an.

Din bilanțul de materiale efectuat pe stația pilot, în funcție de materia primă folosită, a rezultat următoarea distribuție a produselor:

- 7-8% gaz de apă
- 3-4% gaze C1-C4
- 3-5% benzină;
- 12-16% motorină;
- 25-30% ulei rezidual;
- 18-21% steril inert.

Când se prelucrează reziduuri petroliere, se estimează un procent de până la 10% pierderi tehnologice, care reprezintă apa emulsionată în produs și scurgeri.

În funcție de rețeta de fabricație a combustibililor pentru focare pe care dorim să-i comercializăm, se va amesteca într-un rezervor prevăzut cu agitare mecanică, uleiul rezidual cu până la 50% motorină și alți aditivi depresanți, antifum și antirugină.

De la fiecare lot de produs se recoltează probe care vor fi analizate în laboratorul de analize fizico-chimice, la principalii parametri, în funcție de dotarea laboratorului.

Rezultatele analizelor de lot se înregistrează în registrul de evidență - « Controlul produsului finit ».

Din acest moment, produsul finit se poate livra către beneficiari.



REVENDICARE

Procedeu de preparare a combustibilului din reziduuri petroliere care constă în preluarea materiei prime de la terți, cum ar fi reziduurile petroliere semisolide sau cele lichide, care după decantarea într-o cuvă betonată, prevăzută cu serpentină de încălzire cu abur și sită vibratoare, se va separa la rândul ei în produs fluid, care va fi depozitat în rezervorul (T1), și turta semisolidă care va fi depozitată în cuva betonată impermeabilizată pentru materia primă, de unde va fi preluată cu un greiffer al unei macarale și introdus într-un buncăr al cuptorului de desorbție termică (H), de unde gazele de reacție care vor avea o temperatură de 460°C, vor fi trecute printr-o cameră de maturare (M), unde vor reacționa timp de cca. 20 min. și apoi vor fi eliberate către coloana de fracționare (C), pe la vârful căreia se va culege o fracțiune de benzină, pe la partea mediană, o fracțiune de motorină, iar de pe talerul de la începutul zonei de rectificare se va culege o fracțiune de ulei reciclu care se va introduce o parte în alimentarea coloanei și o parte pentru spălarea umpluturii și răcirea primei treimi a coloanei de fracționare (C). Amestecul de benzină și gaze necondensate care se obțin pe la vârful coloanei (C) va fi dirijat printr-un condensator (R1) și apoi printr-un vas separator (V1), de unde fracțiunea de gaze va fi preluată de boosterul (B) și refulată în vasul de joasă presiune (VG2), de unde va fi aspirată de compresorul (K) și refulată în vasul de gaze (VG3) de medie presiune, în care presiunea ajunge până la 16 bari și de unde, gazele vor fi conduse către arzătorul cuptorului (H), pentru a fi folosite la ardere. Benzina, care se separă de apa acumulată în proces, care la rândul ei va fi drenată pe la domul vasului decantor (V1), se va dirija cu ajutorul pompei (P1) în două fluxuri: unul pentru menținerea temperaturii la vârful coloanei (C), fiind introdus ca reflux rece, iar celălalt, surplusul, se va dirija în vasul tampon de benzină (V2), de unde va fi dirijat în continuare spre alte întrebuințări (component benzină auto sau la fabricarea solvenților). Motorina care se colectează în zona mediană a coloanei, va fi stripată cu abur în striperul (C1) și apoi, cu ajutorul pompei (P2) va fi împinsă prin răcitorul (R2), de unde cu o temperatură de 60°C va părăsi acest racitor și va fi depozitată în vasul tampon (V3). În continuare, ea va putea fi folosită pentru diluția combustibililor grei. Pe primul taler de la începutul zonei de rectificare se va extrage un ulei reciclu, care va fi pompat cu

ajutorul pompei (P7), o parte în alimentarea coloanei, și o parte prin răcitorul R3, va fi dirijat în coloana (C), deasupra zonei din care a fost colectat, pentru menținerea temperaturii pe talerul de extragere. Combustibilul care se colectează pe la baza coloanei de fracționare, va fi aspirat de pompa (P3), refulat prin răcitorul (R4) și apoi depozitat în vasul tampon (V4). De aici el poate fi dirijat cu ajutorul pompei (P4) direct către arzătorul cuptorului, sau poate fi condiționat cu motorină, pentru obținerea unor proprietăți superioare de ardere.

Pentru epuizarea carbonului remanent în cuptorul de desorbție termică, după finalizarea reacțiilor de cracare termică, se va introduce abur în cuptor și se va ridica temperatura la 550°C, fapt care va conduce la formarea gazului de apă (CO+H₂). Gazul va fi spălat într-un scruber (SC) și apoi evacuat la coș.

În situația în care pentru alimentarea instalației se va folosi reziduu petrolier lichid purificat din rezervorul (T1), acesta va fi preluat de pompa (P8) și refulat prin cuptorul tubular (H1), de unde cu temperatura de 460°C, gazele de reacție vor fi introduse în vasul de maturare (M). Procesul tehnologic care se desfășoară în continuare, este identic cu cel descris anterior.

Din instalație se poate livra către beneficiari combustibil lichid ușor tip I, tip II și tip III, precum și benzina nafta. Sterilul inert care se obține din cuptorul de desorbție termică se va depozita în depozite de deșeuri inerte nepericuloase.



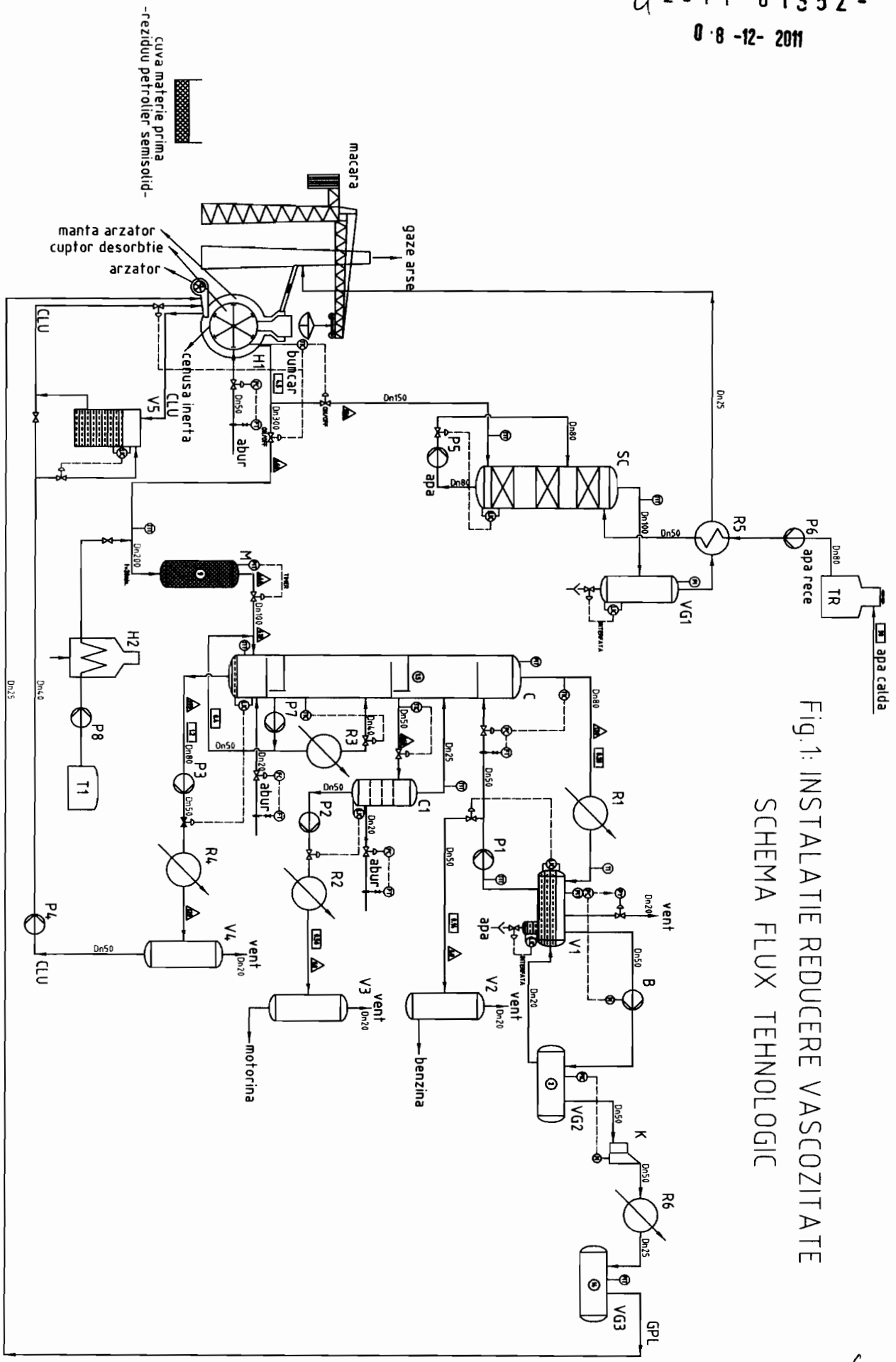


Fig.1: INSTALATIE REDUCERE VASCOZITATE
SCHEMA FLUX TEHNOLOGIC

[Handwritten signature]