



MD 2830 G2 2005.08.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **2830** ⁽¹³⁾ **G2**
(51) **Int. Cl. B01J 19/18** (2006.01);
C10L 1/02 (2006.01);
C07C 67/02 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE**

<p>(21) Nr. depozit: a 2004 0016 (22) Data depozit: 2004.01.14</p>	<p>(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2005.08.31, BOPI nr. 8/2005</p>
<p>(71) Solicitanți: SULEIMANOV Zaifulla Hamit-Naghimov, MD; CROTEVICI Valeriu, MD (72) Inventatori: SULEIMANOV Zaifulla Hamit-Naghimov, MD; CROTEVICI Valeriu, MD (73) Titulari: SULEIMANOV Zaifulla Hamit-Naghimov, MD; CROTEVICI Valeriu, MD</p>	

(54) **Instalație pentru obținerea esterilor metilici ai acizilor grași**

(57) **Rezumat:**

1
Invenția se referă la instalațiile pentru obținerea esterilor metilici ai acizilor grași, care sunt folosiți în calitate de combustibil biodiesel pentru motoarele cu ardere internă.

Instalația, conform invenției, include rezervoare pentru ulei vegetal și pentru soluție metanolică de bază alcalină, dispozitive interconexe pentru amestecarea reagenților și transesterificarea lor și dispozitiv pentru purificarea esterilor metilici obținuți, totodată dispozitivul pentru amestecarea uleiului cu soluția metanolică de bază alcalină este executat în formă de ejector, care include o duză-confuzor activă, conectată printr-un racord de intrare cu racordul de refulare al pompei pentru

2
debitarea uleiului vegetal, o duză pasivă, racordată cu rezervorul pentru soluția metanolică de bază alcalină, și o cameră de amestecare cu difuzor unit cu racordul de ieșire al ejectorului pentru debitarea amestecului reactant într-un reactor realizat în formă de rezervor cu fund conic, dotat cu un agitator cu palete, care este unit cu un vas acumulator de glicerină, iar dispozitivul pentru purificarea esterilor metilici include un separator centrifug și un filtru cu tambur, placat din exterior cu un strat de perlită.

Revendicări: 2

Figuri: 1

MD 2830 G2 2005.08.31

MD 2830 G2 2005.08.31

Descriere: Invenția se referă la instalațiile pentru obținerea esterilor metilici ai acizilor grași, care sunt folosiți în calitate de combustibil biodiesel pentru motoarele cu ardere internă.

Este cunoscută instalația pentru obținerea esterilor metilici ai acizilor grași, care include rezervoare pentru uleiul vegetal și pentru soluția metanolică de bază alcalină, dispozitive interconexe pentru amestecarea reagenților și transesterificarea lor, dispozitiv pentru purificarea esterilor metilici [1]. Dispozitivele pentru amestecarea soluției metanolice de bază alcalină cu uleiul vegetal și executarea esterificării (reactor) sunt realizate în formă de un malaxor cu deschizături care conține niște bile de dimensiuni diferite într-o conductă, iar dispozitivele pentru purificarea esterilor metilici obținuți includ un filtru, o instalație de distilare și o conductă de reciclare a amestecului ce nu a trecut procesul de esterificare, cu un separator ce comunică cu reactorul. Datorită bilelor din reactor are loc turbulizarea lichidului, ceea ce conduce la mărirea puterii și presiunii create de pompă. Separarea fazelor în reactor se execută prin filtrare în câteva etape: faza glicerinică se îndepărtează la etapa întâi, trigliceridele (uleiul care a rămas în amestec) se îndepărtează la etapa a doua. La etapa a treia se îndepărtează metanolul liber din esterii metilici. Numărul de etape poate fi și mai mare. Instalația de distilare folosită are niște condensatoare cu mai multe etape.

Dezavantajele instalației cunoscute pentru obținerea esterilor metilici ai acizilor grași constau în complexitatea sporită datorită prezenței filtrului și condensatorului cu mai multe etape al instalației de distilare, în deservirea complicată a acestor dispozitive datorită necesității curățirilor periodice și de asemenea din cauza necesității de a mări puterea și presiunea pompei care debitează amestecul în reactor.

Problema pe care o rezolvă prezenta invenție constă în simplificarea instalației și în facilitarea deservirii ei.

Rezultatul constă în excluderea reactorului cu bile, instalației de distilare, separatorului amplasat după filtru, filtrului cu mai multe etape, în care este necesar de a schimba elementele de filtrare și de regenerare a diaframelor folosite.

Rezultatul indicat se obține în instalația pentru obținerea esterilor metilici ai acizilor grași folosiți în calitate de combustibil biodiesel, care include rezervoarele pentru ulei vegetal și pentru soluția metanolică de bază alcalină, dispozitive pentru amestecarea reagenților și executarea transesterificării lor, dispozitiv pentru purificarea esterilor metilici obținuți. Noutatea invenției constă în aceea că mijloacele de amestecare și transesterificare sunt executate în formă de ejector și respectiv de reactor pentru temporizarea amestecului obținut, iar dispozitivul pentru purificarea esterilor metilici include un separator centrifug și un filtru cu tambur placat din exterior cu un strat de perlită. Ejectorul constă dintr-o duză-confuzor activă conectată printr-un racord de intrare cu racord de refulare al pompei pentru debitarea uleiului vegetal, o duză pasivă racordată cu rezervorul pentru soluția metanolică de bază alcalină și o cameră de amestecare cu un difuzor unit cu racordul de ieșire al ejectorului pentru debitarea amestecului reactant în reactor. Reactorul este realizat în formă de un rezervor cu fundul conic, dotat cu un agitator cu palete, care este unit cu un vas acumulator de glicerină și cu separator centrifug pentru evacuarea glicerinei și săpunului obținut, iar separatorul centrifug comunică cu acumulatorul de glicerină și cu filtrul cu tambur.

Deosebirile distinctive ale invenției asigură amestecarea cu viteză înaltă și temporizarea amestecului reactant pentru efectuarea completă a reacției de esterificare, purificarea esterilor obținuți cu îndepărtarea deplină a glicerinei și a celei mai mari părți de alte impurități (săpunului și impurităților mecanice) până la filtru, care înlătură restul impurităților și la care se efectuează regenerarea continuă a stratului de perlită prin tăierea părții impurificate cu un cuțit.

Legătura cauzală între ansamblul elementelor esențiale și rezultatul obținut constă în aceea că reactorul și separatorul centrifug dau posibilitatea de a executa esterificarea completă a amestecului, îndepărtarea deplină a glicerinei și a celei mai mari părți de alte impurități (săpunului etc.) până la filtru și permite simplificarea considerabilă a procesului tehnologic prin excluderea filtrului, instalației de distilare cu mai multe etape, cât și a separatorului după filtrare, iar prezența filtrului cu tambur placat cu un strat de perlită dă posibilitatea de a ușura considerabil exploatarea filtrului, fiindcă în procesul de funcționare are loc regenerarea continuă a stratului de perlită.

Pe desen este prezentată schema funcțională a instalației propuse.

Instalația pentru obținerea esterilor metilici ai acizilor grași, conform invenției, include un rezervor pentru uleiul vegetal 1, o linie 2 de recirculare a uleiului prin rezervor ce include o pompă 3, un rezervor 4 cu soluția metanolică de bază alcalină, un ejector 5, reactorul 6, unit cu vasul 7 pentru acumularea glicerinei, un separator centrifug 8 și un filtru 9 cu tambur pentru purificarea finală a esterilor de resturile de impurități.

Rezervorul 1 pentru ulei vegetal are formă cilindrică. Elementele electrice 10 pentru încălzirea uleiului vegetal sunt așezate radial în partea inferioară a rezervorului. Fundul conic 11 are un orificiu 12 în partea de jos ce comunică prin conductă 13 cu duza de aspirație a pompei 3. Linia de recirculare 2

MD 2830 G2 2005.08.31

include o conductă 14 ce leagă ieșirea pompei cu partea superioară a rezervorului. Pe această conductă este montat un robinet 15 care închide ieșirea conductei 14 când uleiul este debitat în ejectorul 5. Pe conducta 13 este montat un robinet cu trei căi 16 cuplat cu conducta 17, prin care în rezervorul 1 se debitează uleiul pentru prelucrare.

5 Ejectorul 5 conține o duză-confuzor activă 18 conectată prin conductele 19 și 14 cu pompa 3, o duză pasivă 20 conectată prin conducta 21 cu rezervorul 4 pentru soluția metanolică de bază alcalină și o cameră de amestecare 22 cu difuzor 23 unit cu racordul de ieșire al ejectorului 24 pentru debitarea amestecului reactant în reactorul 6. Pe conducta 19 este montat un robinet 25 cu ajutorul căruia ejectorul 5 se deconectează de la linia de recirculare a uleiului prin rezervorul 1, iar pe conducta 21 este
10 montat robinetul 26 cu ajutorul căruia ejectorul este deconectat de la rezervorul 4 cu soluție metanolică de bază alcalină.

Reactorul 6 este realizat în formă de un rezervor cilindric cu fund conic 27, dotat cu un agitator cu palete 28 pentru agitatea amestecului reactant (14...16 rot./min) în procesul de temporizare pentru efectuarea completă a reacției de esterificare. Glicerina care se formează în procesul reacției de transesterificare coboară în jos, fiindcă are densitatea ($1,2 \text{ g/cm}^3$) mai mare decât cea a uleiului (cca $0,8 \text{ g/cm}^3$). Orificiul din partea inferioară a fundului conic al reactorului prin conducta 29 comunică cu
15 vasul 7 pentru acumularea glicerinei. Pe conducta 29 este montat un robinet 30 cu ajutorul căruia reactorul în procesul de lucru este deconectat de la rezervorul 7.

Separatorul centrifug 8 are niște discuri conice direcționate în jos, în cavitatea de colectare a impurităților compuse din glicerină, săpun și adaosuri mecanice. Separatorul este prevăzut cu mijloace de evacuare a sedimentului hidrodinamic și comunică cu acumulatorul de glicerină 7, la intrarea în care este plasat un filtru de plasă pentru îndepărtarea din glicerină a particulelor de săpun și a altor
20 impurități. În partea superioară separatorul 8 este prevăzut cu un racord 31 pentru alimentarea cu amestecul din reactor, care prin conducta 32 și prin robinetul 33 este cuplat cu conducta 29, legată cu partea inferioară a fundului conic al reactorului 6 și cu un robinet 34 pentru debitarea esterilor pentru purificarea finală în filtru 9 și cu racord 35 pentru evacuarea sedimentului format din impurități în vasul acumulator de glicerină. Conducta 37 cu robinetul 38 este cuplată cu ștuțul de intrare al pompei 39, care prin conducta 40 comunică cu filtrul.

Filtrul 9 pentru purificarea completă a esterilor conține un tambur de filtrare 41, care din exterior este placat cu un strat de perlită 42 și cu ajutorul unor tuburi radiale 43 este așezat pe un arbore tubular 44 ce comunică cu un colector cu vid (nereprezentat), un bazin 45 și un mecanism 46 cu cuțit 47. Pe suprafața exterioară a tamburului se depune prin sedimentarea cu ajutorul vidului un strat de perlită pentru un număr anumit de ore de funcționare. Perlita este un praf auxiliar pentru filtrare (perlită-filtru), destinat pentru filtrarea uleiurilor vegetale și celor minerale. Cuțitul 47 care are un avans automat și
35 unul manual este destinat pentru tăierea unei porțiuni stabilite din stratul exterior impurificat de perlită, care printr-un jgheab (nereprezentat) este colectată într-un recipient amplasat lângă bazin. Filtrul este prevăzut cu o pompă de vid, vasul pentru perlită, conducta de vid și cea pentru produs (nereprezentat).

Instalația pentru obținerea esterilor metilici funcționează în felul următor.

Se conectează prin robinetul 16 linia de recirculare 2 cu conducta 17, iar prin robinetul 15 conducta 40
40 14 cu partea superioară a rezervorului 1. Cu ajutorul pompei 3 se execută umplerea rezervorului 1 cu uleiul destinat pentru prelucrare, după care elementele electrice pentru încălzire sunt incluse, prin robinetul 16 se stabilește legătura hidraulică între rezervorul 1 și pompa 3 și se efectuează recircularea uleiului prin conducta 2 pentru încălzirea lui accelerată până la temperatura de $50...80^\circ\text{C}$, controlul este efectuat cu un termometru instalat în rezervor. Concomitent, în rezervorul 4 se pregătește soluția
45 metanolică de bază alcalină, cantitatea căreia este calculată ca și în cazul rafinării uleiului vegetal.

După atingerea temperaturii necesare și umplerea rezervorului 4 cu soluție de bază prin intermediul robinetului 25 se execută cuplarea conductelor 14 și 19 și uleiul începe să circule prin ejectorul 5, iar cu ajutorul robinetului 26 se efectuează conectarea rezervorului 4 pentru soluția metanolică de bază
50 alimentării cu soluția de bază alcalină pe conducta 21 se află un robinet de reglaj (nereprezentat).

Fiindcă prin camera de amestecare uleiul trece cu viteză mare, formând un vid, cu degajare intensă a bulelor de aer, are loc amestecarea intensivă a soluției de bază alcalină cu ulei și formarea produselor de reacție, care se depun pe suprafața bulelor de aer împreună cu impuritățile care se conțin în ulei. Prin
55 conducta 24 amestecul uleiului cu soluția de bază alcalină prin difuzorul 23 ajunge în reactorul 6, unde amestecul se găsește un interval de timp necesar pentru parcurgerea deplină a reacției de esterificare, din care rezultă un amestec, care conține esterii metilici, glicerina și săpunul.

În reactorul 6 se efectuează sedimentarea glicerinei, care se formează în urma reacției de esterificare. Glicerina se acumulează în partea conică a reactorului, de unde se scurge în vasul acumulator de glicerină, iar restul amestecului trece în separatorul centrifug 8. În separator se efectuează
60 îndepărtarea din esterii a resturilor de glicerină și a altor impurități. După purificare în separator este îndepărtată complet glicerina și parțial alte impurități (cca $95...98\%$). Esterii metilici prin conductele 37

MD 2830 G2 2005.08.31

5

și 40 sunt debitați în filtrul 9. Din separatorul 8 se execută periodic descărcarea hidrodinamică a sedimentului de impurități în vasul 7 acumulator de glicerină, unde se efectuează îndepărtarea din glicerină a particulelor de săpun și a adaosurilor în filtrul de intrare din plasă.

Cu ajutorul robinetului 38 ce conectează conductele esterii sunt trecuți în bazinul filtrului 9.

5 Filtrarea esterului se efectuează datorită faptului că particulele impurităților solide nu trec prin porii stratului de perlită depus.

La cufundarea tamburului în esterii care conțin particulele de săpun și alte impurități, datorită vidului esterii cu săpun se lipesc pe suprafața tamburului, cufundat în bazin sub un unghi de 120°.

10 La ieșirea secțiunii tamburului din bazin, datorită vidului, esterii se aspiră prin stratul de perlită și sunt conduși în colector, iar săpunul rămâne pe suprafața tamburului și este tăiat la sfârșitul turației cu ajutorul cuțitului 47, care taie aproximativ 0,05 mm din suprafața stratului de perlită sedimentat. În varianta fabricată a filtrului, stratul de perlită are grosimea de 20 mm, ceea ce este suficient pentru 10 ore de funcționare. Esterul epurat este stocat în colector.

După trecerea esterului prin filtrul 9, ciclul de prelucrare a uleiului se termină.

15 Timpul necesar pentru un ciclu de fabricare a unei tone de esteri este de aproximativ 3,5 ore: 10 min în ejector, 50 min în reactor, 30 min în separator și 1,5 ore la filtrarea prin stratul de perlită.

În continuare ciclul descris se repetă.

Schema funcțională descrisă prezintă o variantă realizabilă, fiindcă unele părți componente sunt cunoscute și se folosesc la rafinarea uleiului, iar altele pot fi ușor fabricate.

20 Implementarea invenției în practică prezintă următoarele avantaje: simplificarea instalației, a procesului de fabricare a esterilor metilici și deservirii ei.

25

(57) Revendicări:

1. Instalație pentru obținerea esterilor metilici ai acizilor grași, care include rezervoare pentru ulei vegetal și pentru soluție metanolică de bază alcalină, dispozitive interconexe pentru amestecarea reagenților și transesterificarea lor, dispozitiv pentru purificarea esterilor metilici obținuți, **caracterizată prin aceea că** dispozitivele pentru amestecare și transesterificare sunt executate în formă de ejector, și, respectiv, de reactor, totodată ejectorul constă dintr-o duză-confuzor activă, conectată printr-un racord de intrare cu racordul de refulare al pompei pentru debitarea uleiului vegetal, o duză pasivă, racordată cu rezervorul pentru soluția metanolică de bază alcalină, și o cameră de amestecare cu un difuzor unit cu racordul de ieșire al ejectorului pentru debitarea amestecului reactant într-un reactor, iar dispozitivul pentru purificare a esterilor metilici include un separator centrifug și un filtru cu tambur, placat din exterior cu un strat de perlită.

35

2. Instalație, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** reactorul este realizat în formă de rezervor având fund conic și un agitator cu palete, care este unit cu un vas acumulator de glicerină, la care este unită și ieșirea pentru evacuarea impurităților din separatorul centrifug.

40

(56) Referințe bibliografice:

1. US 6440057 B1 2002.08.27

Șef Secție:

GUȘAN Ala

Examinator:

CIOCÎRLAN Alexandru

Redactor:

CANȚER Svetlana

MD 2830 G2 2005.08.31

6

