

20 marca 1928 r.

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 6939.

Kl. 23 b 5.

Universal Oil Products Co.
(Chicago, Illinois, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób przemiany ciężkich węglowodorów.

Zgłoszono 30 grudnia 1924 r.

Udzielono 11 lutego 1927 r.

Sposób rozszczepiania węglowodorów podług niniejszego wynalazku należy do tych metod, podług których przerabiany olej przeprowadza się naprzód przez ogrzewaną wężownicę, potem przez komorę rozprężającą, a wreszcie skrapla go się w deflegmatorze.

Według niniejszego wynalazku nowość stanowi sposób przerabiania oleju przy jego wprowadzaniu do aparatów, oraz przerabianie powrotnego kondensatu, przyczem zmniejszają się koszty przeróbki a zarazem produkt końcowy jest lepszy, gdyż oczyszczanie destylatu nie jest potrzebne wcale albo tylko w niewielkim stopniu.

Temperaturę w deflegmatorze kontroluje się bardzo dokładnie, wpompowując olej, np. uzyskany destylat, który w różnych warunkach posiada rozmaite temperatury.

Podług wynalazku dodaje się też trwałe lub niedające się skroplić gazy do tego oleju, który znajduje się w komorze reakcyjnej jako pozostałość. Ta masa oleju zawiera koks i smołę a dodatek nieskraplających się gazów podtrzymuje jej burzenie się. W całym urządzeniu utrzymuje się ciśnienie wyższe od atmosferycznego, przyczem ciśnienie w rurach grzejnikowych może być znacznie wyższe, niż w komorze reakcyjnej, a w tej ostatniej wyższe niż w deflegmatorze, w którym ciśnienie jest znowu wyższe niż w kondensatorze. Przez przestawianie zaworów można uzyskać dowolne różnice ciśnień w tych częściach.

Przykład urządzenia służącego do przeprowadzenia procesu podług wynalazku przedstawiają rysunki.

Fig. 1 przedstawia to urządzenie sche-

matycznie, częściowo w rzucie pionowym, a częściowo w przekroju. Fig. 2 przedstawia przekrój deflegmatora.

Piec 1 posiada zespół palników 2 w komorze 3, z której gazy spalinowe przechodzą kanałami 4 do komory rozszczepiania 5, gdzie, płynąc wzdłuż węzownicy grzejnikowej 6, wchodzi do kanału 7. Z najwyższym szeregiem rur 6 jest połączony przewód 8, który w 8' posiada miernik ciśnienia a w 8a piometr. Ten przewód łącznikowy przechodzi kolanem 9 do komory reakcyjnej 10. Zawory 11 i 12 w przewodzie łącznikowym służą do regulacji przepływu gorącego oleju, który może wchodzić do komory 10 zgóry, albo też równocześnie zgóry i zdołu. Zapomocą tych zaworów można też podtrzymywać różnicę ciśnień między węzownicą grzejnikową a komorą reakcyjną 10.

Komora reakcyjna 10 posiada zewnętrzne opierzenie 13, które ma wtedy zastosowanie, gdy niema zewnętrznego ogrzewania. Pod dnem komory 10 znajduje się w 14 palnik tak, że olej można jeszcze raz ogrzewać w komorze reakcyjnej. Włazy 15 i 16 ułatwiają oczyszczanie tej komory. Zboku i przy dnie komory 10 znajdują się rury spustowe 17, zaopatrzone w zawory 18. Olej, dopływający temi rurami z komory reakcyjnej, dostaje się rurą 19 do niewidocznionej chłodnicy węzowej.

Z górnej części komory 10 wychodzi podwójny przewód 20 do deflegmatora 24 i także w tym przewodzie znajduje się miernik ciśnienia 23 i piometr 23a. Pary mają dostęp do deflegmatora 24, jeżeli zawór 23 jest zamknięty od przedłużenia 26' przewodu 24. Jak widać na fig. 1 pary mogą wchodzić do deflegmatora 24 o różnych wysokościach, gdyż przewidziano w tym celu odgałęzienia rurowe z zaworami 26, 27 i 28.

Pary, opuszczające górną część deflegmatora płyną przewodem 29 z zaworami 30, 32, 33 do rury skraplacza 35, w skrzyni

36, natomiast kondensat spływa do zbiornika 37, na którym widać zawór bezpieczeństwa 38 i miernik ciśnienia 34. Także i stąd odchodzi u góry przewód 39, aby gazy wytworzone w zbiorniku 37 odprowadzić rurą 39 z zaworem 40. Przewód spustowy 41 zbiornika 37 służy do odprowadzania cieczy i w przewodzie tym znajduje się miernik cieczy 42 i zawór 43.

Drugi deflegmator 44 jest połączony z pierwszym 24 zapomocą rury, która w 45 odgałęzia się od rury 29 i posiada zawór 46. Obydwa deflegmatory można używać szeregowo lub równolegle albo też pojedynczo. Mianowicie deflegmator 44 ma połączenie z przedłużeniem 26' przewodu parowego 20 i posiada odgałęzienia 48 z zaworami 49, 50 i 51. Obydwa deflegmatory są zaopatrzone w mierniki ciśnienia 52 i temperatury 53. Opierają się one na rusztowaniu 55. Z górnej części drugiego deflegmatora 44 wychodzi przewód 58, który w 59 posiada zawór a w 60 jest połączony z przewodem 29. Od pierwszego deflegmatora 24 odchodzi przewód odwrotny 61 wdół i posiada w 62 zawór a w 62a piometr. Od tej rury odpływowej 61 odchodzi odgałęzienie 63 posiadające zawór w 64. To odgałęzienie ma połączenie z niewidoczną węzownicą chłodnikową tak, że kondensat wchodzący do przewodu 61 może być chłodzony.

Pod zaworem 62 znajduje się połączenie 66 z odgałęzieniem 67 zaopatrzonym w zawór 70, który zamyka lub otwiera połączenie z pompą 71. Pompa ma połączenie z tym zaworem przez przewód ssący 72, natomiast jej przewód tłoczący 73 zawiera zawór 74 i ma połączenie ze skrzyżowaniem 76 rur.

Od dna drugiego deflegmatora 44 prowadzi przewód 77 do pompy 86 i od tego przewodu odgałęzia się przewód 78 za pośrednictwem zaworu 79, przyczem jest zaopatrzony w miernik ciśnienia 77a i w zawór regulacyjny 81. Odgałęzienie 78 prowadzi do nie przedstawionego skraplacza.

Kondensat wracający przewodem 77 może mieć połączenie z pompą 71 za pośrednictwem skrzyżowania 84 (gdzie znajduje się zawór) i przewodu 82, który dochodzi do skrzyżowania 76, mającego połączenie z przewodem 88 tak, że kondensaty powracające z drugiego i pierwszego deflegmatora można wprowadzić znowu do węzownicy grzejnikowej 6. Podobna droga powrotna prowadzi też przez pompę 86, bo z pompą tą jest połączony przewód 87' z zaworem 88' a obydwa przewody 87' i 82, oraz przewód 75 pompy 71 schodzą się ze sobą w rurze 87, tak że kondensat powracający do węzownicy grzejnikowej 6 może przechodzić przez obie pompy, albo tylko przez jedną z nich, lub też z pominięciem pompy. Jeżeli pompy 71 i 86 nie są w użyciu, to powrót kondensatu do węzownicy 6 umożliwia ciśnienie wynikające z wysokiego położenia deflegmatorów. Olej płynący z deflegmatora, po wymierzeniu lub bez mierzenia ciśnienia, może się dostać własnym ciężarem lub przy pomocy pompy, do przewodu 90, zamykanego zaworem 91, uchodzącego do najwyżej położonej rury węzownicy grzejnikowej. Powracający kondensat może przepływać przez te rury w kierunku prądu do przewodu 92, zaopatrzonego w zawór 93 i połączonego z dolnymi rurami węzownicy 6. Stąd płynie potem olej w górę rurą 95 z zaworem 96 i wchodzi do komory reakcyjnej 11, przy czym zawór 98 jest wtedy zamknięty.

Mieszanina powracającego kondensatu i świeżego oleju, wchodząca od dołu do węzownicy 6, wznosi się w górę, a kondensat ze świeżym olejem, dostarczany przez pompę 102, może również wejść do węzownicy 6, jeżeli zawory 91, 93 i 98 są zamknięte. Olej płynie wtedy z samego dołu w górę, pod ciśnieniem potrzebnym do jego rozszczepienia.

Przewód ssący 103 pompy ma połączenie z niewidocznym zbiornikiem świeżego oleju. W przewodzie tłoczącym 104

pompy znajduje się miernik cieczy. Zawór 100 umożliwia wprowadzenie całej ilości świeżego oleju przewodem 107 do węzownicy 6, albo też część z tego oleju rurą 109 z zaworem 108 do obu deflegmatorów 24, 44 lub do jednego z nich. W tym celu od rury 109 odgałęziają się rury 110, 111 z zaworami 112, 113. Przewód 109 idzie dalej w górę i posiada tam podobne odgałęzienia 114, 115 z zaworami 116 i 117, które wpuszczają olej świeży do najwyższej części deflegmatorów; obydwoch układów odgałęzień 110, 111, i 116, 117 można oczywiście użyć jednocześnie lub naprzemian.

Aby mieć możliwość kontrolowania jakości destylatu, wychodzącego z górnej części deflegmatorów 24, 44, można część destylatu pompować już naprzód do górnych części deflegmatorów. W tym celu włączono pompę do przewodu 119, który wychodzi ze zbiornika 37 przez zawór 120. Przewód odpływowy pompy 118 jest zaopatrzony w miernik cieczy 122. Zawór 123 sięga aż do głowic deflegmatorów, gdzie do deflegmatorów wchodzi odgałęzienia rurowe 125, 126, zaopatrzone w zawory 127, 128.

Gazy nie dające się skroplić można też wyprowadzać ze zbiornika 87 zapomocą pompy 130 i przewodu 129, który posiada zawór 132 oraz odgałęzienie z zaworem 131. Gaz przepływa przez to odgałęzienie, gdy zamknięte są zawory 132, 136 i wchodzi wtedy dziurkowanym wieńcem 133 do komory reakcyjnej 10. O ile przed wejściem gaz ten ma być nieco podgrzany, to wtedy zamyka się zawór 131, a otwiera zawór 132 tak, że gaz płynie przewodem 133' do węzownicy 134, a stąd przewodem 135 i przez zawór 136 dostaje się do dziurkowanego wieńca, przyczem musi przejść przez węzownicę 134.

Jeżeli w różnych częściach urządzenia ma panować różne ciśnienie, to np. wyższe ciśnienie w węzownicy grzejnikowej 6 niż w komorze reakcyjnej 10 otrzymuje się przez stosowne ustawienie zaworu 22. Ci-

śnienie można odczytać na mierniku 23. Podobnie też można wytworzyć różnicę ciśnień między komorą reakcyjną i deflegmatorem przez przestawienie zaworów 30, 32, 46, 51' i 59. Panujące tu ciśnienia odczytuje się na miernikach 52 względnie 33'. Wreszcie przez przestawienie zaworów 43 i 40 można wytworzyć różnicę ciśnień między deflegmatorem i skraplaczem 35, a ciśnienia te odczytać na miernikach 33' i 39'.

Podług fig. 2 deflegmator posiada prze-grody 137 i osłonę 138 z materiału izolacyjnego. Tłoczony destylat wchodzi przez natrysk 139.

Świeży olej czerpie się np. ze zbiornika i prowadzi przewodem ssącym 103 do pom-py 102, dalej przez miernik cieczy 105, główny zawór 100 rury 107 i 99 (zamkną-wszy zawór 100) do węzownicy grzejniko-wej 6. Gdy zawory 91, 93 i 96 są zamknię-te, a zawory 11, 89, 98 i 101 są otwarte, to olej ten płynie przez węzownicę 6 do góry. Inny olej zasilczy płynie pod działaniem pomp 71, 86, albo wskutek wysokiego poło-żenia deflegmatorów, także do węzownicy 6 i przepływa ją od dołu do góry, więc w przeciwnym kierunku względem gazów spalino-wych.

Olej ogrzany do temperatury rozszcze-pienia wchodzi z góry do komory 10, albo jeżeli zawór 11 jest zamknięty, to przez za-wór 12 do tej części komory 10, którą wy-płnia ciecz.

Pary z komory 10 płyną przez jedną lub obydwa rury 20, 26 do jednego lub do obu deflegmatorów 24, 44, przyczem zawo-ry 26, 27, 28 i 49, 50, 51 muszą być otwarte. Jeżeli para ma wpływać tylko od dołu, to zawory 27, 28 i 50, 51 zamyka się. Miejsce odpływu zależy zatem od manipulacji te-mi zaworami.

Obydwa deflegmatory można też włą-czyć w szereg, bo jeżeli się zamknie zawór 25 i 30, to para przepływa z deflegmatora 24 przewodem 45 przez zawór 46 do dru-

giego deflegmatora 44, a stąd przez zawór 59 i rurę 58 do skraplacza.

Deflegmatory mogą zatem pracować po-jedynczo, albo też razem obok siebie lub jeden za drugim. Świeży olej można wpro-wadzać do deflegmatorów np. w ten spo-sób, że pompa 102 tłoczy go do deflegmato-ra 24 przez rurę 109 i opisane powyżej od-gałęzienia rurowe 112 i 116, albo też olej ten może wchodzić do drugiego deflegma-tora przewodem 110 i 114, albo też może zasilać obydwa deflegmatory jednocześnie. Także i tu przez zastosowanie odgałęzień rurowych umożliwiono zasilanie deflegma-tora w różnych wysokościach. Odgałęzienie 109 umożliwia również rozdzielenie oleju na dwie części, z których jedna płynie do deflegmatora, a druga wchodzi do rury 99. Świeży olej przepływając deflegmatory zgó-ry nadół ogrzewa się i cięższe składniki wydzielają się przez frakcjonowanie par, które wchodzi do węzownicy 6 mieszane z olejem, przyczem odbywa się to pod działaniem pomp 71 i 86, albo wskutek wy-sokiego położenia deflegmatorów. Może też płynąć pod działaniem pompy część oleju, zmieszana z powracającym kondensatem tych deflegmatorów, natomiast druga część płynie pod działaniem własnego ciężaru. O ile jednak w deflegmatorach niema się odbywać mieszanie kondensatu ze świeżym olejem, to wtedy oczywiście, całą ilość świeżego oleju podaje się pompą 102 do węzownicy 6.

Przy przeróbce pewnych olejów pożą-dane jest całkowite usuwanie kondensatu i odbywa się to przy pomocy rury 63 i za-woru 64, albo rury 78 i zaworu 79, wtedy należy oczywiście zamknąć zawór 62 względnie 81.

Przy wyrobie dobrego paliwa albo sil-ników, temperatura musi być dokładnie kontrolowana. Utrzymywanie stałej tempe-ratury w deflegmatorach odbywa się przy pomocy wtłaczanego destylatu, który pod działaniem pompy 118 przepływa przez

miernik cieczy 122, przewód 124 i zawory 127, 128. Zależnie od ilości tego destylatu, mniejsza lub większa jego ilość ulega ponownemu wyparowaniu i destylacji, przy czym ulegają temu przede wszystkim lżejsze frakcje, tak, że ostateczny produkt w zbiorniku 37 posiada potem ściśle określoną jakość. Można też jeden z deflegmatorów całkowicie wyłączyć, zamykając zawory 128, 46, 25, 49, 50, 51.

Przy wspomnianem wyżej szeregowem włączeniu deflegmatorów 24, 44, gdy używa się do tego celu przewodu 45 i otwiera się zawór 46 destylat może płynąć do deflegmatorów ze zbiornika 37; zamykając zawór 128. W praktyce okazało się, że regulując dopływ destylatu ze zbiornika 37 do górnej części deflegmatorów można regulować w nich temperaturę bardzo dokładnie, iż uzyskana w ten sposób benzyna motorowa posiada najlepsze własności. Chcąc uzyskać w piecu bardzo wysoką temperaturę dobrze jest mieszać powracający kondensat i świeży olej, wprowadzając je zgóry do rur podgrzewających, aby spływały ku dołowi. W ten sposób temperatura absorpcji w górnych rurach jest znacznie wyższa. Ciężką i nieodparowaną pozostałość w komorze 10, zmieszaną z materiałem podobnym do koksu można usuwać bez przerwy rurami 17 (w różnych wysokościach nad dnem) po otworzeniu zaworów 18. Wyrzucanie tych pozostałości odbywa się pod ciśnieniem panującym w tej komorze, przyczem części stałe są zawieszone w pozostałym oleju i odchodzą do rury 19 zależnie od ilości stałych zbierających się ponad dnem, odbiera się je z wyższych rur 17.

Pary, nie dające się skroplić, można odprowadzać albo też zapomocą pompy 130 wtłaczać do komory 10 w pobliżu jej dna. Można je też ogrzewać i wprowadzać zapomocą wieńca 133 do masy pozostałości procesu, bo to ułatwia powstawanie zawiesiny części stałych i ewentualnie odparowywanie

znajdujących się tam jeszcze lżejszych składników.

Jeżeli nie chce się mieć żadnych pozostałości w oleju, to trzeba w czasie procesu rozszczepienia zamknąć zawory 18. Temperatura w komorze reakcyjnej 10 musi być wtedy taka, żeby cała ilość wchodzącego oleju ulegała odparowywaniu tak, że w komorze 10 pozostają tylko części stałe.

Można również w całym urządzeniu podtrzymywać stałe ciśnienie, wyższe od atmosferycznego, jednak lepiej jest, gdy ciśnienia w różnych częściach urządzenia są różne. W węzownicy grzejnikowej 6 może panować np. ciśnienie około 40 atm zależnie od nastawienia zaworów 11 i 12. W komorze reakcyjnej 10, zależnie od nastawienia zaworu 22 panuje ciśnienie 25 atm; deflegmatory mogą pracować pod ciśnieniem 17 atm, a zbiornik 37 względnie skraplacz pod ciśnieniem około 1 atm.

Dla przykładu można przytoczyć, że przy równomiernym ciśnieniu 17 atm i stałym odbiorze płynnych resztek z komory 10 osiągnięto następujące wyniki: Świeży olej był to olej gazowy gatunku „Mid Continent” o ciężarze 32,3 Bé. Czas pracy 85 godzin, przerobiono 2900 beczek mniej więcej 180-cio litrowych, czyli na jeden dzień roboczy 820 beczek. Ciężar destylatu wynosił średnio 55,2 Bé, a jego ilość 2210 beczek, mniej więcej 180-litrowych, to znaczy 72% całej masy. Odciągnięty olej pozostały po reakcji posiadał średni ciężar 17,1 Bé, a benzyny motorowej uzyskano z destylatu 56,7% całej ilości 2900 beczek, mniej więcej 180-cio litrowych przerabianego oleju. Na każdy litr tej benzyny uzyskiwano w czasie procesu rozszczepiania 0,320 cm³.

Średnia temperatura w piecu, bezpośrednio ponad rurami, wynosiła 871°, pod rurami średnio 533°, w rurze przejściowej 460° C. Para opuszczająca komorę 10 miała temperaturę 439°, a para wychodząca z deflegmatorów 281° C. Mieszanina cięż-

szych par z olejem zasilającym miała średnią temperaturę 409° w tem miejscu, w którym wchodziła do węzownicy 6. W innym wypadku przerabiano np. olej służący jako paliwo o ciężarze właściwym 25 Bé, pod ciśnieniem około 12 atm w ciągu 3 dni; z 3050 beczek około 190-litrowych uzyskano 41,24% benzyny, której początkowy i końcowy punkt wrzenia odpowiadał warunkom wymagany przez amerykańską admiralicję. Ilość destylatu w zbiorniku 37 z użytych 3050 beczek oleju wynosiła 2118 beczek i posiadała ciężar 50,2 Bé. W czasie trzydniowej pracy otrzymano z komory 10 841 beczek mniej więcej 180-cio litrowych oleju pozostałego po reakcji o ciężarze 12 Bé i posiadającego zawieszone cząstki stałe, zawierające węgiel.

Przeprowadzono też wiele prób uzyskiwania dwóch produktów końcowych: par i stałych składników, przyczem materiałem surowym był ciężki olej, np. służący jako paliwo albo olej zebrany z oleju surowego po pierwszej destylacji. Takie okresy próbne, trwające nieprzerwanie przez cały tydzień, dawały 85% destylatu, a pozostałości stanowiły produkty stałe i nieskraplające się gazy. Przy przeróbce oleju destylacyjnego uzyskiwano z każdych 100 beczek mniej więcej 180-cio litrowych tego oleju 61,2% benzyny motorowej, przyczem świeży olej uzyskany przez destylację z oleju surowego przechodził przez aparaty tylko raz.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób przemiany ciężkich węglowodorów na lżejsze, zapomocą rozszczepiania ich w płynnym stanie w komorze, w której odparowuje większa część przerabianych węglowodorów, poczem pary te wchodzi do deflegmatora, znamienny tem, że do deflegmatora wprowadza się świeży olej, który ułatwia kondensację par niedostatecznie jeszcze rozszczepionych.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że kondensat powstały w deflegmatorze z częściowo rozszczepionych par i z doprowadzanego oleju świeżego, przeprowadza się do zespołu rur, w którym świeży olej ogrzewa się i rozszczepia, przyczem musi przejść przez te rury w całej ich długości.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że na przerabiany olej działa w czasie jego przemiany ciśnienie wyższe od atmosferycznego.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w deflegmatorze przerabiany olej miesza się dokładnie z częściowo rozszczepionymi parami, poczem kondensat tej mieszaniny prowadzi się do rur grzejnikowych (6) razem z olejem świeżym.

5. Sposób według zastrz. 1 i 3, znamienny tem, że podtrzymuje się różnicę pomiędzy ciśnieniami w rurze grzejnikowej i w komorze reakcyjnej, oraz pomiędzy ciśnieniami w komorze reakcyjnej i w kondensatorze lub w deflegmatorze.

6. Sposób według zastrz. 1 i 5, znamienny tem, że ciśnienie w skraplaczu lub w deflegmatorze jest niższe, niż w komorze reakcyjnej (10) i niższe niż w piecu (5), lecz wyższe od atmosferycznego.

7. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że temperatura oleju w chwili wejścia do komory reakcyjnej (10) reguluje się w ten sposób, aby w komorze tej były pary i pozostałość składników, zawierających przeważnie koks, poczem pary te przeprowadza się ciągle do deflegmatora, w którym niedostatecznie rozszczepione pary skraplają się, natomiast lżejsze pary odprowadza się do użytku.

8. Sposób według zastrz. 1 i 5, znamienny tem, że powracający kondensat wprowadza się do rury grzejnikowej (6) pod działaniem mechanicznie wytworzonego ciśnienia.

9. Sposób według zastrz. 1 i 5, znamienny tem, że kondensat powracający z

deflegmatorów zbiera się w skraplaczu, położonym wysoko ponad rurą grzejnikową, do której spływa własnym ciężarem, albo też opuszczając skraplacz wprowadza się wspomniany kondensat do rury grzejnikowej przy pomocy pompy.

10. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że mieszaninę powracającego kondensatu i świeżego oleju wpuszczanego do skraplacza wprowadza się do najgorętszej strefy pieca, służącego do rozszczepiania oleju, aby tę mieszaninę tam podgrzać i podgrzaną wprowadzić od dołu do węzownicy grzejnikowej (6), w której mieszanina ta wznosi się w górę, przyczem działa na nią ciśnienie wyższe od atmosferycznego.

11. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że dowolnie zmieniane ilości trwałych, nie skraplających się gazów, wprowa-

dzia się do tej strefy, w której odbywa się parowanie i dalsze rozszczepianie tak, że gazy te pomagają przy przemianie węglowodorów cięższych na lżejsze.

12. Sposób według zastrz. 1 i 11, znamien-ny tem, że gazy trwale podgrzewa się przed ich wprowadzeniem do strefy parowania i rozszczepiania.

13. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że zasilanie rur grzejnikowych olejem świeżym, oraz olejem świeżym, wprowadzonym do skraplacza i do deflegmatora, odbywa się bez przerwy i że krążenie tej mieszaniny w węzownicy grzejnikowej odbywa się również bez przerwy.

Universal Oil Products Co.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

