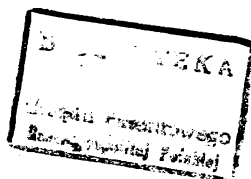


Opublikowano dnia 1 lipca 1954 r.

C 10 g 9/48



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ **OPIS PATENTOWY**

Nr 36214

Kl. 23 b, 1/04

Universal Oil Products Company *)
(Chicago, Illinois, Stany Zjednoczone Ameryki)

Sposób cieplnego rozszczepiania olejów węglowodorowych

Zgłoszono 25 czerwca 1947 r.

Udzielono 31 marca 1953 r.

Wynalazek dotyczy sposobu przemiany ciężkich olejów węglowodorowych w oleje o niższej temperaturze wrzenia, nadające się jako paliwo do silników, zwłaszcza przemiany olejów ciężkich, jak oleje pozbawione lekkich składników, oleje gazowe itd.

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania maksymalnej ilości paliwa do silników o wysokiej wartości przeciwstukowej i umożliwia prowadzenie procesu w ciągu dłuższego okresu czasu bez przerw w ruchu wywołanych zjawiskami koksovania oraz zastosowanie sposobu praktycznie do wszystkich frakcji zwykle stosowanych w procesach krakingowych.

W sposobie według wynalazku, stosuje się znany sposób selektywnego krakowania, w którym ciężką frakcję oleju poddaje się rozszczepianiu w pierwszej wężownicy grzejnej, a lekką

frakcję w drugiej wężownicy grzejnej, po czym obie frakcje poddaje się razem dalszemu krakowaniu w komorze reakcyjnej, a otrzymane produkty rozdziela się na część lotną i nielotną, przy czym część lotną frakcjonuje się, otrzymując składniki gazowe i gazołinę, podczas gdy wyżej wrzące ciężkie i lekkie frakcje kondensatów otrzymane przy frakcjonowaniu zwraca się do pierwszej i drugiej wężownicy grzejnej razem z ciężkimi i lekkimi frakcjami świeżej porcji oleju.

Zgodnie z wynalazkiem zostaje przemienione w pierwszej wężownicy grzejnej w gazołinę i gaz 4,5—7% wagowych oleju ciężkiego, podczas gdy w drugiej wężownicy grzejnej zostaje przemienione w gazołinę i gaz 10—18% wagowych oleju lekkiego, a co najmniej 30% lecz nie więcej niż 55% wagowych całkowitego oleju zostaje przemienione w gazołinę w wspomnianej komorze reakcyjnej.

*) Właścicielka patentu oświadczyła, że twórcą wynalazku jest Edwin Fridtjof Nelson w Chicago.

Sposób według wynalazku stanowi wydajny, ekonomiczny i stosunkowo prosty, selektywny proces krakowania, stosowany do wyrobu gazoliny o doskonałych właściwościach przeciwstukowych, przy jednoczesnym otrzymaniu benzyny o wymaganych właściwościach, przy czym postępowanie to umożliwia pracę sposobem ciągłym przez długi okres czasu, ograniczony tylko koniecznością doglądania instalacji ze względu na bezpieczeństwo a nie na skutek występowania produktów koksowania lub innych trudności technicznych, które uprzednio nie pozwalały na dłuższy cykl produkcji niż okres 3—4 tygodni. Przy tym otrzymuje się produkty rozszczepienia, które w zwykłych warunkach są gazami, bogate w łatwo ulegające polimeryzacji olefiny o trzech i czterech atomach węgla. Przedłużenie okresu pracy urządzenia i zwiększenie wydajności bardziej pożądaných produktów reakcji, mianowicie gazoliny o wysokiej liczbie oktanowej oraz ciężkich olefinów, są wynikiem przede wszystkim określania i regulowania warunków procesu zachodzącego w węzownikach grzejnych i komorze reakcji.

Główne przyczyny technicznych trudności w selektywnym procesie rozszczepiania spowodowane były brakiem właściwej kontroli przemiany w przegrzewaczu oleju ciężkiego. Przemiany przy zastosowaniu wysokich temperatur lub długotrwałego działania albo obu czynników, połączone są z osadzeniem się i gromadzeniem koksu, co powoduje przerwy w ruchu lub uszkodzenia przewodu z powodu zatkania go lub przegrzania. Z drugiej strony jeśli, w celu uniknięcia trudności spowodowanych koksowaniem, utrzymuje się konwersję w tej strefie w granicach poniżej 4,5% proces staje się nieekonomiczny. Przemianom powyżej 7% spowodowanym użyciem nadmiernych temperatur lub czasokresami przebywania lub jednym i drugim towarzyszą zwykle osadzanie i zbieranie się koksu, który powoduje przerwy w działaniu oraz awarie przewodu wywołane jego zapchaniem się lub przegrzaniem.

Również przy rozszczepianiu oleju lekkiego przy przemianie przekraczającej 18% w tej strefie i powstawaniu odpowiednio większych ilości lżejszych gazów i węgla, występuje wydzielanie się koksu w przewodach grzejnych i zanieczyszczanie produktów powstających niepożądaną ilością osadów nierozpuszczalnych w benzynie i jednocześnie tworzenie się ciężkich polimerów z nienasyconych związków z pierwotnych produktów reakcji. Przemiana poniżej 10% jest nieekonomiczna z przytoczonych już względów, przy tym otrzymuje się nieodpowiedni produkt. Stopień przemiany, jakiej ulegają połączone stru-

mienie oleju lekkiego i ciężkiego przy przejściu przez komorę reakcyjną należy również utrzymywać powyżej 30% całkowitej przemiany w celu uzyskania produktów o wysokim gatunku w sposób najbardziej ekonomiczny. Górna granica 55% jest uwarunkowana rozmiarami komory reakcyjnej. Cechą wynalazku jest zachowanie w pewnych granicach określonego stosunku między objętością strumienia ciężkiego oleju i świeżego oleju oraz między objętością lekkiego oleju i świeżego oleju. Stwierdzono, że najkorzystniejsze wyniki otrzymuje się, utrzymując ten stosunek zgodnie z równaniami:

$$r_H = 19,82 - 13,01 G - 0,572 K \pm 0,3 \text{ oraz}$$

$$r_L = 26,21 - 17,62 G - 0,937 K \pm 0,5$$

gdzie r_H jest stosunkiem objętościowym strumienia ciężkiego oleju do ładunku świeżego oleju, r_L jest stosunkiem objętościowym strumienia oleju lekkiego do ładunku świeżego oleju, G — ciężarem właściwym świeżego oleju (15,6°/15,6°C), a K — współczynnikiem charakterystycznym dla oleju świeżego określonym poniżej.

Krakowanie węglowodorów cięższych niż gazolina prowadzi w praktyce zawsze do powstawania osadów, tak iż 100%-owej przemiany oleju na gazolinę i gaz nie da się osiągnąć. Jakość i ilość wytworzonych pozostałości podczas krakowania podlega wahaniom zależnym nie tylko od jakości przerabianego ładunku lecz także od sposobu krakowania. Stwierdzono, iż w sposobie według wynalazku można wydajność gazoliny i gazów z pewnej ilości produktu przerabianego określić w przybliżeniu za pomocą następującej zależności:

$X = 175 \log A - 2,42 (K - 9,7) (32,6 - K) - 190,2$ gdzie X wyraża całkowitą wydajność procentową gazoliny i gazu w odniesieniu do oleju świeżego.

$A = A.P.J.$ (American Petroleum Institute) ciężar oleju świeżego wyznaczony z ciężaru właściwego G (15,6°/15,6°C) na podstawie wzoru $A = \frac{141,5}{G} - 131,5$, oraz K — współczynnik charak-

terystryki świeżego oleju.

Tak określone wydajności gazoliny i gazu odnoszą się do sposobu produkcji gazoliny o górnej granicy wrzenia 204°C i dostatecznych właściwościach przeciwstukowych, przy czym pozostałość nadaje się jako paliwo.

Współczynnik K jest określony dla każdej frakcji olejów węglowodorowych jako stosunek pierwiastka trzeciego stopnia przeciętnej temperatury wrzenia frakcji w stopniach Kelvina do ciężaru właściwego frakcji przy 15,6°C, a jego wartość zależy od pochodzenia i właściwości surowca, przy czym surowce mają stosunkowo wy-

ską wartość współczynnika K , jeśli mają przeważający charakter parafinowy, a niską wartość współczynnika K gdy przeważa charakter aromatyczny.

Objętościową przeciętną temperaturę wrzenia pewnego szczególnego oleju można określić w stopniach Celsjusza z danych destylacji przeprowadzonej według danych American Society dla badania materiałów metodą Nr D 86/46 („A.S.T.M. Standarts on Petroleum and Lubricants“ publikowanych corocznie przez American Society for Testing Materials) za pomocą wykresu, według załączonych rysunków, fig. 1.

W tej destylacji 100 ml-ową próbkę oleju destyluje się przy stałej szybkości z kolby Englera a temperaturę pary, obserwuje się w chwili gdy pierwsza kropla kondensatu wypływa z chłodnicy oraz w momentach gdy uzyskuje się pierwsze i każde następujące 10 ml destylatu w cechowanym odbiorniku. Na końcu destylacji całkowitą ilość destylatu i ilość pozostałości w kolbie mierzy się, a różnicę, o ile istnieje między 100 ml próbki a sumą objętości destylatów i pozostałości, oznacza się jako stratę podczas destylacji. Krzywą destylacji wykreśla się oznaczając na odciętej objętości destylatu w procentach plus straty, na rzędnej zaobserwowane temperatury. Z krzywej destylacji odczytuje się temperatury odpowiadające dokładnie 10, 30, 50, 70 i 90 % destylatu plus straty i określa średnią arytmetyczną. Ta średnia znana jest jako objętościowa średnia temperatura wrzenia oleju. Kubiczną średnią temperaturę wrzenia określa się przez zastosowanie poprawki do tej objętościowej średniej określonej z krzywej destylacji. Na wykresie destylacji prowadzi się prostą linię między punktami odpowiadającymi 10 i 90% i określa się nachylenie tej linii.

Na fig. 1 przedstawione są krzywe destylacji olejów posiadających objętościowe średnie temperatury wrzenia dokładnie 200°, 300° i 400 °C, odcięte S odnoszą się do nachylenia krzywej destylacji w stopniach Celsjusza na jednostkę procentu objętościowego produktu wydestylowanego, a rzędne ΔT wskazują poprawki, które należy odjąć od średniej objętościowej temperatury wrzenia określonego oleju w celu uzyskania kubicznej średniej temperatury wrzenia. Poprawkę, którą należy zastosować, określa się przez linię pionową odpowiadającą nachyleniu krzywej destylacyjnej oleju z jej przecięciem się z krzywą objętościowej średniej temperatury wrzenia (wartości pośrednie oblicza się przez interpolację) i odczytując odpowiadającą wartość ΔT dla tego punktu przecięcia.

Tak na przykład, dla oleju posiadającego średnią objętościową temperaturę wrzenia 270° oraz nachylenie krzywej destylacji 3,5° C na jednostkę procentu objętościowego oddestylowanego produktu, wartość ΔT odczytana z fig. 1 wynosi 11° C a kubiczna średnia temperatura wrzenia wynosi 270°—11°, czyli 259° C. Współczynnik K charakteryzujący olej wybiera się przez przekształcenie kubicznej średniej temperatury wrzenia na stopnie Kelvina określając pierwiastek sześcienny tego ostatniego i dzieląc ten pierwiastek przez ciężar właściwy jak wyżej powiedziano.

W celu utrzymania właściwego stopnia przemiany w każdej z trzech stref reakcyjnych, a co za tym idzie osiągnięcia możliwie najlepszej wydajności zgodnie z wynalazkiem, stosuje się regulację opartą na dwóch zasadniczych cechach charakterystycznych reakcji krakowania. Stopień krakowania zwiększa się albo przez przedłużanie czasu, w którym olej wystawiony jest na działanie temperatury krakowania, albo przez podwyższenie temperatury krakowania, albo przez zwiększenie zarówno czasu jak i temperatury krakowania.

Wpływ czasu na stopień rozszczepiania określa półilościowo równanie reakcji jednocząsteczkowych

$$t = \frac{1}{k} \ln \frac{100}{100-x},$$

gdzie t oznacza czas jaki upływa od rozpoczęcia reakcji, x oznacza ilość oleju przemienionego w benzynę (gazolinę) po upływie czasu t , a k oznacza stałą szybkość reakcji. Podczas gdy w reakcjach z czystymi związkami jest wielkość k rzeczywiście stałą, przyjmuje się na ogół, że przy krakowaniu mieszanin węglowodorowych, wartość k zależy od ilości oleju przemienionego x . Okres czasu krakowania oleju w poszczególnych strefach reakcyjnych reguluje się różnymi sposobami, np. przez zmianę ilości oleju przepływającego w jednostce czasu.

Wpływ temperatury na stopień krakowania określa się wzorem Arrheniusa

$$\ln k = -\frac{E}{RT} + c,$$

gdzie k jest stałą szybkości reakcji w danej temperaturze, T oznacza temperaturę reakcji w stopniach absolutnych, E oznacza energię aktywacji czynnika reagującego, R oznacza stałą gazową, c oznacza stałą. Z równania widać, iż stała szybkości reakcji k wzrasta ze wzrostem temperatury, a z poprzedniego równania, iż x wzrasta przy wzroście k . Przemiana dokonana w poszczególniej strefie reakcyjnej może być zmieniana w szerokich granicach przez regulację.

temperatur jakim poddaje się olej w danej strefie.

Na fig. 2 przedstawiono schematycznie urządzenie nadające się do przeprowadzenia procesu według wynalazku. Świeży olej wprowadza się wprost do naczynia frakcjonującego 8 przewodem 1 poprzez zawór 2, pompę 3, przewód 4, zawór 5, wymiennik ciepła 6 i zawór 7. Temperatura ładunku zależna od temperatury początkowej oraz ilości ciepła pobranego lub oddanego w wymienniku ciepła 6 wpływa na ilość ciężkiego i lekkiego oleju odprowadzanego z naczynia frakcjonującego przewodami 9 i 18 do pierwszej i drugiej węzownicy grzejnej. Doprowadzanie większej ilości ciepła do ładunku może być powodem zwiększania się objętości olejów lekkich i zmniejszania się objętości olejów ciężkich, podczas gdy doprowadzenie mniejszej ilości ciepła wywołuje skutek przeciwny. W pewnych przypadkach można prowadzić olej bezpośrednio przewodami 9 i 18 jako dwie oddzielne frakcje lekką i ciężką. Świeży olej zachowuje się często jako czynnik chłodzący i skraplający, ułatwiając oddzielanie gazowych produktów reakcji wchodzących do naczynia frakcjonującego przewodem 31 i przemieniając się w produkt składający się głównie z frakcji wrzącej w granicach oraz poniżej granicy wrzenia gazoliny oraz w kondensowane frakcje ciężkie i lekkie, które miesza się ze świeżymi frakcjami ciężkimi i lekkimi, uzupełniając wymienione strumienie oleju lekkiego i ciężkiego, które nazywamy również kombinowanymi lekkimi i ciężkimi frakcjami.

Ciężką kombinowaną frakcję odbieraną z dolnej części naczynia frakcjonującego, doprowadza się przewodem 9 przez zawór 10 do pompy 11 i następnie przez zawór 12 do pierwszej węzownicy grzejnej 13 w przegrzewaczu oleju 14, w której olej zostaje ogrzany do żądanej temperatury w celu osiągnięcia potrzebnego ciepła reakcji, co powoduje częściowe odparowanie strumienia. Produkty reakcji odprowadza się z pierwszej węzownicy grzejnej przewodem 15 i przez zawór 16 do komory reakcyjnej 17.

Lekką kombinowaną frakcję, odbieraną w górnej części naczynia frakcjonującego prowadzi się przewodem 18 przez zawór 19, przewód 20 i zawór 21 do pompy 22 i kieruje przez zawór 23 do drugiej węzownicy grzejnej 24 w przegrzewaczu oleju 25 dostarczającym strumieniowi oleju lekkiego dostateczną ilość ciepła w celu otrzymania potrzebnej temperatury w węzownicy grzejnej 24 potrzebnej do przeprowadzenia reakcji i ogrzania uchodzącego z węzownicy oleju do temperatury wyższej od temperatury

krytycznej. Strumień oleju wypływający z drugiej węzownicy grzejnej przechodzi przewodem 26 zaopatrzonym w zawór 27 do komory reakcyjnej 17, która jest izolowana w celu uniknięcia strat ciepłych wskutek promieniowania. Aczkolwiek korzystnie jest stosować dwa oddzielne przegrzewacze dla pierwszej i drugiej węzownicy grzejnej, to w pewnych przypadkach można ze względów oszczędnościowych umieścić obie węzownice w jednym przegrzewaczu, w którym ogrzewanie jednej węzownicy można regulować niezależnie od ogrzewania drugiej węzownicy.

Produkty reakcji obu kombinowanych frakcji wchodzą górą do komory reakcyjnej 17, mieszają się w niej i ulegają dalszej reakcji podczas przechodzenia przez komorę z góry na dół. Reakcja w wspomnianej komorze ma charakter adiabatyczny, ponieważ ciepło dostarczane do komory reakcyjnej stanowi wyłącznie ciepło strumienia oleju wchodzących do komory. Przekrój poprzeczny komory reakcyjnej jest większy od sumy przekrojów poprzecznych obu węzownic i komora ustawiona jest pionowo. Z powodu pochłaniania ciepła przez reakcję odbywającą się w komorze, temperatura w komorze spada.

Produkty reakcji odprowadza się z komory reakcyjnej przewodem 28 i zaworem reducyjnym 29 do komory 30. Zmniejszenie ciśnienia osiąga się za pomocą zaworu 29, który służy do regulowania ciśnienia w komorze reakcyjnej w granicach od 13—30 atmosfer. Proces według wynalazku przeprowadza się w komorze reakcyjnej przy temperaturze 440—510° C. Najkorzystniejsza jest średnia temperatura 450—500° C.

Ciśnienie wylotowe pierwszej i drugiej węzownicy grzejnej powinno być o tyle tylko większe żeby wyrównać spadek ciśnienia spowodowany przez przepływ w przewodach 15 i 26; wówczas zawory 16 i 27 są często pomijane. Jednakże ten sposób postępowania nie jest korzystny i zgodnie z wynalazkiem stosuje się zawory 16 i 27 do oddzielnej regulacji ciśnienia przy wylocie z węzownic grzejnych, niezależnie od siebie oraz od komory reakcyjnej.

Ciężka frakcja kombinowana, ogrzewana jest przy przejściu przez pierwszą węzownicę do temperatury około 460—510° C, przy czym temperaturę i ciśnienie reguluje się w celu utrzymania co najmniej 25% ciężkiego oleju w fazie płynnej, aby przeciwdziałać osadzeniu się koksu. Lekka frakcja kombinowana ogrzewana jest przy przechodzeniu przez drugą węzownicę do temperatury wyższej niż jej temperatura krytyczna, co daje w rezultacie głównie produkty ciekłe bez tworzenia się większej ilości koksu.

Przejęciu produktów reakcji z komory reakcyjnej przez zawór redukujący 29 i przewód 28 do komory 30 towarzyszy dodatkowe odparowanie lżejszych składników zawartych w tej frakcji i to zarówno w przewodzie jak i komorze 30, gdzie następuje rozdzielanie par od nielotnych pozostałości. Pary odprowadza się w górnej części komory 30 i doprowadza się je przewodem 31 i zaworem 32 do naczynia frakcjonującego, w którym rozdziela się składniki gazowe od cieczy. Niewyparowane ciecze gromadzące się na dnie komory 30 odprowadza się przewodem 33 i zaworem 34 do zbiornika albo do rozdzielacza 50.

Cechą sposobu według wynalazku jest odprowadzanie i doprowadzanie do komory 30 odpowiednich ilości oleju lekkiego odprowadzonego z wyższej strefy naczynia frakcjonującego bez uprzedniego ogrzewania go w drugiej węzownicy grzejnej 24, i o ile zachodzi potrzeba wykorzystania tego strumienia po uprzednim chłodzeniu jako środka ogrzewającego w jednym lub kilku wymiennikach albo przegrzewaczach, nie uwidocznionych na rysunku lub też w inny sposób. Tego rodzaju urządzenia umieszczone są wzdłuż przewodu 46, przez który część oleju lekkiego odprowadza się przez zawór 47 do pompy 48 i następnie przez zawór 49 do wspomnianego urządzenia oziębiającego, przy czym ochłodzony strumień zawrócony zostaje przewodem 69 do przewodów dalszych, które doprowadzają olej do komory 30, jako olej tłumiący, a nadmiar doprowadza się do naczynia frakcjonującego za pomocą przewodu 75 i zaworu 74. Strumień ochładzający wprowadza się do komory 30 w jednym lub w kilku miejscach. W jednym z przykładów zastosowania strumień chłodzący i skraplający ciężkie pary doprowadzany jest za pomocą przewodu 69, który doprowadza środek chłodzący przez zawór 70 do przewodu 28. Olej ochładzający miesza się w nim z produktami odprowadzanymi z komory reakcyjnej tuż przed wejściem do komory 30. Przewodem 71 doprowadza się też środek chłodzący przez zawór 72 do górnej części komory 30. W komorze 30 można ponadto zastosować półki albo inne znane sposoby zwiększające stopień rozdziału w tych przypadkach, gdy ciekłe pozostałości odprowadza się z komory 30 do zbiorników, nie poddając ich dalszej przeróbce w celu odzyskania zawartych w nich lekkich składników. Aby wydzielić lekkie składniki z pozostałości ciężkich w samej komorze 30 stosuje się odpowiednie niższe ciśnienie.

Fig. 2, uwidacznia dodatkowe urządzenie do odzyskiwania cenniejszych lekkich składników

z płynnych pozostałości odprowadzanych z komory 30. Pozostałą ciecz prowadzi się przewodem 33 oraz zaworem 34 regulującym ciśnienie do rozdzielacza 50, w którym pary, wytworzone przez redukcję ciśnienia za pomocą zaworu 34, wydziela się i odprowadza przewodem 51 i zaworem 52 do skraplacza 53, przy czym skroplone produkty i nieskraplające się gazy doprowadza się do odbieralnika 55 przewodem 75 przez zawór 54. Nieskruplone gazy gromadzące się w odbieralniku 55 wypuszcza się przewodem 78 przez zawór 79. Można je wypuścić w powietrze, magazynować albo zużyć jako paliwo. Płynne produkty zgromadzone w odbieralniku 55 doprowadza się przewodem 56 przez zawór 57 do pompy 58, a stąd część doprowadza się przewodem 59 przez zawór 60 do górnej części rozdzielacza 50, gdzie służą jako czynnik chłodzący i skraplający. Nadmiar kondensatów zostaje zawrócony do obwodu skraplającego za pomocą przewodu 61 i zaworu 62. Pozostałość z której usunięto produkty lotne, odprowadza się z dolnej części rozdzielacza 50 i doprowadza się do zbiornika przewodem 63 przez zawór 64, pompę 65, zawór 67 i chłodnicę 68.

Gazy oraz produkty wrzące w granicach wrzenia gazoliny odprowadzone z górnej części naczynia frakcjonującego 8 przez przewód 35 i zawór 36 chłodzi się i skrapla w chłodnicy 37 i odprowadza przez zawór 38 do zbiornika 39. Określona część frakcji skondensowanych zgromadzonych w zbiorniku zostaje zawrócona przewodem 40 przez zawór 41, pompę 42 i zawór 43 do naczynia frakcjonującego 8 jako czynnik chłodzący i skraplający pary, a nadmiar produktów skroplonych odprowadza się przewodem 44 i przez zawór 45 do urządzenia utrwalającego gazolinę, nie uwidocznionego na rysunku. Nieskruplone gazy zgromadzone w odbieralniku 39 wypuszcza się przewodem 76 przez zawór 77 i prowadzi wprost do urządzenia, w którym poddaje się je polimeryzacji (nie uwidocznione) albo do urządzenia sprężającego w celu oczyszczenia frakcjonowania, a następnie odprowadza się do polimeryzacji lub do innych celów.

Stosowanie sposobu według wynalazku oraz wynikające z niego korzyści opisane są w następującym przykładzie:

Przykład.

Urządzenie do krakowania posiadające dwie oddzielne węzownice typu opisanego, służy do krakowania 159 m³ na dobę świeżego oleju o następujących właściwościach:

Ciężar właściwy	0,8602
Współczynnik K	9,86

Destylacja według Englera Oddestylowano objętości temperatura °C

10%	249
30%	292
50%	333
70%	382
90 %	466

Nachylenie krzywej Englera w stopniach Cel-sjusza na jednostkę objętościową w procentach 2,71.

Wstępne obliczenia opierające się na powyż-szych danych w celu ustalenia przewidywanej wydajności, wskazują, że można oczekiwać około 75,5% wagowych gazów i gazoliny w stosunku do wyjściowego oleju, przy wytworzeniu pozo-stałości w postaci oleju nadającego się jako pa-liwo.

Urządzenie uruchamia się i dostosowuje do wytworzenia się warunków działania wskaza-nych dla przebiegu Nr 1 w tabeli podanej niżej.

Temperatury przy wylocie z węzownicy wyno-szące 491°C i 532°C zapewniają przemiany (okre-słone przez analizy prób) wynoszące 7,5% oraz 11% ciężkiej frakcji kombinowanej, co odpowia-da przemianie wynoszącej 9% wagowych, pro-dukta wchodzącego do komory reakcyjnej. W tej ostatniej następuje dalsza przemiana w ilości 6,6% tak, że całkowita przemiana przy jednym przejściu wynosi 15,6% wagowych. Daje to produkcję gazów i gazoliny 430,5 kg na go-dzinę, co w stosunku do pierwotnego oleju sta-nowi wydajność równającą się 75,5% wagowych.

Proces w opisanych warunkach można konty-nuować z łatwością w ciągu 20—30 dni. Jednakże pod koniec tego okresu odczuwa się trudności w utrzymywaniu przepływu ciężkiej frakcji kom-binowanej przez pierwszą węzownicę grzejną, na skutek nagromadzenia się osadów skoksowanych w węzownicy.

Wyniki próby Nr 1 wykazują, że podczas gdy wartość 2,0 dla r_L znajduje się w granicach okre-słonych równaniem dla $r_L = 1,81 \pm 0,5$, to odpo-wiadająca wartość 2,5 dla r_H znajduje się zasad-niczo poza granicami ustalonymi dla równania $r_H = 2,99 \pm 0,3$.

Po oczyszczeniu przewodów w pierwszej wę-zownicy grzejnej, uruchamia się urządzenie i prowadzi drugą próbę w warunkach podanych w tabeli pod nr 2. W tych warunkach wartości r_H i r_L leżą zgodnie w granicach ustalonych przez odpowiednie równanie. Jednak wydajność żądanego paliwa motorowego jest znacznie mniejsza niż to wynika z obliczeń teoretycznych.

Próbki pobrane przy wylotach węzownic grzej-nych, wykazują, że zmodyfikowane traktowanie oleju w drugiej węzownicy grzejnej, zwiększa

przemianę do ponad 18% wagowych, czyli wzrost wynosi 36% w stosunku do próby nr 1, podczas gdy zmiany w pierwszej węzownicy grzejnej ob-niżają przemianę do 4% wagowych, co stanowi obniżkę o 47%. W tym przypadku należy odpro-wadzać większą ilość pozostałości z komory 30 w celu utrzymania odpowiedniego poziomu, przy czym odprowadzone pozostałości mają nieodpo-wiedni skład.

Dane w tablicy podane dla próby Nr 3 przed-stawiają proces krakowania przy zmianie wa-runków postępowania zgodnie z wynalazkiem. Zwiększona konwersja do 6% w pierwszej wę-zownicy grzejnej, pozwala na zwiększenie war-tości ciepła i średniej temperatury materiału wchodzącego i przechodzącego przez komorę reakcyjną, przez co otrzymuje się wydajność końcowego produktu taką jak w próbie nr 1. W odróżnieniu od próby nr 1 uzyskuje się pracę ciągłą, w której otrzymuje się wydajność teore-tyczną dla każdego stopnia, przy jednoczesnym otrzymywaniu pozostałości nadającej się jako pa-liwo. W takich warunkach można prowadzić proces ciągły, łatwo przebiegający, trwający 150 dni, przy czym zatrzymanie urządzenia następuje po upływie tego czasu w celu skonstruowania urządzeń.

Tabela

Próba	Nr 1	2	3
Ładunek świeżego oleju			
metry sześciennie na			
dobę	159	159	159
kilogramy na godzinę	5,700	5,700	5,700
Pierwsza węzownica grzejna			
ciężka frakcja kombi- nowana			
m ³ na dobę	398	465	465
kg na godzinę	15,6	18,2	18,2
ciężar właściwy	0,9462	0,9433	0,9433
współczynnik K	9,2	9,08	9,08
r_H	2,5	2,92	2,92
temperatura wyloto- wa °C	491	474	491
ciśnienie wylotowe			
atm.	23,8	23,8	23,8
procent płynnych skład- ników przy wylocie	67	95	70
produkty gazowe i ga- zolina			
kg na godzinę	1,17	0,728	1,092
przemiana % wagowe	7,5	4,0	6,0
wydajność % wagowe	20,5	12,8	19,2

Druga węzownica grzejna

lekka frakcja kombinowana			
m ³ na dobę	318	251	251
kg na godzinę	12,0	9,4	9,4
ciężar właściwy	0,9042	0,8984	0,8984
współczynnik K	8,96	8,96	8,96
r _L	2,0	1,58	1,58
temperatura przy wylocie °C	532	538	538
ciśnienie przy wylocie atm	23,8	23,8	23,8
temperatura krytyczna produktów wychodzących	410	399	399
produkty gazowe i gazolina			
kg na godzinę	1,320	1,409	1,409
przemiana % wagowe	11,0	15,0	15,0
wydajność % wagowe	23,2	24,7	24,7

Łącznie w węzownikach grzejnych

całkowita frakcja kombinowana			
kg na godzinę	27,6	27,6	27,6
produkty gazowe i gazolina			
kg na godzinę	2,490	2,135	2,501
przemiana w % wagowych	9,02	7,74	9,06

Komora reakcyjna

średnia temperatura °C	488	480	488
średnie ciśnienie atm	23,8	23,8	23,8
produkty gazowe i gazolina			
kg na godzinę	1,815	1,447	1,804
przemiana % wagowe	6,58	5,26	6,54
wydajność % wagowe	31,8	25,4	31,6

Razem

całkowita ilość gazów i gazoliny			
kg na godzinę	4,305	3,584	4,304
całkowita przemiana % wagowe	15,6	13,0	15,6
% konwersji w komorze reakcyjnej	42,1	40,5	41,9
całkowita wydajność % wagowe	75,5	62,9	75,5

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób cieplnego rozszczepiania olejów węglowodorowych, w myśl którego strumień oleju ciężkiego poddaje się rozszczepieniu w pierwszej węzownicy grzejnej, zaś strumień lekkiego oleju w drugiej węzownicy, po czym

ogrzone strumienie poddaje się zmieszane dalszemu rozszczepianiu w komorze reakcyjnej, a otrzymane produkty rozdziela się na pary i nietłną pozostałość, po czym otrzymane pary frakcjonuje się w przestrzeni rozdzielającej, z której otrzymuje się benzynę (gazolinę) i gaz, podczas gdy wyżej wrzące ciężkie i lekkie frakcje kondensatów otrzymane w przestrzeni rozdzielającej zawraca się do wymienionej pierwszej i drugiej węzownicy grzejnej razem z ciężkimi i lekkimi frakcjami świeżej porcji oleju, znamienny tym, że przemianę oleju ciężkiego w pierwszej węzownicy grzejnej prowadzi się w temperaturze około 460°—510°C, pod takim ciśnieniem, aby co najmniej 25% oleju ciężkiego znajdowało się w węzownicy w stanie płynnym oraz aby przemianie na benzynę (gazolinę) i gaz uległo 4,5—7% wagowych oleju ciężkiego, zaś przemianę oleju lekkiego w drugiej węzownicy grzejnej prowadzi się w temperaturze wyższej od temperatury stosowanej w pierwszej węzownicy grzejnej i pod ciśnieniem co najmniej tak wielkim jak ciśnienie w pierwszej węzownicy grzejnej, aby 10—18% lekkiego oleju uległo przemianie na benzynę (gazolinę) i gaz, po czym strumienie pochodzące z dwóch węzowników grzejnych wprowadza się w stanie zmieszanym do komory reakcyjnej w temperaturze średniej około 450°—500°C pod ciśnieniem około 13—30 atmosfer, aby 30—55% wagowych całkowitej ilości olejów zostało przemienionych na benzynę (gazolinę) i gaz, przy czym w procesie tym stosunek objętościowy r_H oleju ciężkiego do wprowadzanego oleju świeżego oraz stosunek objętościowy r_L oleju lekkiego do wprowadzanego oleju świeżego utrzymuje się w granicach określonych równaniami

$$r_H = 19,82 - 13,01 G - 0,572 K \pm 0,3 \text{ oraz}$$

$$r_L = 26,21 - 17,62 G - 0,937 K \pm 0,5$$

gdzie G jest ciężarem właściwym świeżego oleju, zaś K jest współczynnikiem charakterystycznym oleju świeżego.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że określoną część strumienia oleju lekkiego nie przepuszcza się przez węzownicę grzejną i komorę reakcyjną, lecz miesza się ze strumieniem wychodzącym z komory reakcyjnej, a rozdzielenie otrzymanej mieszanki na części lotne i części nietłne uskutecznia się w specjalnej przestrzeni parowania utrzymanej pod niższym ciśnieniem niż wynosi ciśnienie w komorze reakcyjnej.

Universal Oil Products Company
Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

FIG. 1.

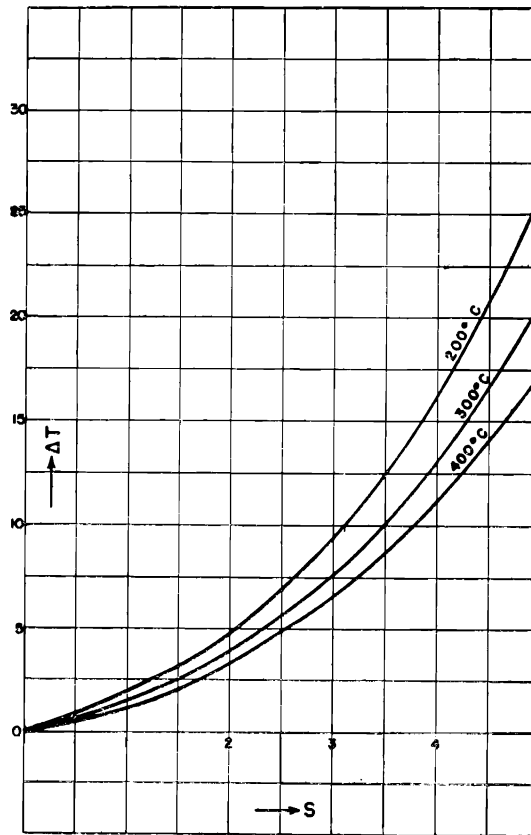


FIG. 2.

