



C 109 7/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIIS PATENTOWY

Nr 5900.

Kl. 23 c 1.

Simplex Refining Company
(San Francisco, California, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób i urządzenie do wyrobu smarów.

Zgłoszono 11 września 1925 r.

Udzielono 21 września 1926 r.

Pierwszeństwo: 9 maja 1925 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania smarów z ropy naftowej. Określenie „ropa naftowa” użyte tutaj oznacza nie tylko ropę surową, lecz również jej pochodne, wytworzone z niej drogą destylacji lub w inny sposób.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób i urządzenie, służące do rafinowania (oczyszczania) ropy naftowej, celem wytworzenia smarów cięższych od smarów, otrzymywanych zapomocą zwykłej destylacji próżniowej.

Zapomocą tego sposobu i urządzenia można również wytwarzać z ropy naftowej smary wolne od niepożądanych domieszek, które mogłyby obniżyć początkową wartość handlową smaru lub spowodować stopniowe

psucie się tego smaru zaraz po jego wytworzeniu.

Przy zastosowaniu rzeczonoego sposobu i urządzenia można użyć parę wodną do wytwarzania smarów przy bardzo niskich ciśnieniach absolutnych, przyczem nawet przy tych niskich ciśnieniach absolutnych skraplanie pary wodnej i innych par można wykonać zapomocą wody chłodniczej o dogodnej temperaturze. Określenie „woda chłodnicza o dogodnej temperaturze” użyte tutaj oznacza wodę otrzymywaną zapomocą wież chłodniczych lub zbiorników z natryskami, stosowanych w temperaturze w granicach od 22°C do 30°C.

Dalszą zaletą omawianego sposobu i urządzenia do wyrobu smarów z ropy nafto-

wej jest to, iż przy zastosowaniu do destylacji pary wodnej zużycie tej pary jest mniejsze, aniżeli w znanych dotychczas sposobach destylacji zapomocą pary.

Na załączonym rysunku uwidocznione jest schematycznie urządzenie, służące do wykonania omawianego sposobu, przyczem poszczególne przyrządy tego urządzenia, które są już zresztą znane, przedstawione są częściowo w przekroju w celu uwidocznienia ich budowy wewnętrznej.

Urządzenie zawiera następujące przyrządy główne: Pogrzewacz rurkowy 1, destylator 2, skraplacz do smaru 3, skraplacz do ciał lotnych czyli par 4, ssawka czyli eżektor 5, skraplacz do produktów rozkładu 6, chłodnica do smaru 7, oddzielacz czyli separator 8, skraplacz do pary wodnej 9. Większa część tego urządzenia działa pod próżnią, wobec czego jest tak zbudowana, iż wytrzymuje ciśnienie zewnętrzne.

Podgrzewacz 1 może mieć dowolną postać, jak np. węzownicy zrobionej z rurki 10, umieszczonej wewnątrz pieca 11 ogrzewanego w odpowiedni, nie wskazany tu sposób. Ropę podlegającą podgrzewaniu pompuje się do węzownicy 10 zapomocą pompki 12, a ogrzana ropa wchodzi rurą 13 do destylatora 2. Na rurze 13 można umieścić zawór 14 utrzymujący ropę w węzownicy 10 pod pewnem niewielkiem ciśnieniem, które zapobiega tworzeniu się w podgrzewaczu par i piany, oraz służący do przerywania połączenia podgrzewacza 1 z destylatorem 2.

Destylator może mieć dowolną postać, jak np. może składać się z cylindra 2 i kopuły 16. Na dnie destylatora 2 umieszczona jest podziurkowana rura 17 zaopatrzona w zawór 18, przez którą to rurę para wodna wtryskiwana jest do ropy wypełniającej destylator. Destylator 2 umieszczony jest w piecu 19 ogrzewanym zapomocą palnika 20, miarkowanego zapomocą kurka 21. Destylator 2 i jego kopuła 16 otoczone są izolacją cieplną 22. Pary wydzielające się z ro-

py i para wodna odprowadzone są z kopuły 16 rurą 23 do skraplacza do smaru 3. Skraplacz do smaru 3, podany na rysunku, składa się z cylindra 24 zamkniętego po obu końcach dnami 25, połączonemi ze sobą zapomocą rur 26, przez które przechodzi powietrze wdmuchiwane przez wentylator czyli dmuchawkę 28 za pośrednictwem rury 27. W rurze 27 umieszczone jest przyrządko czyli zawór powietrzny 29, służący do miarkowania przyprływu powietrza przez tę rurę. Skraplacz do smaru posiada koszulkę izolacyjną 30, zapobiegającą wypromieniowywaniu ciepła.

Smar skroplony w skraplaczu 3 przepływa przez syfon 31 i wchodzi do chłodnicy do smaru 7, która składa się ze zbiornika 32, napełnianego wodą wchodzącą rurką 34 i wychodzącą rurką 33. Chłodnica ta zawiera ponadto węzownicę 35 zanurzoną w wodzie wypełniającej zbiorniczek 32, która to węzownica przechodzi przez dno tego zbiornika i łączy się z rurą 36, zaopatrzoną w zawór 37 i połączoną z pompką do smaru 38.

Nieskroplone gazy lub pary, przechodzące przez skraplacz do smarów 3 uchodzą przez rurę 39 do chłodnicy do tych par 4, składającej się ze zbiornika 40, przez który przepływa woda, wchodząca przez rurkę 42 i wychodząca przez rurkę 41. W zbiorniku 40 umieszczona jest węzownica 43, łącząca się zapomocą rury 44 ze ssawką czyli eżektorem 5.

Ssawka 5 ma zwykłą postać, a para wodna wchodzi do niej rurką 45 zaopatrzoną w zawór 46. Ssawka ta służy do wyciągania z rury 44 gazów i par i wtłaczania ich pod zwiększonym ciśnieniem przez rurę 47 do skraplacza do produktów rozkładu (ropy) 6.

Skraplacz do produktów rozkładu 6 składa się ze zbiornika 48 wypełnionego wodą, wchodzącą rurką 50 i wychodzącą rurką 49. W zbiorniku 48 umieszczona jest węzownica 51, do której ssawka 5 wtłacza

pary i nieskroplone gazy, przyczem węzownica ta łączy się zapomocą rury 52 ze szczytem separatora czyli rozdzielacza 8.

Rozdzielacz 8 oddziela płyn otrzymany w skraplaczu 6 i odprowadza go rurą 53 do pompki do produktów rozkładu 54.

Nieskroplone gazy lub pary uchodzą z rozdzielacza rurą 55 do skraplacza do pary wodnej 9, który składa się z cylindra 56 i natrysku wodnego 57, zasilanego wodą przez rurkę 58, zaopatrzoną w kurek 59. Wtryskiwana woda przebiega ku dołowi przez wnętrze cylindra 56 i odpływa wraz z wytworzonymi przez nią kondensatami przez rurę 60, zaopatrzoną w zawór 61 do pompy wodnej 62. Powietrze wraz z nieskroplonymi gazami, nagromadzające się w cylindrze 56, wypompowywane jest przez pompkę 65 zapomocą rurki 63, zaopatrzonej w kurek 64.

Na destylatorze 2 umieszczony jest ponadto próżniomierz 66, a na skraplaczu do pary wodnej 9 podobny próżniomierz 67. Destylator 2 posiada również termometr 68 do mierzenia temperatury ropy, a skraplacz do smaru posiada na stronie wejściowej termometr 69, a na wyjściowej—termometr 70. W razie potrzeby można dodać do urządzenia jeszcze inne przyrządy wskazujące i zapisujące.

Sposób działania urządzenia jest następujący:

Najlepiej jest użyć do załadowywania destylatora ropę, pozbawioną łatwo lotnych części składowych. Najdogodniejsza jest, jak się przekonano przy praktycznem stosowaniu wynalazku, ropa, z której oddestylowane zostały wszystkie składniki, wrzące poniżej temperatury 316°C. Ropa podlegająca obróbce przechodzi najpierw przez podgrzewacz 1 i następnie wchodzi do destylatora 2, posiadając temperaturę zbliżoną do temperatury, w której ma się rozpocząć destylacja. Zaraz po załadowaniu destylatora 2, zamyka się zawór 14. Następnie, zamyka się zawory 46, 37, 53,

59 i 38 i obniża się ciśnienie wewnątrz urządzenia do pożądanego punktu, puszczając w ruch pompę 62, która wypompowuje nazewnątrż, do określonego stopnia, powietrze i pary wydzielone. Ładunek destylatora 2 ogrzewa się zapomocą palnika 20, a temperaturę śledzi się zapomocą termometru 68.

Destylator 2 może np. działać pod ciśnieniem absolutnem równem 5 mm słupa rtęci wskazanem przez próżniomierz 66, które to niskie ciśnienie absolutne czyli wysoką próżnię wytwarza się na wstępie zapomocą pompy 62. Parę wodną wprowadza się w miarę potrzeby rurą 17, otwierając zawór 18 tak, iż mieszanina par wydzielonych z ropy i pary wodnej uchodzi z destylatora 2 przez rurę 23. W praktyce należy np. doprowadzić tyle pary wodnej, aby pary ropy naftowej, uchodzące rurą 23 zawierały 10% pary wodnej, licząc od wagi par ropy, przyczem objętość tej pary wodnej przy danej temperaturze i ciśnieniu jest około dwadzieścia razy większą od objętości par ropy, przechodzących przez rurę 23. Ciśnienie cząstkowe par ropy w destylatorze, przy ciśnieniu całkowitem równem 5 mm, utrzymane więc będzie na wysokości około $\frac{5}{20}$ tego ciśnienia czyli około 0,4 mm rtęci. Przy tak niezmiernie niskiem ciśnieniu cząstkowem par ropy, ropa ta odparowuje z łatwością i przy ogrzaniu jej do temperatury powyżej 149°C można z niej oddestylować smar bardzo wysokiego gatunku.

Przekonano się jednak w praktyce, że pomimo przedwstępnego oczyszczania ropy, użytej do załadowywania destylatora i pomimo starannej obsługi urządzenia, w destylatorze 2 pojawiają się zawsze pewne produkty rozkładu ropy. Produkty te powstają wskutek podzielenia się węglowodorowych cząsteczek ropy na cząsteczki rozkładowe, posiadające mniejszą ilość atomów węgla. Te cząsteczki rozkładowe są

nienasycone i posiadają punkt wrzenia niższy aniżeli cząsteczki ropy, z których powstały, wobec czego cząsteczki rozkładowe ulatniają się wkrótce w postaci pary przez rurę 23, a ponieważ są niestale więc mają skłonność do skraplania się w smarze, nadając mu pewne cechy niepożądane, jak np. złe zabarwienie i zły zapach oraz skłonność do wytwarzania ciał podobnych do żywicy. Przekonano się jednak, że przy zastosowaniu w destylatorze 2 pary wodnej, ilość tych produktów rozkładu zmniejsza się, a to dzięki niskiemu ciśnieniu cząstkowemu pary z ropy, a przez to i niskiej temperaturze, w której odbywa się destylacja.

Należy jednak zaznaczyć, iż nawet przy użyciu pary wodnej w ilości przewyższającej znacznie ilość wskazaną powyżej, niemożliwym jest uniknięcie utworzenia się małej odsetki tych niepożądanych związków. Niektóre z tych produktów rozkładu podlegają jeszcze w destylatorze lub później polimeryzacji, wytwarzającej inne związki.

Wynalazek niniejszy podaje jednak sposób zapobiegający pojawieniu się tych niepożądanych związków w smarze. Można to np. osiągnąć przez użycie skraplacza 3, pozwalającego na bardzo skuteczne miarkowanie temperatury, a mianowicie: przedmuchując powietrze przez rurki 26 zapomocą wentylatora 28 można ochłodzić parę ropy naftowej, otaczając te rurki, w pożądanym stopniu, a manipulując odpowiednio zaworem 29 można bez trudności zmienić wielkość ochładzania się w skraplaczu 3. W warunkach powyższych znaleziono, że jeżeli spadek temperatury par przy przechodzeniu przez skraplacz 3 jest bardzo mały, to praktycznie biorąc możliwym jest zupełnie usunięcie skraplania się produktów niepożądanych.

Znaleziono w praktyce, że urządzenie niniejsze może działać przy spadku temperatury w skraplaczu 3 wynoszącym od 5 do 28°C tak, iż pary wychodzące ze skraplacza

smarów 3 rurą 39 posiadają temperaturę, widoczną na termometrze 70, tylko o 5° do 55°C niższą od temperatury tych par wskazanej przez termometr 69 w chwili wejścia do skraplacza rurką 23. W tych warunkach, smar wchodzący do syfonu 31 jest zasadniczo wolny od niepożądanych domieszek. Syfon 31 jest stale napełniony smarem i spełnia rolę zagrody zapobiegającej przedostawaniu się par ropy do chłodnicy 7, gdzie mogłyby się one skroplić.

Smar, wpływający do chłodnicy 7 przy temperaturze niewiele niższej od temperatury utrzymywanej w destylatorze 2, ochładza się i odpływa, posiadając niższą temperaturę, rurą 36 i przez zawór 37 do pompki 38, która przepompowuje go do odpowiedniego zbiornika niewidocznego tutaj.

Pary uchodzące rurą 39 ochładzają się znacznie w chłodnicy 4, zapomocą wody, przyczem wytwarza się spadek temperatury wynoszący kilka setek stopni C. Głównym zadaniem chłodnicy 4 jest zmniejszenie objętości pary wodnej i innych par, co zmniejsza zużycie pary wodnej potrzebnej do uruchomienia ssawki 5.

Ssawka 5 jest przyrządem przenoszącym wielkie objętości wszelkiego rodzaju par przy niewielkiem podniesieniu ich ciśnienia. Parę wodną doprowadza się do tej ssawki rurką 45 po otwarciu zaworu 46. Praktycznie biorąc ssawka 5 podnosi ciśnienie par od 5 mm do około 50 mm słupa rtęci. Para wodna wraz z innymi parami wchodzi pod podwyższonym ciśnieniem do skraplacza 6, w którym skraplają się i oddzielają od niej domieszki niepożądane. Niektóre z tych domieszek zaczynają już skraplać się w rzeczywistości w skraplaczu 4, z którego dopiero ssawka 5 przenosi je do skraplacza 6.

Ciała lotne i płynne wychodzące ze skraplacza 6 rurą 52 posiadają taką temperaturę, iż para wodna nie skrapla się, ale za to zasadniczo wszystkie niepożądane domieszki lub produkty rozkładu są już skro-

plone i oddzielają się w rozdzielaczu 8, poczem odpompowane są poprzez zawór 53 zapomocą pompki 54. Te produkty niepożądane są głównie rozszczepionemi, nienasyconemi i niestalemi węglowodorami, które posiadają jednak pewną wartość handlową, gdyż są używane. Produkty te przepompowuje się do odpowiedniego, niewidocznego tutaj zbiornika.

Pary, uchodzące rurą 55, składają się prawie całkowicie z pary wodnej z małą domieszką powietrza i innych niepożądanych gazów. W skraplaczu 9 para wodna ochłodzona zostaje natryskiem wodnym 57, zasilany wodą przez rurkę 58, zaopatrzoną w kurek 59, a skroploną parę wodną odpompowuje przez zawór 61 pompa 62. Powietrze i gazy nieskroplone odpompowywane są przez pompkę 65 zapomocą rurki 63, zaopatrzonej w kurek 64.

Wynalazek niniejszy tem się różni od poprzednich sposobów zmierzających do wytwarzania smaru zapomocą destylacji parą wodną w próżni, że umożliwia osiągnięcie w destylatorze 2 ciśnienia absolutnego znacznie niższego od ciśnienia pary najdostępniejszej wody chłodniczej, gdyż para wodna musi być ochłodzona poniżej 0°C, aby mogła się skroplić przy ciśnieniu absolutnem równem 4,6 mm rtęci. Aby więc móc użyć ciśnienie w destylatorze 2 równe lub niższe od 5 mm rtęci i aby móc skraplać przy takim ciśnieniu parę wodną, należy przedtem mieć pewne urządzenie chłodnicze, umożliwiające to skraplanie.

W tym celu zwiększa się zapomocą ssawki 5 absolutne ciśnienie pary wodnej jeszcze przed jej skraplaniem do ciśnienia, przy którym można tę parę wodną łatwo skroplić zapomocą zwykłego skraplacza stosowanego np. dla silników parowych, używając wodę chłodniczą o temperaturze w granicach od 22° do 30°C, o jaką nietrudno w ciągu całego roku w klimacie umiarkowanym.

Wynalazek niniejszy różni się również

od poprzednich sposobów próżniowych stosujących parę wodną tem, że całkowite ciśnienie w destylatorze utrzymuje się na tak niskim poziomie, aby można było otrzymać niskie ciśnienie cząstkowe pary wydzielonej z ropy, bez wprowadzania do niej dużych ilości pary wodnej. Jest to niezbędnym warunkiem ekonomicznego przeprowadzania procesu, gdyż para wodna jest kosztowną tak, iż obniżenie zużycia pary wodnej do 10%, licząc od wagi wytworzonego smaru, umożliwia tanie i wydajne wytwarzanie smarów.

Para odgrywa również znaczną rolę w sprawie zapobiegania skraplaniu się wraz ze smarem produktów niepożądanych, gdyż w parach przechodzących przez rurę 23 jest ich ilość względnie niewielka, a mianowicie ilość tych produktów można obniżyć poniżej 1%, licząc od całej ilości wytworzonego smaru. Ciśnienie cząstkowe par tych składników niepożądanych jest więc bardzo niskie w chwili ich wchodzenia do skraplacza 3, czyli że nie mają one skłonności do łatwego skraplania się przy tak niskim cząstkowym ciśnieniu par. Gdyby para wodnej nie było, to ciśnienie cząstkowe par składników niepożądanych byłoby również niskim przy wchodzeniu ich do skraplacza smaru 3, ale ponieważ zasadniczo cała ilość par smaru skropliła się w skraplaczu 3, więc cząstkowo ciśnienie pary składników niepożądanych w skraplaczu 3 równałoby się ciśnieniu całkowitemu. Ten to właśnie duży wzrost ciśnienia pary związków niepożądanych wywołałby łatwe skraplanie się tej pary, powodując zanieczyszczenie smaru wielką ilością tych związków niepożądanych.

Dzięki atoli domieszanemu do par ropy naftowej dużej objętości pary wodnej, która nie skrapla się w skraplaczu 3, utrzymuje się bardzo niskie ciśnienie cząstkowe par składników niepożądanych, które wobec tego nie skraplają się lecz uchodzą z tego skraplacza 3 wraz z parą wodną. Para wod-

na działa tu również jako czynnik rozcieńczający względem tych związków niepożądanych, nie pozwalając na wchłonięcie ich przez smar.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytwarzania smarów z ropy naftowej, znamieny tem, że ropę destyluje się w obecności pary wodnej i przy dostatecznie niskiem ciśnieniu absolutnem w celu wytworzenia par smaru zmieszanych z parą wodną bez jednoczesnego wytwarzania jednak wyraźnych ilości produktów rozkładu, przyczem temperaturę otrzymanej mieszaniny pary wodnej i par ropy obniża się, nie zmieniając jednak przez to rzeczoności ciśnienia absolutnego, do takiego stopnia, aby umożliwić skroplenie się w tej mieszaninie żądanej części smarowej i odprowadza się część nieskroploną tej mieszaniny do przestrzeni o wyższem ciśnieniu absolutnem, gdzie skrapla się para wodna.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że ciśnienie zmieszanych par jest przed i w czasie skraplania zawartego w nich smaru, tak niskie, iż zapobiega skraplaniu się pary wodnej w temperaturze właściwej wodzie do ochładzania, będącej w stanie najczęściej napotykanym.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że ciśnienie pary wodnej w czasie jej skraplania jest tak wysokie, iż umożliwia skraplanie tej pary w temperaturze właściwej wodzie chłodniczej, napotykaney najczęściej.

4. Sposób według zastrz. 1, 2 i 3, znamieny tem, że temperatura skraplania rzeczoności smaru nie jest tak niską, przy ciśnieniu użytym w czasie tego skraplania, aby mogła spowodować wyraźne skraplanie się produktów niepożądanych.

5. Urządzenie do wytwarzania smaru z ropy naftowej według zastrz. 1—4, znamienne tem, że zawiera destylator, przyrząd służący do wprowadzania ropy naftowej do rzeczoności destylatora i pozwalający na zachowanie wewnątrz tego destylatora

częściowej próżni czyli niskiego ciśnienia absolutnego, przyrząd do ogrzewania rzeczoności ropy naftowej, przy wymienionem tak niskiem ciśnieniu absolutnem, aby wytworzyły się pary smaru, przyrząd do wprowadzania pary wodnej do rzeczoności destylatora w celu zmieszania jej z rzeczoności parami smaru, skraplacz do smaru, komunikujący się z rzeczonym destylatorem, przyrząd do odciągania skroplonego smaru z rzeczoności skraplacza, z zachowaniem w tym skraplaczu jego częściowej próżni, przyrząd do zwiększania ciśnienia absolutnego tej części rzeczoności mieszaniny, która nie skropliła się w skraplaczu do smaru, skraplacz do pary wodnej, do którego wprowadza się, przy zwiększonym ciśnieniu, część nieskroploną, przyrząd do odciągania płynów ze skraplacza do pary wodnej z zachowaniem częściowej próżni panującej w tym skraplaczu, oraz przyrząd do utrzymywania częściowej próżni w tym skraplaczu do pary wodnej zapomocą odciągania (wypompowywania) z tego skraplacza par i gazów.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne przyrządem służącym do zwiększania ciśnienia absolutnego par, przechodzących ze skraplacza smaru do skraplacza pary wodnej, zawierającym ssawkę (eżektor) działający parą wodną.

7. Urządzenie według zastrz. 5 i 6, znamienne tem, że zawiera ponadto chłodnicę do par, przez którą przechodzą pary wychodzące ze skraplacza do smaru i to jeszcze przed wejściem ich do przyrządu, zwiększającego ciśnienie absolutne tych par.

8. Urządzenie według zastrz. 5, 6 i 7, znamienne tem, że zawiera również przyrząd do oddzielania par ropy od pary wodnej i to zaraz po wyjściu jej z przyrządu zwiększającego ciśnienie absolutne, lecz przed wejściem tej pary wodnej do swego skraplacza.

Simplex Refining Company.
Zastępca: Cz. Raczyński,
rzecznik patentowy.

