

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32250

Kl. 23 b, 1/04

N. V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij, Haga

C10 c 3/16

Sposób usuwania masy materiału stałego ze zbiorników, zwłaszcza usuwania masy koksu z komór reakcyjnych, oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu

Zgłoszono 31 października 1938

Udzielono 1 października 1943

Pierwszeństwo: 21 lutego 1938 (Stany Zjednoczone Ameryki)

Wynalazek niniejszy dotyczy usuwania ze zbiorników masy materiału stałego, zwłaszcza osadów koksu lub asfaltów, powstałych w komorach reakcyjnych lub koksowych przy przeróbce olejów węglowodorowych. Sposób według wynalazku można wprowadzić zastosować do usuwania różnego rodzaju osadów z aparatów najróżniejszych, zwłaszcza jednak nadaje on się do usuwania koksu porowatego, jaki wytwarza się przy procesach rozszczepiania olejów węglowodorowych. W poniższym opisie podano zastosowanie sposobu według wynalazku do oczyszczania od koksu pionowej komory reakcyjnej lub koksowej typu znajdującego zastosowanie

w urządzeniu do rozszczepiania olejów systemu Dubbsa; sposób można jednak również zastosować do czyszczenia poziomej komory reakcyjnej, jak również do usuwania podobnych osadów porowatego koksu lub materiału asfaltowego z różnych zbiorników lub przewodów, w których koks osadził się wskutek zgęstniania się oleju.

Zwykły sposób usuwania koksu z komór reakcyjnej lub koksowej w urządzeniach do rozszczepiania olejów polega na zawieszaniu liny stalowej w licznych zwojach wewnątrz komory przed uruchomieniem urządzenia i na wyciąganiu następnym tej liny, po ukończeniu pracy urządzenia, przy pomocy wyciągu parowego. Wy-

ciąganie liny powoduje łamanie się i rozdrabnianie masy koksu, który zostaje następnie usunięty przez właz, po czym kilka osób wchodzi do komory i usuwa kilofami pozostały koks przylegający do ścian komory. Sposób ten jest niedogodny, gdyż wymaga wiele czasu, ponieważ komorę należy wpięrować do temperatury, w której człowiek może pracować. Oprócz tego kawałki drutu żelaznego, na którym zawieszają się linę stalową, dostają się do koksu, wskutek czego nie nadaje się on do wielu celów, o ile nie zostanie poddany dodatkowej przeróbce w celu oddzielenia kawałków metalu.

Wynalazek niniejszy podaje ulepszony sposób usuwania ze zbiorników osadów, np. koksu i podobnych; sposób ten wymaga mniej pracy i czasu, jest bardziej oszczędny i mniej niebezpieczny, niż dotychczas stosowane sposoby, przy czym w przypadku koksu otrzymuje się go bez domieszek metalu. Wynalazek niniejszy podaje również urządzenia do wykonywania powyższego sposobu.

Sposób według wynalazku opiera się na odkryciu, że osady koksu lub podobnych materiałów można skutecznie rozbijać lub rozdrabniać i usuwać ze zbiorników przy pomocy strumienia wody, skierowanego tak, aby wywierał on działanie tnące na osad. Strumień wody o takim działaniu otrzymuje się przy pomocy odpowiednio zbudowanej dyszy. Dla otrzymania działania tnącego lub rozbijającego stosuje się najlepiej strumienie wody o szybkości przekraczającej 65 m/sek, przy czym najlepsze wyniki dają szybkości 100—165 m/sek i większe. Strumień wody powinien być zwarty, to znaczy nie powinien przerywać się lub rozlewać przed uderzeniem. Oprócz tego dobrze jest stosować strumienie mogące wywierać uderzenie o sile przekraczającej 50 kg, przy czym najlepsze wyniki dają strumienie o sile uderzenia, leżącej w granicach 100 i 150 kg lub więk-

szej. Przy zastosowaniu mniejszych szybkości lub gdy dysza posiada taką budowę, że powoduje ona przerywanie się strumienia, następuje osłabienie działania tnącego i zwiększenie rozdrobnienia koksu. Powoduje to znaczne przedłużenie czasu, potrzebnego do usunięcia materiału stałego, a oprócz tego jest często nie pożądaną, ponieważ jest zwykle rzeczą bardziej korzystną otrzymywanie koksu w dużych bryłach wielkości kurzego jaja. Można np. zastosować strumień wody, wyrzucany z szybkością 130 m/sek z dyszy o średnicy 9 mm. Strumień taki wywołuje uderzenie o sile 100 kg na powierzchni nieco tylko większej od 81 mm².

Najpraktyczniejsze wykonanie sposobu według wynalazku obejmuje dwa zabiegi: wiercenie otworów w masie usuwanego materiału bądź przy pomocy strumienia wody, bądź świdra, wierzącego otwór rowowy, oraz rozbijanie masy materiału przy pomocy strumienia tnącego wody wyrzucanego z dyszy i skierowanego do wywierconych otworów. Ażeby tnący strumień wody można było kierować wprost w wywiercony otwór, wiercenie można przeprowadzać w dwóch zabiegach, a mianowicie w pierwszym zabiegu wierce się mały otwór, a w drugim otwór ten powiększa się lub rozwierca.

Sposób według wynalazku można stosować do każdego materiału (nie rozpuszczalnego w wodzie), który może być rozbijany lub rozcinany strumieniem wody o sile uderzenia, dochodzącej do 125 kg, a nie tylko do przecinania osadów węglowych. Na rysunku przedstawiono przykłady wykonania urządzenia do wykonywania sposobu według wynalazku.

Fig. 1 przedstawia w ogólnym widoku perspektywicznym cylindryczną komorę reakcyjną wraz z urządzeniem do usuwania koksu, fig. 2 — w powiększeniu widok perspektywiczny prowadnicy rury do doprowadzania wody, fig. 3 — w widoku per-

spektywicznym osłone do rozprowadzania wody, fig. 4, 5 i 6 przedstawiają przekroje pionowe komory reakcyjnej podczas kolejnych zabiegów usuwania koksu sposobem według wynalazku, fig. 7 przedstawia przekrój pionowy dyszy wytryskowej, fig. 8 — w widoku perspektywicznym głowicę rozwierającą z dyszami, fig. 9 — przekrój podłużny końca jednej z dysz, w której zaopatrzona jest głowica według fig. 8, fig. 10 — w widoku perspektywicznym główną głowicę z dyszami, fig. 11 — przekrój podłużny jednej z dysz głowicy według fig. 10, fig. 12 — w widoku perspektywicznym kołnierz, który może być przysrubowany do górnej części głowicy, według fig. 10, fig. 13 — widok odmiennej postaci wykonania głowicy z dyszami, nadającej się do wykonywania pierwszych dwóch zabiegów sposobu według wynalazku, fig. 14 przedstawia w częściowym przekroju widok złożonej głowicy z dyszami, której część dolna jest na rysunku dla jasności obrócona o kąt 90° , fig. 15 — w powiększeniu rzut poziomy górnej części głowicy według fig. 14, fig. 16 — schematyczny przekrój pionowy komory reakcyjnej w czasie pracy składanej głowicy według fig. 14, fig. 17 — w powiększeniu przekrój pionowy górnej części głowicy wzdłuż linii $a-a$ na fig. 14, przy czym lewa połowa fig. 17 jest wskazana w widoku z przodu, fig. 18 — przekrój poziomy wzdłuż linii $b-b$ na fig. 14, fig. 19 — widok boczny dolnej części głowicy według fig. 14, fig. 20 — widok z przodu, częściowo w przekroju, odmiennej postaci wykonania jednej z części głowicy według fig. 14, fig. 21 — widok z boku części głowicy według fig. 20, fig. 22 — przekrój poziomy wzdłuż linii $c-c$ na fig. 20, fig. 23 — szczegółowy widok części głowicy według fig. 20, fig. 24 — schematyczny przekrój pionowy komory reakcyjnej, w czasie pracy odmian głowicy przedstawionych na fig. 20—23, fig. 25 — przekrój pionowy odmiennej postaci wyko-

nania głowicy z dyszami, nadającej się do wykonywania pierwszych dwóch zabiegów sposobu według wynalazku, fig. 26 — dolny rzut poziomy tejże głowicy, fig. 27 — schematyczny przekrój pionowy komory reakcyjnej w czasie pracy głowicy według fig. 25, 26a, fig. 28 — widok z przodu, częściowo w przekroju, dolnej obrotowej części odmiennej postaci wykonania tej głowicy, fig. 29 — dolny rzut poziomy części, wskazanej na fig. 28, fig. 30 — w powiększeniu szczegółowy widok krawędzi płyty tnącej, widzianej w przekroju wzdłuż linii $d-d$ na fig. 25.

Na fig. 1 cyfrą 1 oznaczono komorę koksową zwykłej aparatury do rozszczepiania, ustawioną na podstawie 2 i zaopatrzoną we włącz górny 3 i włącz dolny 3a (widoczny na fig. 4). Na pokrywie komory koksowej umieszczona jest wieża 4, zaopatrzona w kilka pionowych szyn 5 w postaci kształtowników korytkowych. Wzdłuż tych szyn przesuwają się w kierunku pionowym prowadnica 6, zawieszona na linie, przechodzącej przez krążek 7 i nawiniętej na bęben 8, uruchamiany przez odpowiednie źródło napędu. Prowadnica 6 prowadzi pionową rurę zasilającą 9 do wody współśrodkowo względem komory koksowej. Woda może być doprowadzana do niej ze zbiornika 10 przez pompę 11, rurę 12, łącznik przegubowy 13, rurę 14 oraz parę rur 15 i 16. Rury 15 i 16 są osadzone przegubowo lub obrotowo na osi poziomej względem rury 14 w miejscu oznaczonym liczbą 17 oraz tak samo przegubowo osadzone względem krzyżaka (łącznika krzyżowego) 18. Pozwala to rurom 15 i 16 na przechylanie się ku rurze 9 i z powrotem, gdy prowadnica 6 przesuwa się pionowo, a jednocześnie rura 14 obraca się w łączniku przegubowym 13. Połączenie przegubowe 18a pozwala rurze 9 na obracanie się dokoła jej własnej osi.

W celu usunięcia koksu z komory zdejmuje się pokrywę górnego włączu i na jej

miejsce przyśrubowuje płytę 19 prowadnicy rury do doprowadzania wody. Płyta 19 posiada otwory w celu uniknięcia wytwarzania się ciśnienia i jest zaopatrzona we wsporniki 20, na których umieszczona jest płyta wodząca 21. Płyty 19 i 21 posiadają po środku otwory, przez które rura zasilająca 9 przechodzi do komory i w których porusza się w czasie jej ruchu pionowego. Do wsporników 20 przymocowana jest dźwignia 22 hamulca nożnego, zaopatrzona w klocek hamulcowy 23, dociskany do rury zasilającej 9.

Komora koksowa może u góry posiadać rurę wypustową 59 zaopatrzoną w zawór 58.

Podstawa 2 jest zaopatrzona w kątownik 24, posiadający otwory 25 na prowadnice rurowe (nie wskazane na rysunku) do prowadzenia wypukłej zasłony, służącej za łącznik między wózkami na koks i zapobiegającej rozsypywaniu się koksu po torach podczas ładowania. Do dolnego wjazdu 3a komory można przymocować za pomocą haków 26 osłonę 27, zapobiegającą rozlewaniu się wody (fig. 3); po środku tej osłony znajduje się szczelina 28, przez którą może się przesuwąć rura zasilająca, jak będzie opisane niżej; oprócz tego osłona ta posiada na swym obwodzie i wzdłuż szczeliny 28 wygięte ku górze obrzeża.

Pod podstawą 2 umieszczone jest koryto 29, odprowadzające wodę do zbiornika osadowego 30. W poprzek zbiornika osadowego 30 umieszczona jest siatka 31. Zbiornik 30 jest połączony ze zbiornikiem 10 za pośrednictwem przewodów 32. Para płyt betonowych 33 kieruje wodę do koryta 29. Nad korytem 29 przechodzą szyny 34 do przetaczania wózków na koks.

Dyszę 35 (fig. 7), posiadającą zwężoną gardziel 36 i rozszerzony otwór wylotowy 37 można przymocować do rury zasilającej przy pomocy gwintu.

Głowica rozwierająca (fig. 8 i 9) posiada wydrążony kadłub 39 osadzony obro-

towo za pomocą łożysk kulkowych i zakończony rurą z gwintem 40, przy pomocy którego można ją połączyć z rurą zasilającą 9. Do kadłuba 39 głowicy przymocowane są kolanka 41, zaopatrzone w dysze 42, skierowane tak, aby wytryskująca z nich woda obracała głowicę. Jedna para przeciwnych sobie dysz jest skierowana w dół pod kątem około 30° względem poziomu, a druga para jest skierowana w górę pod kątem około 45° do poziomu. Do kadłuba 39 przymocowana jest u góry para skrobaczek 43, zaopatrzonych w ostre kolce.

Głowica główna, zaopatrzona w dysztące (fig. 10—12), składa się z części górnej i dolnej i jest, najkorzystniej, nieobrotowo połączona z rurą zasilającą 9. Część górna zawiera rurę 44, która może być przyśrubowana do rury zasilającej 9 i jest zaopatrzona w płytkę kołnierзовą 45, przyśrubowaną do jej dolnego końca. Zakrzywione rury 46, łączące się z wnętrzem rury 44, są zaopatrzone w dysze 47 i posiadają taki kształt, że kierują strumień wody w dół pod kątem 30° do poziomu, przy czym osie tych dysz są ukośne względem osi rury 44, wskutek czego reakcja wody udziela głowicy momentu obrotowego. Dysza 47, jak widać na fig. 11, posiada zwężającą się część kadłubową 48, zaopatrzoną z jednej strony w gwint zewnętrzny i wewnętrzne wycięcie cylindryczne 49, ukształtowane tak, aby mogła się w nim pomieścić tulejka 50, w której osadzone są osiowo łopatki prostujące 51. Dysze 47, jak również dysze 47a, powinny być zbudowane tak, aby wytwarzały strumień wody, który by zasadniczo nie ulegał przerwaniu przed uderzeniem o masę koksu, co zapewnia najlepsze działanie tnące. Tak samo dysze 42 (fig. 8), jak również dysza 35 (fig. 7), powinny być zbudowane tak, aby wytwarzany przez nie strumień wody nie rozlewał się i nie przerywał.

Część dolna głowicy według fig. 10 zawiera pionową rurę 52, zakończoną u góry płytką kołnierзовą 53, zaopatrzoną w śruby lub sworznie 54, służące do przymocowywania jej do płytki kołnierowej 45. Z końcem dolnym rury 52 połączona jest para dysz 47a, zbudowanych tak, jak dysze 47. Dysze 47a mogą się obracać w górę dokoła ramion obrotowych 55. Łańcuchy 56 podtrzymują zwykle dysze 47a pod kątem około 45° nad poziomem.

Gdy część dolna głowicy zostaje odjęta, wówczas wylot rury 44 zasłania się kołnierzem 57 z uszczelką 57a, uwidoczniwym na fig. 12.

Dysze, zwłaszcza dysze 35 (fig. 7), najkorzystniej jest sporządzać z utwardzonej stali, ponieważ są one narażone w dużym stopniu na ścieranie się.

Na fig. 13 przedstawiono odmienną postać wykonania głowicy mogącej równocześnie wykonywać czynności przebijające i rozwiercające. Głowica ta zawiera środkową rurę 60, zaopatrzoną w gwint 61, pozwalający na przyłączanie jej do rury zasilającej 9. Do rury 60 przymocowana jest za pomocą łożysk kulkowych pierścienia głowica obrotowa 62, wyposażona w liczne dysze 42a, podobne do dyszy 42 przedstawionej na fig. 9. Dysze są pochyłone w dół pod kątem 30° względem poziomu i są zasilane wodą z rury 9 przez zakrzywione przewody 63, podparte poprzecznymi kołnierzami 64, przymocowanymi do głowicy 62 i obracającymi się wraz z nią. Pod kołnierzami umocowany jest świder 65. Krawędzie zewnętrzne kołnierzy 64 są wykonane jako krawędzie tnące, najkorzystniej wykonane ze stopu stali i szlifowane.

Czynność usuwania koksu według wynalazku niniejszego wykonywa się w następujący sposób.

Przed wszystkim oziębia się w dowolny sposób komorę koksową, np. przez wprowadzanie pary w ciągu 15—30 minut,

po czym wprowadza się wodę w ciągu 30 minut — 2 godzin. Wodę tę można wprowadzać bądź zwykłymi przewodami, bądź specjalnymi przewodami tłocznymi, przewidzianymi w tym celu. Przy stosowaniu sposobu według wynalazku komory koksowej nie trzeba oziębiać do takiego stopnia, jak przy stosowaniu sposobu linowego. Najpraktyczniejszy sposób postępowania obejmuje trzy następujące zabiegi:

Zabieg pierwszy (wyjaśniony na fig. 4).

Komorę otwiera się u góry i u dołu i przymocowuje do górnego wjazdu 3 płytę 19 prowadnicą rury zasilającej. Prowadnicę 6 rury zasilającej podnosi się do górnej części wieży, a dyszę 35 przymocowuje do dolnego końca rury 9. Następnie zespół ten opuszcza się w głąb komory i doprowadza do dyszy wodę pod wysokim ciśnieniem, np. 100 kg/cm², mierzonym przy pompie, co powoduje wytrysk w dół strumienia wody o bardzo dużej szybkości. Szybkość wytryskującego strumienia wody może wynosić np. 2000—3400 litrów/min lub więcej przy użyciu dyszy o długości 20 cm, której gardziel posiada średnicę 18 lub 21 mm, a otwór wylotowy — średnicę 21 lub 25 mm. Woda przebiją pionowy otwór w masie koksu, przy czym średnica tego otworu jest dość duża, tak że rura zasilająca może się w nim swobodnie poruszać. Podczas tej czynności rurę, prowadzoną płytami 19 i 21, stopniowo się opuszcza. W większości przypadków, chociaż otwór jest przebijany od góry, woda wypływa dolnym wjazdem, nie zalewając komory. Drobne kawałki koksu, wypływające przy powyższej czynności, zostają zatrzymane przez główną masę koksu. Gdy ma się do czynienia z warstwami koksu specjalnie twardymi lub asfaltowymi, a przepływ wody przez te warstwy jest niedostateczny, wówczas do odprowadzania wody może służyć rura 59. W większości jednak przypadków przez zamknięcie do-

plywu wody komorę można momentalnie opróżnić z wody przez dno. W przypadku nienormalnie grubych warstw koksu asfaltowego lub specjalnie twardego może również zająć potrzeba przebicia takiej warstwy przez podnoszenie zespołu na 20—50 cm i opuszczanie go. Czynność tę powtarza się, aż do przebicia warstwy, posługując się w tym celu bębniem 8 z nawiniętą liną o napędzie silnikowym lub pomocniczym ręcznie napędzanym wyciągiem.

W celu zmniejszenia wymaganej wysokości wieży 4 rura zasilająca 9 może składać się z kilku łączonych ze sobą odcinków, które kolejno dołącza się, gdy prowadnica 6 rury osiąga swe położenie najniższe.

Pierwszy zabieg można również wykonywać przy pomocy wiercenia, przy czym dobrze jest też wprowadzać wodę w celu wypłukiwania pokruszonego materiału. Ewentualnie można też, zanim nastąpi koksovanie, umieścić w komorze koksowej rurę, którą następnie wyjmuje się za pomocą wyciągu, przy czym pozostaje w materiale środkowy otwór.

Zabieg drugi (wyjaśniony na fig. 5).

Celem zabiegu drugiego, który niekiedy można pominąć, jest takie zwiększenie wymiarów początkowego otworu do 45—60 cm średnicy, aby głowicy można było użyć w ostatnim zabiegu bez jej stykania się z warstwą koksu, a jej praca mogła być uważana za dalszy ciąg czynności wiercenia otworu, podanego w opisie pierwszego zabiegu. Przy końcu zabiegu pierwszego otwór środkowy zostaje przeбит przez koks aż do dna i dysza 35 wychodzi przez dolny właz 3a i przez szczelinę 28 w osłonie 27 na zewnątrz komory koksowej. Dyszę 35 odejmuje się, a na jej miejsce przykręca głowicę rozwierającą, np. głowicę według fig. 8. Następnie osłonę 27 usuwa się, po czym rurę i głowicę podnosi się stopniowo przez komorę doprowadza-

jąc jednocześnie wodę pod pełnym ciśnieniem, co powoduje obracanie się głowicy z wielką szybkością, np. 1000 obr./min. Ilość doprowadzanej wody może wynosić np. 1600—3000 litrów/min lub więcej, przy głowicy o dwóch lub większej liczbie dysz 42, których średnica wylotu wynosi 9 mm. Skrobaczki 43 służą głównie do zapobiegania gromadzeniu się koksu na głowicy i hamowaniu przez to jej obrotów, nie zaś do cięcia, ponieważ główna czynność tnąca jest wykonywana przez wodę.

Zabieg drugi można też wykonywać równocześnie z zabiegiem pierwszym, np. w razie osadzenia dyszy przebijającej na głowicy rozwierającej, przy czym rurę zasilającą 9 przymocowuje się w tym układzie do przeciwległego końca kadłuba 39. Można również zastosować głowicę według fig. 13. Reakcja wody wytryskującej z dysz 42a powoduje obracanie się głowicy 62 z wielką szybkością, wskutek czego świder 65 i krawędzie kołnierzy 64 tną koks. Woda spłukuje rozdrobniony koks, jak opisano powyżej.

Zabieg trzeci (wyjaśniony na fig. 6).

Jest to zabieg ostatni, w czasie którego następuje rozbicie całej masy koksu i całkowite usunięcie go z komory. Przeprowadza się go najkorzystniej po ukończeniu zabiegów pierwszego i drugiego, lecz może on również być wykonywany równocześnie z każdym z nich lub z obydwoma. Po ukończeniu zabiegu drugiego, głowicę rozwierającą opuszcza się pod komorę koksovą, odejmuje ją i przykręca na jej miejsce głowicę główną, np. głowicę według fig. 10. Do cięcia wstępnego odłącza się dolną część głowicy głównej, a do płytki kołnierzowej 45 przymocowuje się kołnierz 57, zamykający dolny koniec rury 44. Następnie podnosi się rurę 9 z przymocowaną do niej górną częścią głowicy do góry i — skoro tylko dysze znajdą się w położeniu nad szyją włazu — rozpoczy-

na się wytryskiwanie wody. Dzięki kątowemu położeniu dysz głowica, wraz z rurą zasilającą, obraca się, przy czym szybkość jej obrotu najlepiej jest regulować przy pomocy hamulca nożnego 22—23 tak, aby nie przekroczyć 2—4 obr./min. Szybkość jednak obrotu zależy od wielkości oczyszczalnej komory, a obroty należy regulować tak, aby jeden obrót dokonywał w masie koksu jednego pełnego kołowego cięcia. Utrzymując nadal ciśnienie wody podnosi się zespół na wysokość 15—18 cm, po czym obracanie odbywa się nadal. Czynność tę prowadzi się dalej, aż do usunięcia z dna komory koksu do wysokości około 1,5 m. Następnie zamyka się dopływ wody, obniża się zespół, wysuwając głowicę na zewnątrz komory odłącza się ślepy kołnierz 57 i dołącza dolną część głowicy głównej przy pomocy sworzni 54. Następnie cały zespół podnosi się do dna masy koksu, przy czym dysze 47*a* składa się w górę dla umożliwienia ich przejścia przez szyję wlotu 3*a*. Cały zespół po wejściu do komory koksowej przybiera położenie, wskazane na fig. 10. Zespół ten podnosi się w komorze koksowej do położenia, wskazanego na fig. 6, po czym puszcza się wodę pod pełnym ciśnieniem. Szybkość wypływu wody może wynosić np. 2000—3400 litrów/min przy użyciu dysz 47 i 47*a*, posiadających otwory o średnicy 9 mm. Dysze 47*a* kierują strumienie wody w górę, przy czym strumienie te padają na ścianę komory na tej samej wysokości, co strumienie z dysz 47 skierowane w dół, chociaż strumienie z dysz 47*a* mogą być też skierowane nieco niżej. Kąt między strumieniami z dysz 47 i 47*a* powinien wynosić około 90°. Podobnie, jak w zabiegu drugim, rurę zasilającą wraz z głowicą dyszową podnosi się stopniowo, aż do całkowitego usunięcia koksu z komory koksowej.

Dla przykładu można powiedzieć, że całkowity czas, zużyty na pompowanie

podczas trzech zabiegów usuwania koksu z komory o wysokości 14 m i średnicy 3,5 m, przy podanych szybkościach przepływu i podanych wymiarach dysz, wynosi zwykle od 1 do 2½ godzin.

Na czas czynności natryskiwania pod komorą koksową umieszczony jest wywrotny lub przechylny wózek na mieszanie wody i koksu. Większa część koksu osiada na dnie wózka, a tylko najdrobniejsze kawałki są splukiwane po bokach i przez otwory w wózku. Woda, skierowana przez płyty 33, spływa do koryta 29 zabierając ze sobą ten drobny koks. Obok komory znajduje się dowolna liczba zbiorników osadowych 30. Po osadzeniu się cięższych cząstek koksu częściowo oczyszczona woda przechodzi przez sito lub siatkę 31, która zatrzymuje najdrobniejsze cząstki koksu.

W niektórych przypadkach zachodzi potrzeba stosowania głowicy złożonej (fig. 14—19), która pozwala na równoczesne wykonywanie zabiegu drugiego i zabiegu trzeciego sposobu za jednym ruchem rury zasilającej przez warstwę koksu. Taka głowica złożona składa się z kilku części, z których każda wycina w masie koksu coraz to szerszy otwór, pozwalając działać bez przeszkód części następnej. Lepiej jest wykonywać powyżej opisane zabiegi drugi i trzeci przez ruch do góry takiej złożonej głowicy, zawieszanej na rurze zasilającej, wskutek czego odcinek wirujący działa jak rozwiertak, można jednak również głowicy nie zawieszać, lecz podpierać ją i doprowadzać do niej wodę od dołu. W tym przypadku można pominąć w razie potrzeby zabieg pierwszy, przy czym odcinek wirujący nie wykonywa wtedy działania rozwiercającego, lecz bezpośrednio przebija otwór środkowy w masie koksu. Można również w tym celu przymocować świder do górnego końca szybko wirującej głowicy.

Jak widać na fig. 14, głowica złożona składa się z trzech połączonych osiowo części: wirującej części górnej — od gwintowanego górnego końca rury 101 do kołnierza łączowego 102, tnącej części środkowej — od kołnierza łączowego 103 do kołnierza łączowego 104 oraz tnącej części dolnej — od kołnierza łączowego 105 do końca głowicy. Te trzy części, złożone razem, tworzą sztywny przewód, który można przymocować górnym końcem do źródła cieczy pod ciśnieniem. W razie odłączenia części dolnej lub dolnej i środkowej, do kołnierza 102 lub 104 przymocowuje się odpowiedni kołnierz zasłaniający w celu zamknięcia otwartego w dół przewodu.

Działanie wirującej części górnej (fig. 14, 15 i 17) polega na poszerzaniu otworu w masie stałego materiału do wymiarów, dostatecznych do wpuszczenia do niego pierwszych dysz tnących. W niniejszej postaci wykonania część górna działa jak rozwiertak poszerzając początkowy otwór, w którym znajduje się rura zasila-
jąca do wody; działanie to, jak wspomniano, może jednak być tylko tnące w przypadku, gdy głowica jest podparta od dołu i nie wywiercono przedtem otworu wstępnego.

Liczne otwory 108 (fig. 17), rozmieszczone na różnych poziomach, pozwalają na promieniowy przepływ wody z rury 101. Tuleja 109, zaopatrzona w liczne otwory 110, zgadzające się z otworami 108, jest przymocowana do rury 101 przy pomocy śrub nastawnych 111. Para gniazd do łożysk kulkowych, umocowana nad tuleją 109 i pod nią, zawiera pierścienie wewnętrzne 112, 113, nieruchome względem rury 101 i pierścienie zewnętrzne 114, 115, obracające się względem niej. Pierścień 116, przymocowany do rury 101, tworzy pionową podstawę pierścienia wewnętrznego 113. Łożyska są napełnione smarem, nieprzepuszczającym wody.

Oslona obrotowa 117 jest przymocowana do pierścieni zewnętrznych 114 i 115 przy pomocy tulei 118 i pierścienia rozporowego 119, przytrzymywanych razem pierścieniem 120, przymocowanym do osłony 117 śrubami 121. Między osłoną 117 i pierścieniem 120 może być umieszczona uszczelka. Do osłony 117 i do pierścienia 120 przyśrubowane są tuleje brązowe 122 i 123. Tuleje te posiadają na swych wewnętrznych powierzchniach przylegających do rury 101 pierścieniowe rowki. Przewody boczne 124 i 125, przymocowane do ścian osłony 117 przez spawanie, są połączone z wnętrzem rury 101 przy pomocy otworów 126 i 127, wykonanych w osłonie 117 i w tulei 118. Każdy przewód boczny jest zaopatrzony w dyszę 128, przy czym między przewodem i dyszą znajduje się kolanko prostokątne 129, co pozwala na dowolne dobieranie kąтового ustawienia osi dyszy. Ażeby zapobiec rozluźnieniu lub przypadkowemu naruszeniu położenia dyszy, można przypoić krótki pręt metalowy 130.

Do osłony 117 przymocowana jest śrubami główkowymi 134, 135 para skrobaczek 132 i 133. Każda skrobaczka jest zaopatrzona w liczne kolce piramidalne 136, 137, przymocowane do niej przez przypojenie ich trzonków do pierścieni 140. Skrobaczki są przewidziane tylko w tym celu, aby zapobiec przeszkadzaniu przez materiał stały działaniu wirnika, gdyż wstępnej czynności tnącej dokonywują strumienie wody.

Tnąca część środkowa głowicy (fig. 14 i 18) jest zaopatrzona w pierwsze dysze tnące, które są „wodzącymi głównymi dyszami tnącymi”, gdy głowica porusza się osiowo w masie materiału stałego.

Rura bezszwowa 141, przymocowana do kołnierza łączowego 103, łączy się z rurą 101 i rozszerzoną częścią 142. Para krzywych rur 143 i 144 jest przypojona w dole w miejscu zwięzania się części 142.

Każda z krzywych rur 143 i 144 jest zaopatrzona w stopniowo zwężającą się dyszę 145, której oś jest nachylona w dół i (najkorzystniej) ukośna względem osi rury zasilającej do wody, przez co działanie wody wprawia w ruch obrotowy rury 101 i 141. Rura 151 łączy część 142 z kołnierzem łączowym 104.

Płyta ochronna 152 o kształcie jajowatym jest przypojona do górnej pochyłej powierzchni części 142 i przymocowana do rury 151 przy pomocy licznych promieniowych płytek 153. Promieniowe wymiary zewnętrzne płyty ochronnej w najszerszym miejscu przekraczają nieco promieniową odległość końców dysz 145 od osi rury 151, dzięki czemu materiał stały, który ewentualnie nie został usunięty przez wirnik, nie może przeszkadzać dyszom 145, a materiał stały, rozbity przez wirnik, opada w dół poza dyszami.

Tnąca część dolna głowicy (fig. 14, 18 i 19) jest zaopatrzona również w dysze tnące, które są „drugimi głównymi dyszami tnącymi”, gdy głowica porusza się osiowo w masie materiału stałego.

Rura 154 jest przymocowana swym górnym końcem do kołnierza łączowego 105, a dolnym końcem — do części 155, zaopatrzonej z każdej strony w złącze 156, przymocowane w miejscu 157 do kolanka obrotowego 158. Kolanko obrotowe 158 jest połączone z krzywą rurą 159.

Dysze 145a, tworzące drugie główne dysze tnące, są osadzone na końcach rur 159 tak, że leżą w jednej płaszczyźnie pionowej z osią rury 154.

Rury 159, które za pośrednictwem kolanek 158 mogą być obracane dookoła osi poziomej złączy 156, są zwykle podtrzymywane przez elastyczne podparcie, np. przez łańcuchy 160, przymocowane do zacisków rurowych 161 i 162. Dysze 145 i 145a najlepiej jest ustawić względem siebie pod kątem 90° , jak widać na fig. 18, a długość rury 151 dobrać tak, aby stru-

mienie wody, wypływające z dyszy 145a, padały na ściankę oczyszczanego zbiornika na wysokości około 1 m poniżej punktu przecięcia osi dysz 145 ze ścianą zbiornika, jak widać na fig. 16. W ten sposób strumienie z dysz 145 oraz strumienie z dysz 145a leżą zasadniczo na urojonych powierzchniach obrotu, które przecinają się wzdłuż koła, położonego zewnątrz zbiornika, jak widać na fig. 16. Na fig. 16 przedstawiono schematycznie przekrój pionowy komory reakcyjnej w czasie pracy składanej głowicy według fig. 14.

Liczba 163 oznacza pionową cylindryczną komorę koksową, liczba 164 — masę koksu w komorze, w którym uprzednio wywiercono pionowy otwór 165 na rurę zasilającą. Do rury zasilającej 107, przechodzącej przez otwór 165 i wypuszczonej przez dolny wąż 166, przymocowuje się rurę 101 głowicy i początkowo odejmuje dolną i środkową część głowicy, a kołnierz 102 zasłania. Następnie podnosi się rurę zasilającą wraz z górną częścią wirującą i gdy część wirująca przejdzie przez dolny wąż 106 doprowadza się do rury 107 od góry wodę pod pełnym ciśnieniem, wskutek czego z dysz 128 wypływają skierowane w górę strumienie wody, a osłona 117 wiruje z wielką szybkością. Strumienie wody odcinają koks nad wirnikiem, poszerzając początkowy otwór do średnicy nieco większej od wymiarów płyty 152, której średnica wynosi zwykle 45—60 cm. Rurę z częścią wirującą głowicy podnosi się stopniowo, aż zostanie wywiercony rozszerzony otwór 167 o wysokości około 1 m.

Po przerwaniu dopływu wody opuszcza się rurę zasilającą i część wirującą, po czym do kołnierza łączowego 102 przyłącza się środkową część tnącą głowicy, a kołnierz łączowy 104 zasłania. Następnie znów podnosi się cały zespół w celu doprowadzenia dyszy 145 ponad szyję wjazdu i ponownie puszcza się wodę pod pełnym ciśnieniem. Osłona 117 obraca się dalej, a

poszerzanie otworu początkowego postępuje naprzód, jak opisano powyżej. Równocześnie z dysz 145 wypływają ograniczone strumienie wody, powodujące obracanie się środkowej części tnącej, niezależnie od odcinka wirującego. Jednocześnie obraca się rura zasilająca 107, do której część środkowa nie jest przymocowana obrotowo. Szybkość obrotu środkowej części tnącej najkorzystniej jest uregulować tak, aby nie przekraczała 2—4 obrotów na minutę i aby za każdym obrotem w masie koksu następowało jedno całkowite cięcie wzdłuż linii kołowej. Na przykład za jednym obrotem może być dokonane cięcie w postaci ściętego stożka o wysokości 15 lub 18 cm, sięgające prawie do ściany komory. Czynność tę powtarza się, aż do usunięcia warstwy koksu o wysokości prawie 1,7 m z dna komory.

Następnie zamyka się dopływ wody, zespół opuszcza się przez dolny włącz i do kołnierza 104 dołącza dolną część tnącą głowicy. Następnie rury 159 składa się ku górze i podnosi cały zespół. Ramiona 159 po wejściu głowicy do komory koksowej przybierają położenie wskazane na fig. 14 i 16. Potem podnosi się cały zespół tak, aby dysze 145 środkowej części głowicy znalazły się w tym samym miejscu, co przy końcu poprzedniego zabiegu, jak widać na fig. 16, i ponownie doprowadza się do głowicy wodę pod pełnym ciśnieniem. Wirująca część górna obraca się dalej ze stosunkowo dużą szybkością, podczas gdy obie części tnące obracają się z mniejszą szybkością. Dysze 145 i 145a wyrzucają silne strumienie wody odcinające koks, zwykle w postaci brył, które spadają w dół komory i wylatują przez dolny włącz, jak wskazano na fig. 16.

Środkowa część tnąca głowicy od kołnierza złączowego 103 do kołnierza złączowego 104 może też być zbudowana odmiennie, jak wskazano na fig. 20—23. W tej postaci wykonania część środkowa po-

siada dwie pary dysz na różnych poziomach, dzięki czemu może ona mieć znacznie mniejszą średnicę, niż według fig. 14, a kilka warstw koksu lub podobnego materiału można usunąć za jednym podniesieniem głowicy, skracając przez to czas potrzebny do opróżnienia komory.

Jak widać na fig. 20 i 21, krótka bezszwowa rura 170, przymocowana do kołnierza 103, jest przypojona do szerokiej osłony wydrażonej 171, posiadającej gładką i wypukłą ku górze powierzchnię zewnętrzną. Osłona 171 jest połączona z wnętrzem rury 170. Stożek 171a jest osadzony w dnie osłony. Do dna osłony przymocowane są dwa przewody 172 i 173, umieszczone średnicowo na przeciwko siebie i połączone z rurą 174. Przewody te prowadzą wodę z rury 170 do rury 174.

Do dna osłony, pomiędzy przewodami 172, 173, przyśrubowane są poza tym dwa łączniki 175, 176 o budowie podanej na fig. 23. Boczne odgałęzienie 177 każdego łącznika jest odchylone w dół pod kątem 15° od poziomu, a każdy z łączników, jak widać na fig. 22, jest ustawiony w płaszczyźnie pionowej, tworzącej kąt około 32° z płaszczyzną przechodzącą przez oś głowicy i oba łączniki. Każde boczne odgałęzienie 177 jest zaopatrzone w dyszę 145' o takiej długości, że przykryte są one od góry osłoną 171. Przewody 172, 173 są nieco wygięte na zewnątrz w celu umieszczenia dysz. Łączniki rurowe są umocowywane w żądanym kierunku przy pomocy śrub 178.

Każdy łącznik jest zaopatrzony w przyśrubowane do niego kolanko 179, zakrzywione i skierowane tak, aby oś dolnego końca była odchylona w dół pod kątem około 15° od poziomu i leżała w płaszczyźnie pionowej, tworzącej kąt około 27° z płaszczyzną przechodzącą przez oś głowicy i oba łączniki, jak widać na fig. 22. Do każdego kolanka 179 przymocowana jest dysza 145". Dysze 145" i kolanka 179

są umocowywane w żądanym kierunku przy pomocy śrub 180.

Górna para dysz 145' wywiera na głowicę moment obrotowy, skierowany w lewo (jak widać na fig. 22), podczas gdy dolna para dysz 145" wywiera na nią moment obrotowy, skierowany w prawo. Ponieważ jednak kąt ustawienia dysz górnych jest większy od kąta ustawienia dysz dolnych, przeto działanie ich jest silniejsze, niż działanie dysz dolnych i w wyniku tego głowica obraca się w lewo. Urządzenie takie umożliwia nastawianie wielkości momentu obrotowego i pozwala na większą swobodę w ustawianiu dysz, ponieważ można zmieniać ich kierunki nie wpływając na ostateczny moment obrotowy.

Środkową część tnącą głowicy według fig. 20—23 uruchamia się tak, jak opisano wyżej w przypadku głowicy według fig. 14. Wykonuje ona równocześnie dwa cięcia, jak widać schematycznie na fig. 24.

Na fig. 25—30 podano bardziej szczegółowo urządzenie pozwalające na równoczesne wykonywanie pierwszego i drugiego zabiegu sposobu według wynalazku oraz głowicę, wskazaną już na fig. 13, którą można zastosować do tego celu.

Jak widać na fig. 25, 26 i 27, rura 201 jest zaopatrzona na górnym końcu w gwint zewnętrzny, dzięki któremu można ją połączyć z rurą pionową 202 do doprowadzania wody. Na końcu dolnym rura 201 posiada wywinęty na zewnątrz kołnierz 203. Na rurze 201 osadzona jest para gniazd 204, 205 na łożyska kulkowe, przy czym ich pierścienie wewnętrzne stykają się z powierzchnią zewnętrzną rury 201. Pierścień wewnętrzny gniazda dolnego 204 spoczywa na kołnierzu 203, a pierścień wewnętrzny gniazda górnego 205 jest oddzielony od pierścienia poprzedniego wewnętrzną tuleją rozporową 206. Gwintowany pierścień 207, zabezpieczony przed obracaniem się śrubą 208, przytrzymuje w miej-

scu górny pierścień wewnętrzny. Na górnej powierzchni pierścienia 207 znajduje się pierścieniowe zgrubienie.

Wirnik zawiera osłonę 209, którą można nasunąć w dół przez gniazda łożyskowe i zewnętrzną tuleję rozporową 210, która oddziela od siebie zewnętrzne pierścienie gniazd łożyskowych. Osłona 209 jest zaopatrzona w otwór 211 do wprowadzania smaru, który dostaje się do gniazd łożyskowych rowkiem pierścieniowym 212 na zewnętrznej powierzchni tulei rozporowej 210 i jednym lub kilkoma otworami 213, przechodzącymi przez tuleję. Pierścień 214, osadzony na rurze 201 pod gniazdami łożyskowymi, podpira pierścień zewnętrzny dolnego gniazda łożyskowego 204, sam zaś spoczywa na płycie kołnierkowej 215, która jest przymocowana do wywinętego kołnierza 216 osłony 209 śrubami 217. Powierzchnia wewnętrzna osłony 209 posiada u góry wyżłobienie 218 na pierścieniowe zgrubienie pierścienia 207, co zapobiega wyciekaniu smaru z łożysk. Między dnem osłony 209 i płytą 215 może być umieszczona uszczelka 219, uszczelniająca pierścień 214 względem płyty 215.

Płyta 215 posiada pośrodku otwór, w którym umocowany jest, np. przez spawanie, kielich 220 (który może być wykonany z krótkiego kawałka rury bezszwowej, zamkniętej spawaną głowicą), tworzący przewód łączący się z rurą 201. Krawędź górna kielicha 220 jest zaopatrzona w pierścieniowe zgrubienie wchodzące w rowek 221 powierzchni dolnej kołnierza 203. Pierścień 214 również posiada takie zgrubienie, jak widać na rysunku. Takie zgrubienia na pierścieniu 214 i na kielichu 220 zapobiegają przeciekaniu wody do gniazd łożyskowych i wyciekaniu z nich smaru. Krawędź zewnętrzna płyty 215 również posiada podobne zgrubienie 215a wchodzące, jak widać na rysunku, w wyżłobienie kołnierza 216.

Do dolnej powierzchni płyty 215 i do kielicha 220 przymocowane są przez spawanie cztery płyty tnące lub ostrza 222. Płyty te posiadają mniej więcej kształt wycinka kołowego, wystającego promiennie na zewnątrz płyty 215. Krawędzie zewnętrzne płyt 222, tworzące krawędzie tnące 223, są ścięte ukośnie mniej więcej pod kątem 15° i zahartowane. Mogą one być wykonane np. ze stopu stelitowego i doszlifowane.

W dno kielicha 220 wkręcona jest dysza 224, posiadająca gładki, stopniowo zwężający się otwór 225. Jest ona ukształtowana tak, aby strumień wody kierowała w dół. Jest ona najkorzystniej, lecz nie koniecznie, osadzona na tej samej osi, co rura 201, i umieszczona nad dolną krawędzią ostrzy tnących tak, aby była chroniona przez nie.

Cztery krzywe przewody 226 łączą się z wnętrzem kielicha 220, jak widać na fig. 26. Przewody te doprowadzają wodę do dysz 227, osadzonych w płytach 222 i wyrzucających strumienie wody w kierunku poziomym, prostopadłe do powierzchni płyt. Te dysze 227 mogą posiadać gładkie stopniowo zwężające się otwory wylotowe. Dysze 227, osadzone poziomo, wywierają na wirnik największy moment obrotowy, można jednak również niektóre z nich lub wszystkie pochylić w dół, jak widać na fig. 28 i 29, lub nawet w górę. Dysze 227 i przewody 226 w celu zabezpieczenia przed uderzeniami kawałków koksu nie powinny wystawać poza płytę 215.

W kołnierzu 216 osadzone są liczne kolce stożkowe 229, wykonane ze stali narzędziowej i zaopatrzone w gwintowane trzonki. Dzięki tym kolcom kawałki koksu, które ewentualnie zostałyby odbite w czasie wiercenia, nie mogą zatykać otworu i zatrzymywać obrotu wirnika.

W zewnętrznej krawędzi płyty 215 i kołnierza 216 wycięte są liczne wycięcia półokrągłe 231, których krawędzie 231a są

ścięte ukośnie tak, że woda może przepływać przez te wycięcia w czasie pracy wirnika.

Na fig. 27 przedstawiono schematycznie przekrój pionowy przez komorę reakcyjną w czasie pracy głowicy według fig. 25, 26. Liczba 232 oznacza pionową cylindryczną komorę koksową, a liczba 233 — masę koksu. Dla wywiercenia otworu środkowego przykręca się, po usunięciu pokryw górnego i dolnego wjazdu i przynajmniej częściowym ochłodzeniu koksu, głowicę do rury zasilającej 202, i opuszcza ją w głąb komory, a po znalezieniu się dysz 227 wewnątrz komory doprowadza się wodę pod pełnym ciśnieniem.

Woda, wytryskująca z dyszy 224, przebija otwór 234 na blisko 1 m przed ostrzami tnącymi. Reakcja wody, wypływającej z dysz 227, powoduje obracanie się wirnika z wielką szybkością, np. z szybkością 1000 obr/min. Głowicę powoli opuszcza się doprowadzając krawędzie tnące 223 płyt 222 do zetknięcia z koksem, wskutek czego wiercą one w masie koksu otwór rurowy. Na poziomie dysz 227 otwór ten rozszerza się, jak wskazuje liczba 235, pod tnącym działaniem strumienia wody.

Średnica otworu, utworzonego pod działaniem strumienia wody, jest zwykle $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ razy większa od średnicowej odległości między górnymi częściami krawędzi tnących 223. Zespół opuszcza się powoli, aż głowica przejdzie przez właz dolny 236. Podczas pracy głowicy drobne cząstki koksu i woda rozchodzą się poprzez warstwę koksu, a woda odpływa włazem dolnym 236. Działanie strumienia wody z dyszy 224, wybijającego otwór 234 na kilka stóp pod nożami 222, zapewnia niezbędną przestrzeń dla przesiekania wody w warstwę koksu. Jeżeli szybkość przedostawania się wody w głąb warstwy koksu pod głowicą jest niedostateczna, wówczas nadmiar wody, a niekiedy i koksu, płynie w górę dokoła płyty 215 i przez wycięcia 231 dostaje się

do warstwy koksu w miejscach, położonych nad głowicą. Niekiedy nieznaczne ilości rozdrobnionego koksu gromadzą się nad głowicą, lecz ilości te okazały się niedostateczne dla większego zahamowania szybkości obrotu i przeszkadzania czynności tnącej.

W odmiennych postaciach wykonania, przedstawionych na fig. 28 i 29, rura 201, osłona 209 oraz urządzenia łożyskowe i smarowe są takie, jak w postaci wykonania według fig. 25. Dolna część wirnika posiada płytę kołnierзовą 215' z wycięciami 231', 231a', płyty tnące 222' o krawędziach tnących 223', tak jak na fig. 25. Zamiast jednak dyszy odmiana ta posiada świder gwiazdowy 237, zaopatrzony w kilka, np. w pięć krawędzi tnących. Trzon 238 świdra jest przypoiony do płyty kwadratowej 239, posiadającej pośrodku otwór, do którego wchodzi trzon 238. Płyta 239 jest przymocowana do płyt tnących 222' przez spawanie, jak widać na fig. 29.

Krzywe przewody 226' łączą kielich 220' z dyszami 227', osadzonymi w płytach tnących 222', przy czym jedyna różnica między tą budową i budową poprzednio opisaną polega na tym, że dwie dysze 227' są odchylone w dół pod kątem około 30° od poziomu. Dzięki takiemu urządzeniu strumienie wody z dysz 227' wycinają otwór przed górnymi częściami płyt tnących 222' zmniejszając w ten sposób ich obciążenie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób usuwania masy materiału stałego ze zbiorników, zwłaszcza usuwania masy koksu z komór reakcyjnych, znamieny tym, że masę materiału stałego rozcina się i rozбивa na bryły, najlepiej w kilku kolejnych zabiegach, przy pomocy silnego strumienia wody wyrzucanego z dysz.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny

tym, że stosuje się strumienie wody o szybkości większej niż 65 m/sek, najkorzystniej 100 m/sek.

3. Sposób według zastrz. 1—2, znamienny tym, że stosuje się strumienie wody, wywołujące uderzenia o sile większej niż 50 kg, najkorzystniej większej niż 100 kg.

4. Sposób według zastrz. 1—3, znamienny tym, że w pierwszym zabiegu usuwania masy materiału stałego ze zbiornika przeбивa się w masie otwór środkowy przy pomocy strumienia wody lub przez wiercenie, w drugim zabiegu poszerza się ten otwór przy pomocy strumieni wody, skierowanych na zewnątrz od niego, a wreszcie w trzecim zabiegu przecina się i rozбивa całą masę przy pomocy strumieni wody skierowanych na zewnątrz od poszerzonego otworu.

5. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1—4, znamienne tym, że zawiera poruszający się osiowo przewód, mechanizm do doprowadzania do tego przewodu wody pod ciśnieniem oraz głowicę, przymocowaną do jednego końca powyższego przewodu i zaopatrzoną w dysze, skierowane tak, aby wyrzucały strumień wody skierowany na zewnątrz, przy czym pod działaniem przepływu wody głowica lub jej części są wprowadzane w ruch obrotowy.

6. Urządzenie według zastrz. 5, znamienne tym, że poruszający się osiowo przewód do doprowadzania wody jest prowadzony przy pomocy prowadnicy, przymocowanej do górnego końca przewodu i poruszającej się po szynach, przy czym w celu regulowania tego ruchu przewód jest zaopatrzony w hamulec.

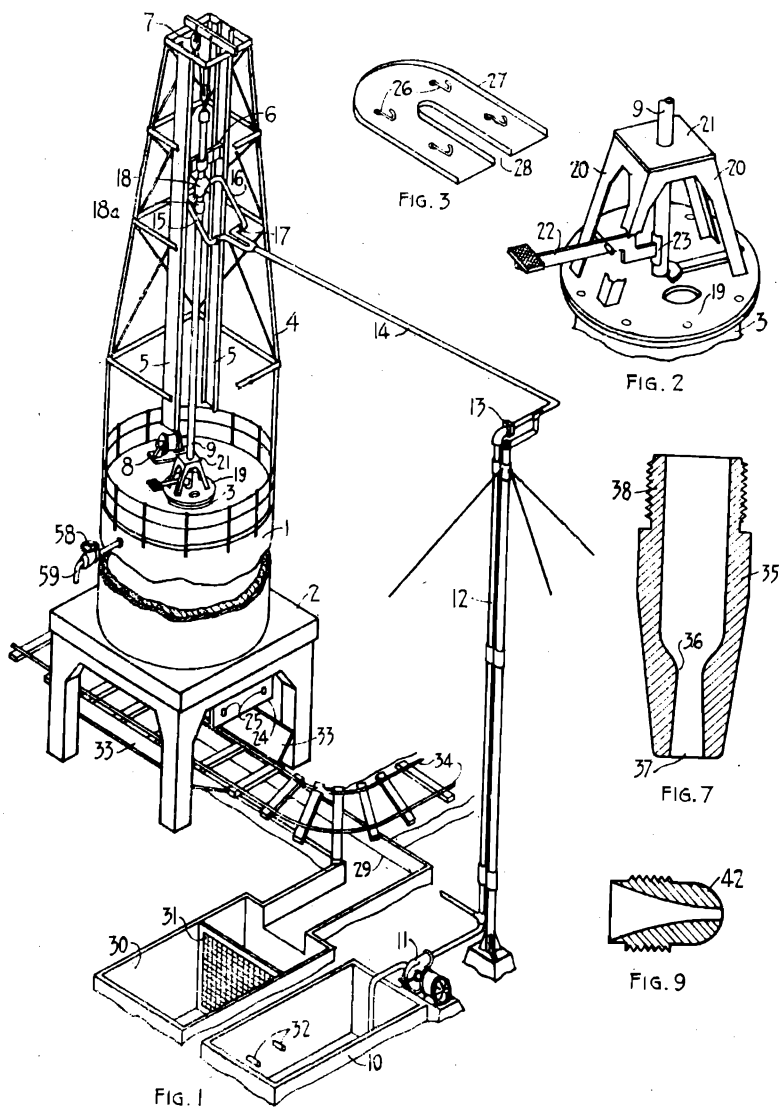
7. Urządzenie według zastrz. 5—6, znamienne tym, że głowica składa się z kilku części, połączonych ze sobą przy pomocy kołnierzy i posiadających wspólną oś, któ-

rażą stanowi przewód do doprowadzania wody, przy czym każda z części jest zaopatrzona w dysze, przez które wypływają strumienie wody nadające każdej z części inną szybkość obrotu i wycinające w masie usuwanego materiału otwór o średnicy dostatecznie wielkiej, aby następna

część głowicy mogła swobodnie przejść przez ten otwór.

N. V. De Bataafsche Petroleum
Maatschappij

Zastępca: inż. J. Wyganowski
rzecznik patentowy



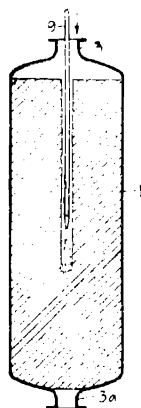


FIG. 4

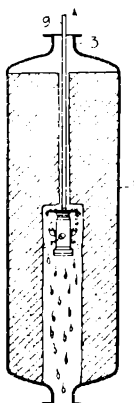


FIG. 5

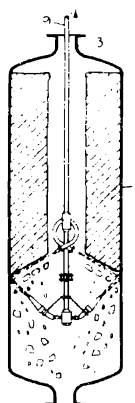


FIG. 6

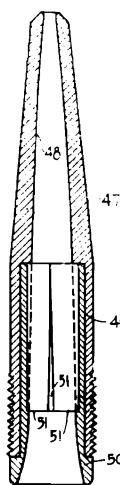


FIG. 11

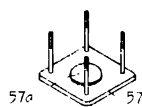


FIG. 12

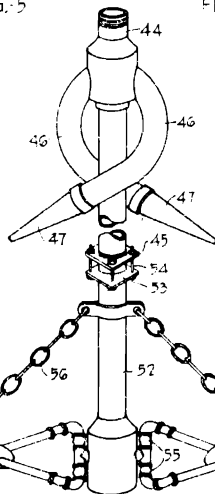


FIG. 10

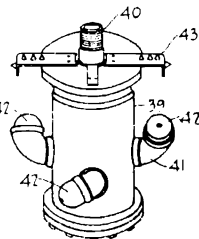


FIG. 8

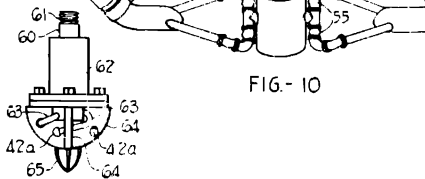
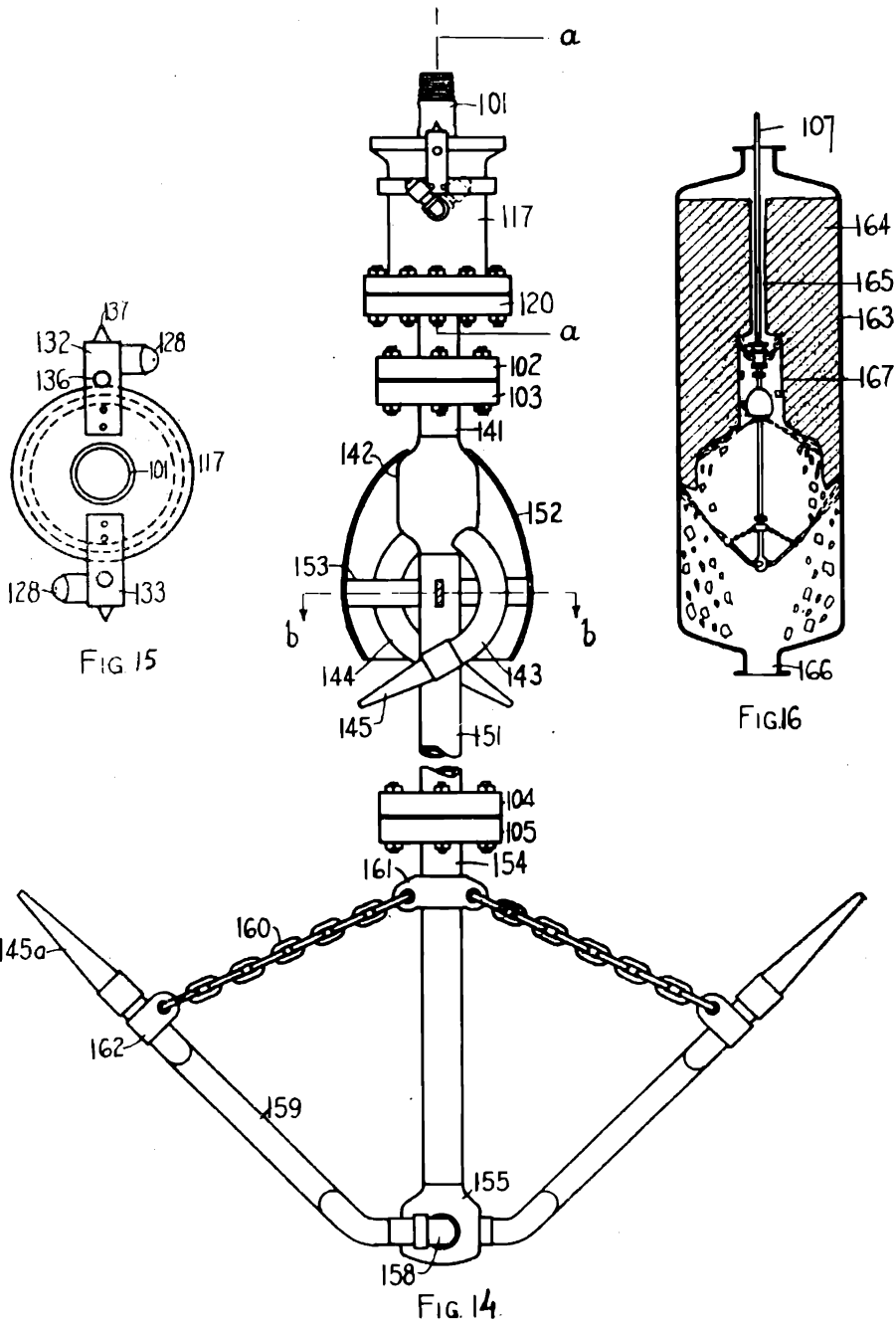


FIG. 13



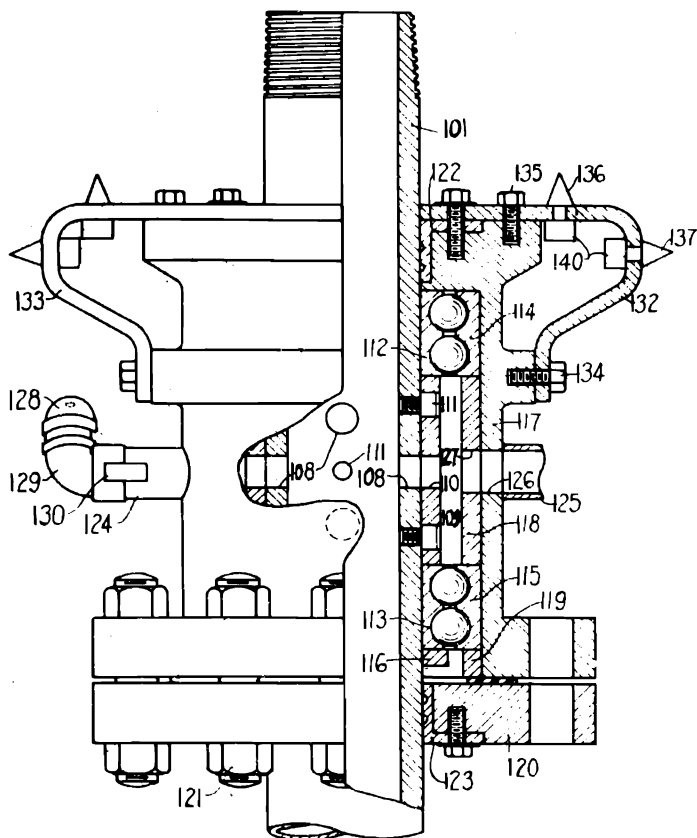


FIG.17

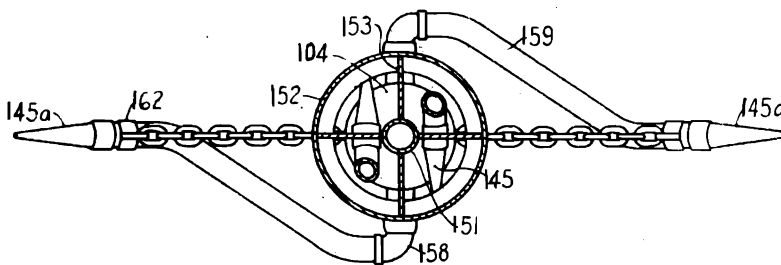


FIG.18

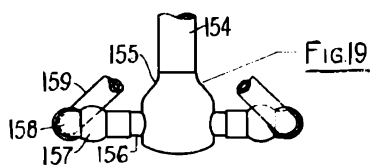


FIG.19

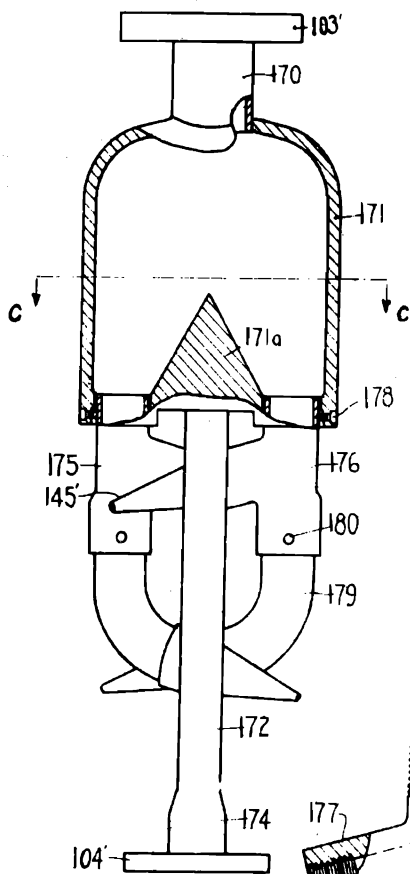


Fig. 20

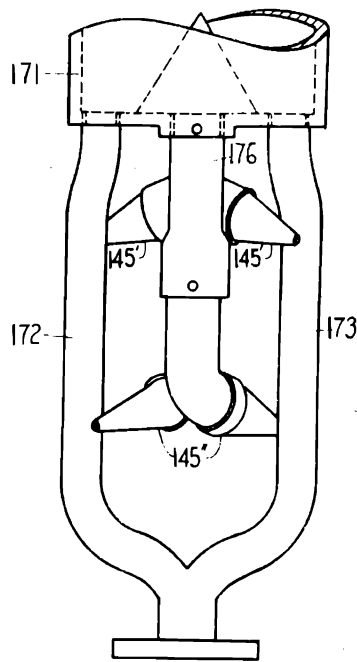


Fig 21

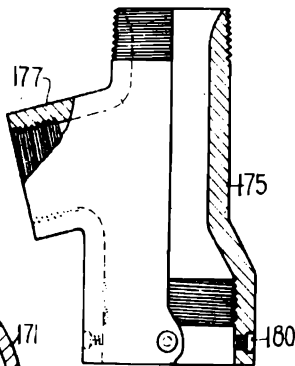


Fig. 23

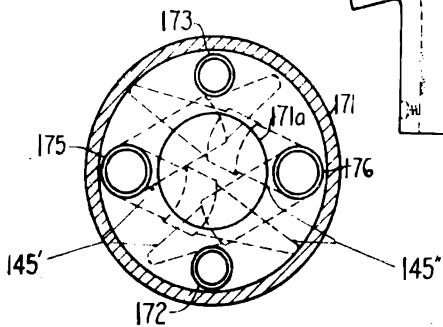


Fig. 22

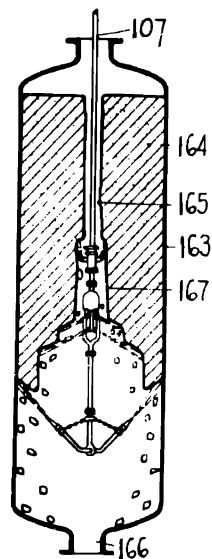


Fig. 24

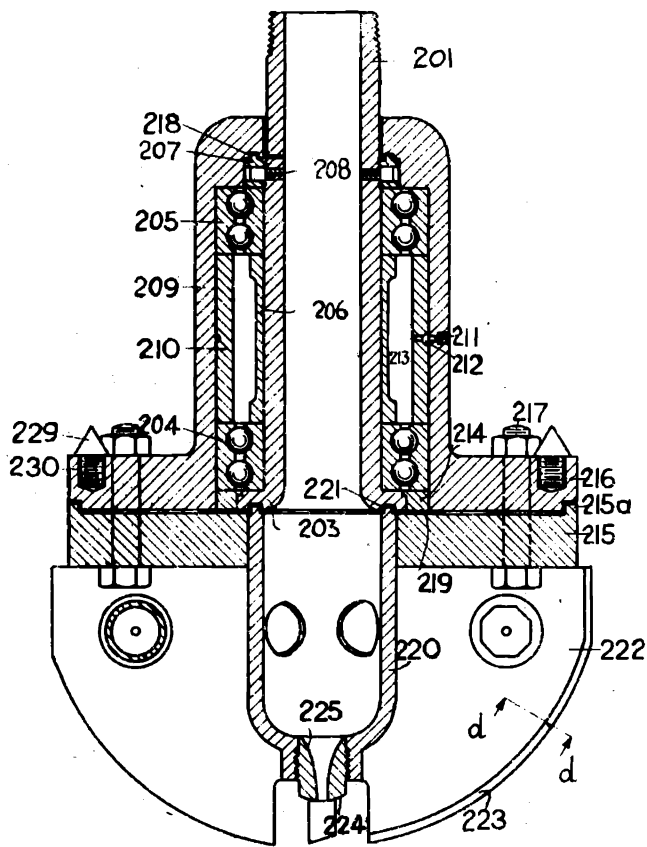


Fig. 25

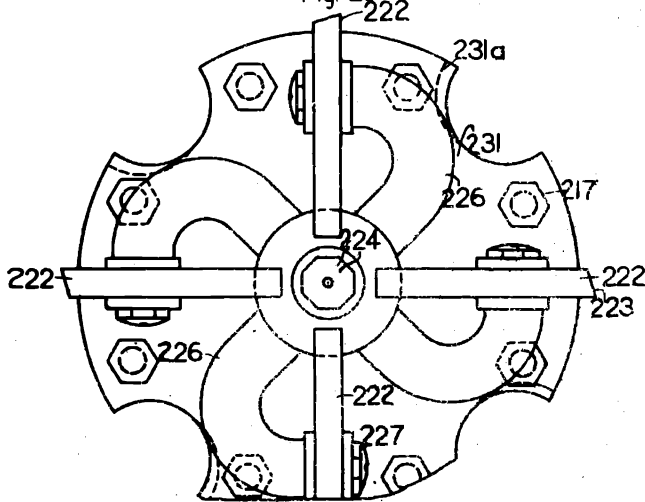


Fig. 26

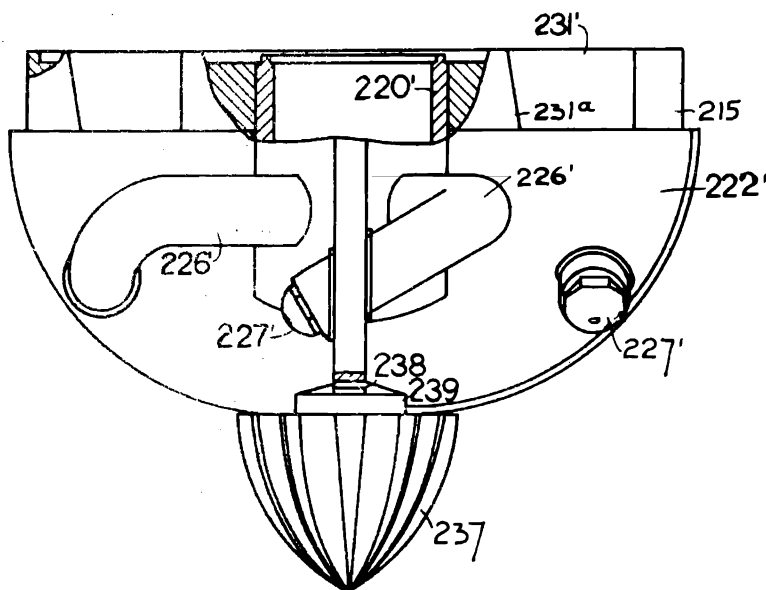


Fig. 28

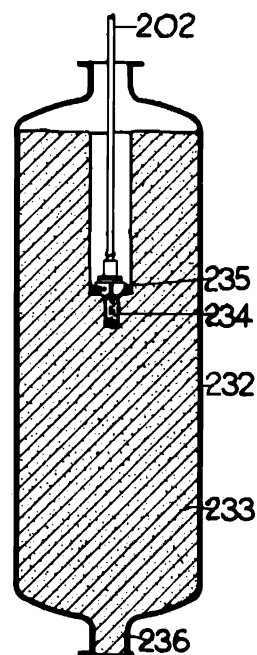


Fig. 27

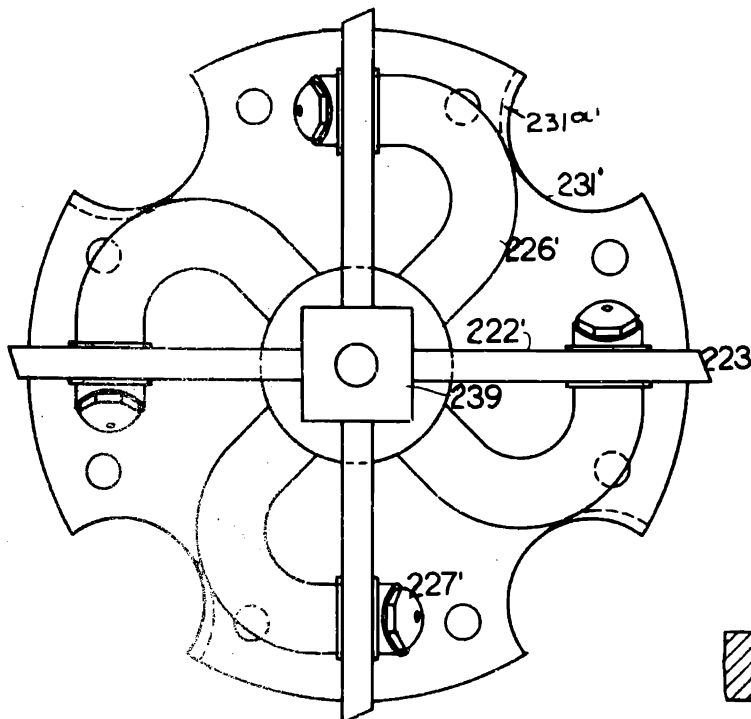


Fig. 29

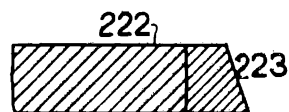


Fig. 30