

URZĄD PATENTOWY

C 02c 1/26



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 22159.

Kl. 85 c, 3/02.

Marsden C. Smith
(Richmond, Virginia, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób oczyszczania wód odciekowych i podobnych cieczy przez kłaczkowanie i urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Zgłoszono 15 lutego 1933 r.

Udzielono 11 września 1935 r.

Pierwszeństwo: 16 marca 1932 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu oczyszczania płynów, np. wody odciekowej, w których zawieszone są ciała stałe, z zastosowaniem kłaczkowania jako jednego z zabiegów sposobu.

Wynalazek niniejszy polega na takim traktowaniu kłaczek po ich utworzeniu albo koagulacji w obrabianej cieczy, że kłaczki te szybko osiadają, pociągając ze sobą wdół inne ciała stałe lub zanieczyszczenia cieczy. Prócz tego wynalazek dotyczy urządzenia do wykonywania niniejszego sposobu.

Podstawą wynalazku jest ciągłe krążenie kłaczek w masie cieczy obrabianej, w

celu starannego zmieszania starych kłaczek z nowo wytwarzanymi. Wynalazek polega więc na utrzymywaniu wewnątrz obrabianej cieczy strefy zmacenia oraz na zmuszaniu kłaczek do ciągłego przepływu przez tę strefę. Dzięki krążeniu i mieszaniu się poprzednio utworzonych kłaczek, już istniejących, z kłaczkami świeżo powstającymi i ustawicznemu zmuszaniu tej mieszaniny kłaczek do przechodzenia przez strefę zmaconej cieczy, otrzymuje się kłaczki o większych wymiarach, przyczem kłaczki te chwytają inne zanieczyszczenia cieczy.

Takie zwiększone kłaczki posiadają zdolność do szybkiego osadzania się i osia-

dając, pociągają za sobą inne zanieczyszczenia, unoszące się jako zawiesina, w cieczy.

Stosownie do wynalazku w pobliżu strefy kłaczkowania znajduje się w cieczy zapas osadzonych kłaczek, skąd samoczynnie i ciągle czerpane są kłaczki w celu zmuszenia tych uprzednio utworzonych kłaczek do ponownego krążenia wewnątrz oczyszczanej cieczy i poprzez tę ciecz.

Stwierdzono, że wstępne traktowanie zawieszin ciał stałych, w celu skoagulowania lub skłaczkowania ich, nie jest tak ważne, jak utrzymywanie dotychczas; przeto wynalazek dotyczy sposobu traktowania kłaczek po ich sformowaniu, przynajmniej częściowo.

Przedmiotem wynalazku jest również urządzenie do przeprowadzania opisanego wyżej oczyszczania kłaczkowego, składające się zasadniczo z narządów do doprowadzania uprzednio sformowanych kłaczek i wytwarzania prądu cieczy, przy czym narządy te mają na celu zarówno utrzymywanie strefy zagęszczonego zmacenia w cieczy jak i podtrzymywanie krążenia oraz mieszania uprzednio sformowanych kłaczek ze świeżymi kłaczkami w strefie zagęszczonego zmacenia. Po okresie kłaczkowania i okresie przymusowego przeprowadzania kłaczek przez sztucznie podtrzymywaną strefę zagęszczonego zmacenia następuje okres osadzania.

Według wynalazku strumień cieczy, zawierającej w zawieszinie świeżo utworzone kłaczki, stanowiący strefę o zagęszczonym zmaceniu, przepływa w jednym kierunku, drugi zaś strumień cieczy, zawierający poprzednio sformowane kłaczki, płynie obok strumienia pierwszego, lecz w kierunku przeciwnym. Odwrotnie skierowane strumienie, stykając się ze sobą, wytwarzają wiry, które mieszają kłaczki ze sobą i zmuszają mieszaninę kłaczek do ciągłego przechodzenia przez strefę zmacenia.

Obydwa te prądy, płynące w kierunku

przeciwnych, są wytwarzane (najlepiej) wewnątrz masy cieczy oczyszczanej i w tym samym zbiorniku. W tym przypadku prąd każdego strumienia jest w jednej jego części skierowany nazewnątrż, poczem zawraca wtył, znowu zawraca i jeszcze raz zostaje skierowany nazewnątrż. Niektóre ze strumieni, skierowanych nazewnątrż, płyną ku otworowi odpływowemu w celu dalszego traktowania przez osadzanie.

Inną cechą znamioną wynalazku jest wytwarzanie i podtrzymywanie obfitego zapasu poprzednio utworzonych i osadzonych kłaczek, umieszczonego tak, iż prąd wsteczny chwyta część tych kłaczek i niesie ją ze sobą.

Na rysunku przedstawiono dla przykładu urządzenie do wykonywania sposobu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie według wynalazku w przekroju podłużnym, a fig. 2 — to samo urządzenie w widoku z góry. Fig. 3 przedstawia przekrój podłużny części urządzenia, a fig. 4 — przekrój poprzeczny tejże części.

Według wynalazku ciecz, podlegająca oczyszczaniu przez kłaczkowanie, zadaje się jakimkolwiek koagulatorem, np. aluminem. Ze zbiornika (kadzi) 11, w którym tworzą się kłaczki, ciecz z zawieszonymi w niej kłaczkami wpuszcza się do basenu lub kanału 12, w którym odbywa się oczyszczanie sposobem według wynalazku.

W kanale 12 obrabiana ciecz krąży w ten sposób, iż powstaje i utrzymuje się strefa o najdrobniejszym zmaceniu albo zagęszczona strefa zmacenia 13, najlepiej w górnej warstwie 14 cieczy, zawartej w kanale 12.

Strefa zagęszczonego zmacenia zostaje wytworzona przez wywoływanie wewnątrz kanału 12 dwóch prądów cieczy 14 i 15, najlepiej przepływających jeden nad drugim i płynących naogół w przeciwnych kierunkach. Prądy te są wytwarzane zapomocą odpowiednich narządów, np. zapomocą

mieszadeł łopatkowych 16, 17, 18 i 19, obracających się w odpowiednim kierunku.

Oczyszczaną ciecz koaguluje się w zbiorniku 11, w którym zaczynają się tworzyć kłaczkki, poczem ciecz ze świeżo utworzonymi kłaczkami przepływa do kanału oczyszczającego 12. W kanale tym ciecz z kłaczkami spotyka prąd 14, płynący u góry, i przechodzi przez strefę zagęszczonego zmacenia 13. Część skoagulowanej cieczy płynie do przelewu 20 a kłaczkki osiadają na nasypie *F*, złożonym ze strąconych kłaczków i zanieczyszczeń. Część strumienia 14, płynącego u góry, zmienia kierunek i staje się prądem wstecznym 15.

Zmieniając kierunek, prąd zakrzywia się wzdłuż czołowej powierzchni 21 nasypu *F* osadzonych kłaczków, pochwytywa część tych kłaczków i pędzi je do przodu kanału 12, gdzie prąd 15 zmienia kierunek i staje się prądem 14, płynącym u góry. W tem miejscu zmiany kierunku kłaczkki, unoszone w prądzie wstecznym 15, zostają zmieszane ze świeżo utworzonymi kłaczkami, wytworzącymi ze zbiornika 11.

Prąd wsteczny ma podwójne zadanie. Po pierwsze prąd ten przenosi i utrzymuje w obiegu poprzednio utworzone kłaczkki (oznaczone zapomocą strzałek z piórkiem) ze świeżo utworzonymi kłaczkami (oznaczonymi zapomocą strzałek bez piórek), pochodzącymi ze zbiornika 11, i to w taki sposób, iż stare kłaczkki nie ulegają rozdzieleniu lub rozproszeniu. W ten sposób kłaczkki te pozostają w obiegu, nie trafiając na przeszkody, które mogłyby rozbić je lub zakłócić ich bieg. Drugim zadaniem prądu wstecznego jest stworzenie i utrzymanie strefy zmacenia 13 w górnej części kanału 12 i w prądzie 14, płynącym u góry.

Ten ostatni warunek zostaje spełniony dzięki następującemu działaniu: zawiesiny ciał stałych, które tworzą męty, dążą do osadzenia się, lecz, osiadając, napotykają strumień wsteczny 15, który szybko przenosi wszelkie ciała stałe zpowrotem do pra-

du 14, a więc zawiesiny te zostają znów przeniesione do strefy zmacenia 13. Ten powrót jest samorzutny i ustawiczny, tak iż niema trudności w utrzymaniu strefy zmacenia na miejscu i w postaci zagęszczonej.

Mieszanie się powracających starych kłaczków z nowymi kłaczkami powoduje wzajemne współdziałanie kłaczków w tworzeniu nowych kłaczków o większych wymiarach. Kłaczkki o największych wymiarach dążą do osadzania się, lecz dążność ta zostaje powstrzymana, ponieważ natrafiają one na podnoszone w górę łopatki mieszadeł łopatkowych 16, 17, 18 i 19. To opadanie i podnoszenie kłaczków, odbywające się podczas przenoszenia ich w kierunku strumienia 14, płynącego u góry, daje ważne wyniki według wynalazku, albowiem kłaczkki ustawicznie przenikają przez strefę 13 o zagęszczonym zmaceniu wzdłuż linii łamanej, płynąc zasadniczo w kierunku poziomym.

Przy ciągłym przechodzeniu przez strefę zmacenia kłaczkki stykają się lub zderzają się z możliwie największą ilością niekłaczkowatych ciał stałych, będących w zawieszeniu, które tworzą męty. Zderzanie się to umożliwia właśnie adsorbowanie tych zawiesin przez kłaczkki. Dzięki zwiększonym wymiarom, a częściowo dzięki ciężarowi wchłoniętych ciał stałych, dążność osadzania się wzrasta tak, iż kłaczkki szybko osiadają na nasypie *F* w postaci mulistego osadu.

Mulisty nasyp *F* może być usuwany w jakikolwiek odpowiedni sposób. Mechanizm do wytwarzania nakładających się strumieni cieczy może być wykonany dowolnie, ale urządzenie, przedstawione na rysunku, daje, jak stwierdzono, najlepsze wyniki.

Według fig. 1 i 2 oczyszczaną ciecz zadaje się czynnikiem koagulacyjnym w zbiorniku 11 i kieruje przez załamane kanały 22 w celu starannego mieszania wody ze środkiem koagulującym. Woda ta lub

ciecz odpływa ze zbiornika 11 przez odpływy 23 do kanału 12. Kanał 12 posiada dno 24, ścianki boczne 25 i 26 oraz ściankę końcową 27. Zewnętrzny koniec kanału 12 nie jest uwidoczniiony na rysunku.

Urządzenie do wytwarzania w kanale 12 prądów cieczy, przepływających w przeciwnych kierunkach, może być zbudowane dowolnie, lecz jedną z najdogodniejszych konstrukcji stanowi szereg mieszadeł łopatkowych 16, 17, 18 i 19, ustawionych wpoprzek kanału 12. Na rysunku przedstawiono tylko trzy zespoły takich przyrządów, lecz oczywiście można stosować dwa lub większą liczbę takich zespołów w zależności od potrzeby.

Zespół łopatkowy 16 posiada wał 28, osadzony poprzecznie w kanale 12 w podpórkach 29, umocowanych na dnie kanału. Każda podpórka posiada odpowiednie łożysko 30 na wał 28. Wał jest zaopatrzony w kółko zębate 31, poruszane zapomocą łańcucha 32 (lub w inny sposób), przechodzącego po drugim kółku 33, napędzanem zapomocą silnika, np. silnika 34 za pośrednictwem przekładni 35, zmniejszającej przenoszoną szybkość obrotową. Silnik i przekładnia mogą być odpowiednio osłonięte zapomocą osłony 36, w celu ochrony przed wilgocią. Silnik i przekładnia są osadzone najlepiej na jednej ze ścianek kanału, np. na ściance 27. Wał 28 mieszadła łopatkowego 16 jest również zaopatrzony w inne kółko zębate 37, z którym współdziała łańcuch 38, napędzający z kolei kółko zębate 39, osadzone na wale 28 sąsiedniego mieszadła łopatkowego 17. W ten sposób silnik napędza jedno mieszadło łopatkowe, które napędza następnie drugie mieszadło, to drugie zaś napędza trzecie i t. d., przyczem wszystkie łopatki obracają się w jednym kierunku, a mianowicie w kierunku ruchu wskazówek zegara.

Wał 28 mieszadła łopatkowego 16 posiada szereg ramion 40, 41, na których są przymocowane łopatki 42 i 43. Ramiona 40

i 41 tworzą między sobą zasadniczo kąt 180°.

Pary łopatek są oznaczone na rysunku literami A, B, C, D i E. Wszystkie te pary łopatek są jednakowe, lecz są przedstawione względem siebie naprzemian o kąt prosty. Układ ten jest wyraźnie przedstawiony na fig. 2 i 4. Każda para łopatek jest zaopatrzona w przekątne paski lub płyty 44, służące do lepszego mieszania cieczy.

Wszystkie mieszadła łopatkowe 16, 17, 18, 19 są podobne do siebie pod względem konstrukcji z wyjątkiem tego, że rozmiary łopatek zmniejszają się stopniowo, jak widać na rysunku, np. łopatki mieszadła 17 są nieco węższe od łopatek mieszadła 16. Tak samo łopatki mieszadła 18 są węższe od łopatek mieszadła 17 i z kolei łopatki mieszadła 19 są węższe od łopatek mieszadła 18.

Stwierdzono, że obrabiana ciecz wymaga coraz to mniejszego mieszania, gdy przepływa wzdłuż basenu 12, lecz zamiast stosować coraz to mniejsze szybkości kolejnych zespołów łopatkowych lepiej jest zachować tę samą szybkość we wszystkich zespołach, lecz zato zastosować coraz węższe łopatki w kolejnych zespołach w celu osiągnięcia coraz to słabszego mieszania.

Bardzo ważną cechą znamioną urządzenia według niniejszego wynalazku jest to, że otwory odpływowe 23 są na tym samym poziomie lub nieco wyżej od poziomej płaszczyzny, w której znajdują się wały 28 mieszadeł łopatkowych. Jeśli poziom cieczy, dopływającej ze zbiornika 11, byłby niższy od płaszczyzny wałów, to dopływająca ciecz przeszkadzałaby tworzeniu się przepływających w przeciwnych kierunkach prądów 14, 15. Z drugiej strony, jeśli poziom otworów odpływowych 23 i cieczy, wypływającej z tych otworów, znajduje się wyżej od poziomu wałów, to prąd 14, płynący u góry, zostaje wzmocniony.

Pożądane jest takie rozmieszczenie zespołów łopatkowych, aby nie mogły nagro-

madzać się osady na dnie 24 kanału 12 pomiędzy mieszadłami łopatkowymi. Jest rzeczą ważną, aby jakikolwiek muł lub inny osad nie przeszkadzał nieprzerwanemu przepływowi strumienia wstecznego 15 wzdłuż dna kanału.

Z powyższego widać, że wynalazek dotyczy prostego, lecz skutecznego sposobu i urządzenia do oczyszczania cieczy przez mieszanie poprzednio sformowanych kłaczek ze świeżo utworzonymi kłaczkami w taki sposób, iż kłaczki nie ulegają rozbiciu, mieszanina zaś kłaczek jest zmuszana do przepływania zygzakowatą linią przez strefę zmacenia, w której nagromadzone są najdrobniejsze cząsteczki mętów.

Zmieszane i zwiększone kłaczki chwytają cząsteczki mętów i osadzają je w postaci osadu na dnie kanału 12. Osad ten może być usuwany z dna co pewien czas w miarę potrzeby. Sposób może być przeprowadzany zapomocą jakiegokolwiek innego urządzenia, odmiennego od urządzenia, opisanego wyżej, przez co nie będzie naruszona sama zasada wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób oczyszczania płynów przez kłaczowanie, znamieny tem, że na dnie zbiornika o poziomym przepływie strumienia cieczy wzbudza się strumień, dostatecznie silny, w przeciwnym kierunku, w celu zapobieżenia osiadaniu ciał stałych na dnie

zbiornika, przyczem strumień ten na powierzchni płynu łączy się ze strumieniem głównym.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że w tym samym zbiorniku o przepływie poziomym wytworzone już kłaczki osadza się w spokojnej strefie, przylegającej do strefy obiegu okrężnego, przez którą przepływa jedynie poziomy strumień główny płynu.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastrz. 1 i 2, znamienne tem, że stanowi je zbiornik (12), zaopatrzony w pobliżu wpustu (23) w łopatki (16 — 19), obracające się około osi, biegnącej poziomo wpoprzek kierunku prądu głównego.

4. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że łopatki (16 — 19) rozmieszczone są szeregiem (A — E) obok siebie i jedna za drugą.

5. Urządzenie według zastrz. 4, znamienne tem, że każda łopatka odchylona jest na swej osi o 90° względem łopatki sąsiedniej oraz łopatki ją poprzedzającej i po niej następującej.

6. Urządzenie według zastrz. 3, znamienne tem, że łopatki poszczególnych mieszadeł kolejnych zwężają się ku wylotowi zbiornika.

Marsden C. Smith.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy

