



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 19.12.75 (P. 185734)

Pierwszeństwo: 21.12.74 Węgry

Zgłoszenie ogłoszono: 09.10.76

Opis patentowy opublikowano: 30.12.1978

Int. Cl.² C02C 1/40

CZESKA

Urząd Patentowy
PRL

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Magyar Ásványolaj és Földgáz Kísérleti Intézet,
Veszprém (Węgry)

Sposób oczyszczania ścieków drogą flotacji chemicznej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób oczyszczania ścieków drogą flotacji chemicznej.

W procesie przygotowania wód oraz w oczyszczaniu różnych ścieków konieczne jest oddzielanie zdyspersjowanych i/lub zemulgowanych obcych 5 cząstek w wodzie, przy czym najkorzystniejsze wyniki osiąga się drogą flokulacji i flotacji chemicznej. Zanieczyszczenia w tym procesie łatwo przylegają do błonek pęcherzyków i są unoszone przez te pęcherzyki ku powierzchni cieczy a następnie w 10 tej powierzchni zgarniane. Wody zanieczyszczone stałymi substancjami oraz olejami (tłuszczami) unoszącymi się na jej powierzchni powstają w procesie wydobywania i obróbki ropy naftowej, w zakładach przemysłu maszynowego, przemysłu samochodowego, w walcowniach, w rzeźniach itd. Wody te mogą być oczyszczone drogą flotacji. Również korzystne jest oczyszczanie tą metodą wód naturalnych i ścieków powstających w fabrykach barwników, celulozy, papieru oraz włókienniczych.

Flotacja stosowana jest również coraz częściej w linii technologicznej oczyszczania wód pochodzących z różnych źródeł. Najpierw do wody dodaje się potrzebne substancje chemiczne, następnie w tak zwanym flokulatorze w czasie powolnego mieszania powoduje się koagulację emulgowanych 15 cząsteczek i powstanie płatkowego osadu. Następnie woda przechodzi do urządzenia flotacyjnego, w którym do koagulowanych cząsteczek wprowadza się gaz wytwarzający pęcherzyki a powstała w ten

2

sposób faza piankowa w następnym etapie unosi się na powierzchnię wody. Do tworzenia pęcherzyków 5 gazu stosowano poprzednio ciała porowate, umieszczone na dnie zbiornika z cieczą. Za ich pomocą jednak, mimo wielkiego spadku ciśnienia, przeznaczonego na tworzenie pęcherzyków, nie można było zapewnić pęcherzyków o średnicy 10 mniejszej od 1 mm, gdyż drobne pęcherzyki łączyły się w większe już na powierzchni ciała porowatego i nie oddzielały się w postaci mniejszych. Oprócz tego dysze gazu na dnie zbiornika z płynem 15 łatwo ulegały zapychaniu wskutek czego wdmuchiwanie gazu było nierównomierne.

W celu zmniejszenia rozmiarów pęcherzyków gazowych w ostatnim czasie wprowadzano do urządzenia 20 flotacyjnego wodę nasyconą sprężonym powietrzem a wskutek zmniejszonego ciśnienia w urządzeniu flotacyjnym powstawały bardzo małe pęcherzyki. (Neftepererabotka i Neftechimija, luty 1974m p. 11—13., Wasser, Luft und Betrieb, 18, 1974, No 2., 96—97). Schemat takiego wykonania 25 flotacji chemicznej jest uwidoczniiony na rysunku 1 na którym fig. 1 przedstawia aparaturę do oczyszczania ścieków drogą flotacji chemicznej a fig. 2 — układ przewodów rurowych umieszczonych w zbiorniku z cieczą do przepływu gazu.

Do wody w ilości $V \text{ m}^3/\text{godz.}$, przeznaczonej do flotacji w zbiorniku 1 dodaje się potrzebne środki koagulujące i flokujące a, następnie w zbiorniku 2 30 w czasie powolnego mieszania tworzy się osad

płatkowy. 30—40% wody oczyszczonej, odprowadzanej z urządzenia flotacyjnego 3 jest dostarczone za pomocą pompy ciśnieniowej 4 do zbiornika 7, gdzie do wody wtłacza się sprężone powietrze o ciśnieniu 3—4 atn. Powietrze potrzebne do napełniania dostarczone jest przez sprężarkę 5 do mieszalnika 6 gazu-cieczi. Za pomocą układu zaworowego 8 obniża się ciśnienie wody nasyconej powietrzem do ciśnienia, panującego w urządzeniu flotacyjnym i powstałe pęcherzyki gazu wraz z wodą obiegową doprowadzone są do wody flokulowanej chemicznie w zbiorniku 2. Pod wpływem powstałych pęcherzyków gazu płatki wypływają na wierzch wody, i stąd można odpowiednim urządzeniem odprowadzić piankę. Sposobem tym, polegającym na redukcji ciśnienia wytwarza się bardzo drobne pęcherzyki, co jest bardzo korzystne dla flotacji. Zwiększenie rozmiarów urządzeń powoduje jednak wzrost problemów, wynikających z rozdzielania pęcherzyków w wodzie.

W niekorzystnych przypadkach pęcherzyki mogą się łączyć, stając się nieskuteczne. Tak samo niekorzystne jest, jeśli flokulacja i flotacja odbywają się w różnych etapach, ponieważ w przewodach i pompach po drodze płatki rozdrabniają się, powodując obniżenie skuteczności flotacji. Oprócz tego ilość wody obiegowej rozcieńcza wodę przeznaczoną do flotacji, co również zmniejsza skuteczność oczyszczania.

Zgodnie ze sposobem według wynalazku, dyspergowanie pęcherzyków gazu, dodawanie potrzebnych środków chemicznych, flokulacja, względnie koagulacja i tworzenie pianki odbywają się w jednym zabiegu, w samym urządzeniu flotacyjnym w taki sposób, że w celu powolnego mieszania potrzebnego do procesu, nie stosuje się mieszalników mechanicznych, lecz wykorzystuje się energię potencjalną gazów, wprowadzanych na dno zbiornika z cieczą. W tym celu w cieczy zanurzonych jest kilka pionowych rur, i gazy potrzebne do flotacji są wprowadzone przez nie dołem (fig. 2). W ten sposób ciecz przepływająca w rurach do góry, a w przestrzeni między rurami do dołu korzystnie miesza się. Stosując sposób według wynalazku niepotrzebne stają się mieszalniki i zbiorniki potrzebne dla domieszania i flokulacji, oraz pompa dla utrzymania nadciśnienia, zbiornik nadciśnieniowy i sprężarka powietrza.

Na miejsce tej ostatniej potrzebna jest dmuchawka 5' o znacznie większej wydajności, lecz o mniejszym ciśnieniu, dla wprowadzenia powietrza. Rury pionowe, wbudowane do urządzenia flotacyjnego 3' zapewniają nie tylko domieszanie potrzebnych środków chemicznych oraz flokulację, lecz w całej objętości wody poddanej flotacji odpowiednio dyspergowany rozkład pęcherzyków gazu (o średnicy mniejszej od 1 mm). W ten sposób flotacja chemiczna zrealizowana jest w jednym zabiegu, zapewniając odpowiednią skuteczność. Pionowe rury transportowe powinny być umieszczone najwyżej w połowie objętości urządzenia flotacyjnego, celowe jest wykorzystanie 30—40% objętości. Rozmieszczenie pionowych rur jest zazwyczaj takie same w poszczególnych urządzeniach. W celu zapewnienia lepszych warunków flokulacji przy

niektórych rodzajach ścieków może być korzystniejsze, jeżeli w kierunku przepływu wody rozmieszcza się rury pionowe w różnym podziale.

Urządzenie flotacyjne lub obiekt może być wybudowane w dowolnym celowym układzie — na ogół wybiera się rozwiązanie z przepływem podłużnym, albo ze zbiornikami lub basenami. Względna ilość gazu, stosowanego do flotacji jest nie większa niż 4 Nm³ dla przerobionej wody, może być jednak także znacznie mniejsza.

Pęcherzyki tworzone są prostymi środkami z otworami, niezapychającymi się, i w ten sposób pracują niezawodnie, przy małym spadku ciśnienia. W przypadku flotacji nadciśnieniowej, odpowiednie działanie układu zaworowego 8 napotyka na znaczne trudności, przede wszystkim w przypadku większych urządzeń, z powodu wydzielania gazu przed zaworami, oraz problemów wynikających z równomiernym rozkładem pęcherzyków.

Dla dalszego porównania podajemy następujące przykłady:

Przykład I. Przy flotacji nadciśnieniowej ścieków petrochemicznych w ilości $V = 800 \text{ m}^3/\text{godz.}$, nasyconych powietrzem w 50% należy trzymać w obiegu 35% ilości czyszczonej wody, czyli 280 m³/godz., a ciśnienie zwiększyć z 1 atm, przy jednoczesnym nasyceniu powietrzem. W tym celu należy wykorzystać moc 40 kW, jednocześnie zaś po nasyceniu wody nasyconej pierwotnie do 50% w postaci pęcherzyków zaledwie wyzwala się 8 Nm³/godz. Oznacza to, że przy odpowiednim rozkładzie najwyżej tyle gazu można zapewnić dla tworzenia pianki. Niekorzystne jest ponadto w tej metodzie, że z powodu obiegu zwrotnego, objętość urządzenia flotacyjnego powinna być zaprojektowana o 35% większa, w przeciwnym wypadku zmniejsza się czas przebywania. Jeżeli woda przeznaczona do flotacji nasycona jest powietrzem jedynie w 20%, to ilość wyzwalających pęcherzyków wynosi tylko 3,7 Nm³/godz.

Przykład II. Stosując przestrzeń do napowietrzania o głębokości $H = 2,4 \text{ m}$, uwzględniając dodatkowe straty, powietrze powinno być wprowadzone przy nadciśnieniu 3000 mm sł. H₂O. Jeżeli moc potrzebna do flotacji nadciśnieniowej wynosi 40 kW, można przez urządzenie flotacyjne przeprowadzić 3200 Nm³/godz. W ten sposób dla tworzenia pianki stosując tę samą ilość energii zapewnia się 400—900 razy więcej powietrza, co prowadzi do poważnej oszczędności w środkach chemicznych i korzystniejsze czyszczenie. Sole żelaza lub aluminium, względnie różne polielektrolity powinny być dozowane dla flokulacji i koagulacji zawsze według jakości wody, przeznaczonej do flotacji.

Z porównania dwóch przykładów widać również, że sposób według wynalazku jest znacznie prostszy i skuteczniejszy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oczyszczania ścieków drogą flotacji chemicznej, w którym rozdziela się pęcherzyki gazu i dodaje się środki chemiczne, znamienny tym, że flokulację lub koagulację oraz tworzenie pianki prowadzi się w jednym zabiegu przez wykorzystanie energii potencjalnej gazów wprowadzonych od

strony dna zbiornika z wodą przeznaczoną do flotacji, przy czym dozuje się sole żelaza lub aluminium i polielektrolity w ilościach zależnych od jakości wody przeznaczonej do flotacji, zaś względna ilość gazu stosowana do flotacji 1 m³ oczyszczanej wody nie jest większa od 4 Nm³, korzystnie od 1 do 3 Nm³.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że gazy do flotacji wprowadza się przez dolny koniec pionowych rur, zanurzonych w cieczy w od 20 do 40% objętości urządzenia flotacyjnego.

3. Sposób według zastrz. 2, **znamienny tym**, że stosuje się rury doprowadzające gaz, których rozkład jest jednakowy lub różny.

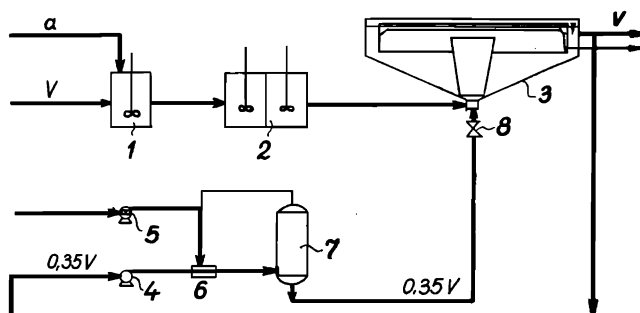


Fig. 1

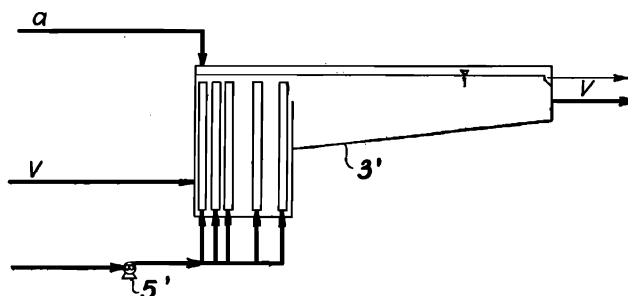


Fig. 2