

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 29874

Kl. 85 b, 1/30

Georg Walter Kühl, Braunschweig

MPK C02 b, 1/22

Sposób przyśpieszania osadzania się koloidalnych zawiesin materiałów strąconych z wody zmiękczonej chemicznie za pomocą zasadowych środków zmiękczających

Zgłoszono 2 października 1936

Udzielono 30 czerwca 1941

Pierwszeństwo: 7 października 1935 dla zastrz. 1; 22 kwietnia 1936 dla zastrz. 2; 25 lipca 1936 dla zastrz. 5—9;
8 czerwca 1936 dla zastrz. 3 i 4 (Niemcy)

Podczas zmiękczenia wody za pomocą środków zasadowych produkty reakcji strącają się w postaci cząstek koloidalnych i pozostają przez dłuższy czas w tym stanie, zanim opadną na dno jako muł. Niedogodność ta daje się odczuwać zwłaszcza wtedy, gdy oczyszczanie wody przeprowadza się na zimno. Powolne osiadanie materiałów strąconych powoduje konieczność stosowania dużych zbiorników do klarowania. Stosowano różne środki w celu uniknięcia tej niedogodności. Proponowano np. dodawanie do wody substancji chemicznych, stanowiących zarodki kryształów, np. węglanu wapnia przy zmiękczeniu za-

sadami. Według innego sposobu stosuje się dodawanie materiałów koagulujących, np. siarczanu glinu lub siarczanu żelaza. Uwodnione siarczany glinu względnie żelaza, dzięki swej wielkiej zdolności adsorbowania, oblepiają cząstki unoszące się w wodzie i przyśpieszają ich osiadanie.

Sposoby te są kosztowne wobec znacznego zużycia materiałów chemicznych, wymagają dokładnego i stale kontrolowanego dawkowania środków dodatkowych oraz zwiększają w niepożądanym stopniu zawartość soli obojętnych w czystej wodzie.

Według wynalazku w celu usunięcia tych niedogodności wodę, po strąceniu

substancji, powodujących jej twardość, za pomocą zasadowych środków zmiękczających, przeprowadza się przez komorę strącania, w której znajduje się wielka liczba stykających się ze sobą elektrod, wykonanych przynajmniej z dwóch metali o różnych potencjałach, przy czym zarówno wymiary elektrod, jak i szybkość wody, dobiera się tak, żeby nie zachodziło znaczniejsze strącanie się materiałów na elektrodach, oddzielanie bowiem materiałów strąconych uskutecznia się dalej w filtrze (np. żwirowym).

Elektrody mogą być wykonane z dowolnych pierwiastków szeregu elektro-napięciowego lub ich przewodzących prąd połączeń.

Elektrody takie, umieszczone w komorze strącania, tworzą wielką liczbę ogniów galwanicznych o bardzo nieznacznym napięciu, wskutek czego następuje rozładowanie produktów koloidalnych (np. węglanu wapnia), wytrąconych podczas chemicznego zmiękczania wody. Wskutek tego cząstki te skupiają się tworząc osad, dający się łatwo filtrować (np. na filtrze żwirowym), tak iż proces oczyszczania sposobem według wynalazku trwa znacznie krócej niż oczyszczanie sposobami dotychczasowymi.

Jest rzeczą ważną, iż w sposobie według wynalazku nie zachodzi znaczniejszy rozkład elektrolityczny materiałów rozpuszczonych w wodzie, lecz energia elektryczna jest wyzyskiwana tylko do rozładowywania cząstek o wielkości koloidalnej, strącających się przy zmiękczaniu wody. Materiał elektrod jest nagryzany tylko w nieznacznym stopniu, przy czym małe ilości metalu przechodzące do roztworu nie wywierają żadnego działania chemicznego na substancje strącane przy zmiękczaniu wody.

Najlepsze wyniki otrzymuje się wtedy, gdy stosuje się elektrody w postaci nieregularnie usypanej warstwy przedmiotów

mających postać np. wiórków, spiralek, pierścieni itd. o małych wymiarach (o średnicy i wysokości kilku milimetrów). W ten sposób otrzymuje się dostatecznie duży przekrój do przepływu cieczy, tak iż unika się zatkania urządzenia. Jednocześnie obok dużej powierzchni otrzymuje się dużą liczbę miejsc zetknięcia i tym samym wzmożone działanie rozładowujące elektrod. Wskutek tego wysokość warstwy, utworzonej z elektrod, może być stosunkowo mała. Stosowanie elektrod o małych wymiarach w postaci wiórków, spiralek, pierścieni itd. i jednocześnie unikanie znacznie-szego działania filtrującego jest możliwe dzięki temu, że stosuje się stosunkowo dużą szybkość przepływu wody. Stosowanie zwiększonej szybkości przepływu wody jest ułatwione dzięki temu, że opór, który stawia warstwa elektrod, jest utrzymany w dopuszczalnych granicach dzięki małej wysokości tej warstwy. Woda przepływa więc przez warstwę elektrod razem z materiałami wytrąconymi podczas zmiękczania tej wody, jednak nie zachodzi przy tym znaczniejsze osadzenie się cząstek tych materiałów na elektrodach. Dzięki temu urządzenie zmiękczające może działać przez bardzo długi okres czasu bez potrzeby oczyszczania względnie przepłukiwania elektrod.

Przy chemicznym zmiękczaniu wody znane jest doprowadzanie energii elektrycznej do wody z dostatecznie silnej baterii. Sposób ten jednak polega tylko na elektrolitycznym rozkładzie materiałów rozpuszczonych w wodzie w tym celu, aby zachodziło ich łączenie się z chemikaliami dodanymi do wody. Według wynalazku natomiast należy w miarę możności unikać rozkładu elektrolitycznego ze względu na niepożądane procesy wtórne (np. powstawanie wolnego chloru lub wolnego tlenu), a zresztą na zwartych elektrodach spadki potencjału są tak małe, że nie osiągają napięcia potrzebnego do rozkładu elektroli-

tycznego materiałów rozpuszczonych w wodzie.

Znane są sposoby oczyszczania wody, w których używane są stosunkowo zwarte elektrody (np. filtry z węgla i aluminium), przez które przepuszczano wodę. Materiały te jednak nie były używane w postaci wiórków, spiralek, pierścieni itd. lecz np. w postaci mieszaniny ziarn węgla i płatków z aluminium lub innych metali albo w postaci proszku. Takie substancje nie nadają się do wykonywania sposobu według wynalazku chociażby już z tego względu, że filtry, wykonane z nich, ulegają bardzo szybko zatkanii.

W znanych tych sposobach nie chodzi o przyspieszenie osiadania materiałów strąconych podczas zmiękczenia wody, lecz o rozpuszczenie jednego z metali stanowiących elektrody w tym celu, aby sam ten metal służył jako czynnik zmiękczający wodę albo jako koagulator i otaczał unoszące się w wodzie cząstki pociągając je na dno. W jednym ze sposobów tego rodzaju do wody dodaje się np. kwasu siarkowego w tym celu, aby z metalu filtru wytworzyć odpowiedni siarczan jako koagulator. Spośród zwykłych sposobów, przy których stosuje się dodawanie koagulatora, znany ten sposób wyróżnia się tylko tym, że nie dodaje się koagulatora do wody w postaci gotowych soli względnie roztworów, lecz wytwarza się go dopiero przez działanie zakwaszonej wody na odpowiedni metal. Masę warstwy filtrującej z materiałów elektrododatnich i elektroujemnych należy traktować jako mieszaninę dwóch materiałów, z których jeden przechodzi do roztworu, drugi zaś usuwa polaryzację, aby rozpuszczanie metalu mogło odbywać się równomiernie. W sposobie według wynalazku natomiast — w przeciwieństwie do znanych sposobów — nie dodaje się kwasu, gdyż byłoby to sprzeczne z tym założeniem, że zmiękczenie wody przeprowadza się przy pomocy zasad. Zna-

ne są poza tym sposoby, w których ciecz styka się z materiałami elektrododatnimi i elektroujemnymi, w celu wytworzenia roztworów koloidalnych. W tym przypadku materiały, z których należy utworzyć zawiesinę w wodzie, doprowadza się do stanu drobnego rozproszenia przy wyzyskaniu spadku potencjału, który powstaje wskutek zastosowania tychże materiałów w połączeniu z ciałami o innym potencjale. Cel takiego postępowania jest wprost przeciwny temu celowi, jaki się osiąga przez zastosowanie sposobu według wynalazku.

Znane jest również utlenianie oraz rozkładanie substancji organicznych soli nieorganicznych przez działanie elektrolityczne, przy czym elektrody są przyłączane do specjalnego źródła prądu. Podczas elektrolizy wody wyzwala się wówczas swobodny tlen, który utlenia i rozkłada sole organiczne lub nieorganiczne. Nie jest to również celem wynalazku niniejszego.

Znane są ponadto sposoby strącania substancji stałych, unoszących się w wodzie, przy użyciu zanurzonych w wodzie płyt elektrodowych, przyłączonych do obcego źródła prądu. Sposobami tymi nie można byłoby uzyskać znaczniejszego skupiania się cząstek koloidalnych, wytrąconych podczas poprzedniej obróbki chemicznej. Do tego bowiem celu potrzebna jest proponowana według wynalazku warstwa licznych elektrod stykających się ze sobą.

W innym znanym sposobie stosuje się mieszaninę drobno rozproszonych materiałów elektrododatnich i elektroujemnych w celu otrzymania metalu z roztworu (np. złota z wody morskiej). W tym przypadku dzięki elektrolizie złoto osiada na filtrze a zamiast niego przechodzi do roztworu inny metal nieszlachetny. Bardzo dobre działanie otrzymuje się wtedy, gdy jedną z elektrod stanowi stop, utworzony z około 80 — 95% aluminium, 5 — 10% miedzi, 1,5 — 4,5% cynku, 0,5 — 2,5% ołowiu.

W tych granicach najkorzystniejszy jest stop składający się z około 88% aluminium, 8% miedzi, 2,5% cynku i 1% ołowiu. Elektrody przeciwnego znaku mogą być wykonane z dowolnego materiału znajdującego się w innym miejscu szeregu elektronapięciowego (np. żelaza, miedzi, mosiądzu). Oczywiście podany stop może zawierać również zanieczyszczenia, znajdujące się w aluminium handlowym, jak żelazo, magnez i krzemionkę, bez szkody dla działania, to znaczy dla szybkiego skupiania strąconych osadów. W tym przypadku można sposobem według wynalazku uzyskać również przyspieszenie strącania się powodujących twardość substancji przez to, że użyte chemiczne środki zmiękczające względnie ich roztwory przed wprowadzeniem do wody surowej doprowadza się do zetknięcia z metalami lub najlepiej stopami metalowymi tak, iż pewne ilości tych metali względnie stopów metalowych przechodzą do roztworu. Przy tym szczególnie korzystne jest zastosowanie takich stopów metalowych, których składniki przechodzą do roztworu jako sole złożone o częściowo koloidalnym charakterze. Przy tym można z korzyścią stosować ten sam stop aluminium z mosiądzem, który służy do wyrobu elektrod zastosowanych w komorze skupiającej.

Za pomocą tego sposobu zmiękczające środki zasadowe, dodawane do wody, zostają jakgdyby „przepojone“ złożonymi solami metalowymi, przechodzącymi do roztworu.

Oczywiście mogą być stosowane i inne metale lub stopy metalowe, o ile tylko w roztworach zasadowych posiadają one pewną, chociażby bardzo małą prężność roztwórczą.

Sposób według wynalazku może być rozmaicie wykonywany w praktyce. Na przykład do zbiornika, zaopatrzonego w znane urządzenie mieszające, w którym rozpuszcza się względnie przygotowuje ma-

teriały zmiękczające, wprowadza się odpowiednie metale lub stopy metalowe w postaci wiórków lub większych zwartych kawałków, które miesza się dokładnie z roztworem materiałów zmiękczających. Można również wykonać z odpowiedniego stopu łopatkę lub ramiona stosowanego mieszańca, przy czym należy przewidzieć łatwą wymianę łopatek metalowych, które ulegają z biegiem czasu nagryzaniu. Można również łopatkę mieszańca zaopatrzyć w wymienne wkładki z metalu lub stopów metalowych.

Sposób według wynalazku może być wykonywany również tak, że roztwór ze środkiem strącającym przed wprowadzeniem go do wody surowej filtruje się przez wsypane kawałki lub wiórki odpowiednich metali lub stopów metalowych tak, iż w ciasnych przejściach pomiędzy nimi roztwór ten styka się ściśle z metalem.

W celu powiększenia prężności roztwórczej materiału elektrodowego można zastosować tak zwany filtr zwarciový, złożony z mieszaniny metali elektrododatnich i elektroujemnych.

Przy takim filtrowaniu otrzymuje się bardzo korzystne wyniki, gdy stosuje się wspomniany już stop aluminium z mosiądzem.

Stwierdzono doświadczalnie, że przy zastosowaniu sposobu według wynalazku czas reakcji może być skrócony do kilku minut, przy czym stosunkowo znaczne zmiękczenie wody osiąga się również na zimno, a mianowicie również i wtedy, gdy dodaje się tylko taką ilość odczynników chemicznych, jaka jest potrzebna teoretycznie na podstawie obliczenia stechiometrycznego, podczas gdy dotychczas należało zawsze stosować znaczne nadmiary zasad.

Tym sposobem zachowana również zostaje pożądana bardzo słaba zasadowość wody kotłowej.

Na rysunku przedstawione jest urządzenie do wykonywania sposobu według

wynalazku w zastosowaniu do zmiękczenia wody.

Przez przewód 1 wprowadza się wodę do komory mieszalnikowej i reakcyjnej 2, do której przez przewód 3 doprowadza się odczynniki chemiczne. Pod komorą reakcyjną 2 znajduje się komora skupiania 4, w której na sicie 5 lub podobnym narzędzie umieszczone są nieregularnie usypane elektrody, np. z cynku i żelaza (zakreskowane pole na rysunku). Elektrody takie są przedstawione na fig. 2 w przekroju i w widoku z góry, mianowicie tak, aby był widoczny ich kształt spiralny. Najkorzystniej jest stosować wiórki tokarskie. Wysokość i średnica takich elektrod wynosi (najlepiej) kilka milimetrów. Prąd elektryczny, przebiegający między tymi elektrodami, działa na materiały rozpuszczone, strącone za pomocą chemicznych środków zmiękczających, lub istniejące przedtem w wodzie w ten sposób, że materiały strącane skupiają się w większe kłaczkę i mogą być łatwo osadzone na filtrze 6 (np. na filtrze piaskowym).

Oczyszczona woda surowa odpływa z aparatu przez przewód 7.

Sposobem według wynalazku można również przyspieszyć strącanie się i osiadananie osadów przez jednoczesne ogrzewanie oczyszczanej cieczy.

Z a s t r z e ż e n i a p a t e n t o w e.

1. Sposób przyspieszania osadzania się koloidalnych zawiesin materiałów strącanych z wody zmiękczonej chemicznie za pomocą zasadowych środków zmiękczających, znamienny tym, że wodę po strąceniu substancji powodujących jej twardość przepuszcza się przez komorę skupiania, w której znajduje się wielka liczba stykających się ze sobą elektrod, składających się przynajmniej z dwóch materiałów o różnych potencjałach i usypanych w postaci luźnej warstwy, przy czym rozmiary elek-

trod i szybkość wody dobiera się tak, że unika się znacniejszego osiadanania skupionych materiałów na elektrodach, a materiały te wydzielają się na włączonym dalej osobnym filtrze (np. filtrze żwirowym).

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że stosuje się elektrody posiadające postać wiórków, spiralek itd. o małych wymiarach (kilku milimetrów).

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że jako jedną elektrodę stosuje się przedmioty metalowe, wykonane ze stopu, składającego się z około 85 — 90% aluminium, 5 — 10% miedzi, 1,5 — 4,5% cynku, 0,5 — 2,5% ołowiu.

4. Sposób według zastrz. 3, znamienny tym, że stosuje się przedmioty wykonane ze stopu, składającego się z około 88% aluminium, 8% miedzi, 2,5% cynku i 1% ołowiu.

5. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że środki zmiękczające względnie ich roztwory przed wprowadzeniem do wody surowej doprowadza się do zetknięcia z metalami lub najlepiej stopami metalowymi tak, iż pewne ilości tych metali względnie stopów metalowych przechodzą do roztworu.

6. Sposób według zastrz. 1 i 5, znamienny tym, że do środków strącających dodaje się takich stopów metalowych, najlepiej stopów aluminium z mosiądzem, których składniki przechodzą do roztworu jako sole złożone i to sole najlepiej posiadające częściowo właściwości koloidalne.

7. Sposób według zastrz. 1 i 5, znamienny tym, że do zbiornika zaopatrzonego w mieszało, w którym rozpuszczane są środki zmiękczające, wprowadza się metale albo stopy metali w postaci kawałków lub wiórków i miesza się je dokładnie z roztworem tych środków zmiękczających.

8. Sposób według zastrz. 1, 5 i 6, znamienny tym, że roztwory środków zmiękczających przed wprowadzeniem ich do surowej wody przefiltrowuje się przez usy-

pane kawałki albo wiórki odpowiednich metali lub stopów metalowych tak, że w wąskich przejściach pomiędzy tymi kawałkami roztwory te stykają się ściśle z metalem.

9. Sposób według zastrz. 1, 5 i 8, znamienny tym, że roztwór środków zmiękcza-

jących przepuszcza się przez filtr, składający się z mieszaniny metali elektrododatnich i elektroujemnych.

G e o r g W a l t e r K ü h l

Zastępca: inż. B. Müller
rzecznik patentowy

