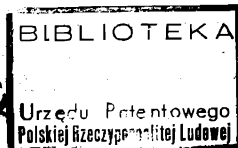


Opublikowano dnia 30 kwietnia 1954 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 35786

Kl. 85 b, 1/12

Merkantila Ingeniörsbyran Pehr Husberg A. B.

(Sztokholm, Szwecja)

Sposób oczyszczania wody

Udzielono patentu z mocą od dnia 27 czerwca 1949 r.

Pierwszeństwo: 2 lipca 1948 r. (Szwecja)

Wynalazek dotyczy sposobu oczyszczania wody, zwłaszcza wody krążącej w basenach pływackich (kąpielowych). Wynalazek polega na chlorowaniu wody w takim stopniu, aby powstała rzeczywista nadwyżka wolnego chloru, a następnie na filtrowaniu jej przez zasadowy materiał filtracyjny.

Ponieważ terminologia techniczna w zakresie chlorowania jest poniekąd nie ustalona i często bywa przyczyną nieporozumień, wyjaśnia się, że przez związaną lub wolną nadwyżkę chloru rozumie się nadwyżki, określone analitycznie w podręczniku „Standart Methods for the Examination of Water and Sewage” wydanie IX, Nowy Jork, 1946.

Metody chemicznego oczyszczania wody zostały udoskonalone przez nowe zasady chlorowania. Gdy do wody dodaje się chloru w ilości potrzebnej do związania się z dającymi się utleniać zanieczyszczeniami wody, wówczas najpierw tworzą się produkty będące zasadniczo wynikiem łączenia się chloru z utleniającymi się związkami or-

ganicznymi, zawartymi w wodzie. W tych związkach chlorowych, zazwyczaj o nieprzyjemnym zapachu i smaku, chlor jest związany stosunkowo słabo, działa bakteriobójczo, a uwolniony za pomocą kwasu solnego, reaguje np. z o-tolidyną tak samo, jak chlor rzeczywiście wolny, i z tego powodu uważano go dawniej za istotnie wolny. Gdy jednak domieszka chloru przekroczy pewną granicę, zwaną punktem załamania, wówczas chlor albo tworzy trwałe związki i (albo) następuje rozkład związków organicznych, czego zewnętrznym objawem jest częściowy zanik nieprzyjemnego zapachu i smaku, właściwego pewnym organicznym związkom chloru. Przy dalszym zwiększaniu dodatku chloru do wody zawartość wolnego chloru wzrasta proporcjonalnie do dodanej jego ilości.

Można zatem kontrolować proces chlorowania dopiero po wystąpieniu chloru w postaci wolnej; można przy tym niezależnie od osiągnięcia zwiększonego działania bakteriobójczego wykorzystać właściwość utleniającą chloru także do

innych celów, np. do poprawienia zapachu i smaku wody lub do usunięcia żelaza i manganu. Uzyskuje się przy tym również pewne działanie wybielające, co zmniejsza potrzebną ilość chemikaliów, np. siarczanu glinu, stosowanych w tak zwanych sposobach koagulacyjnych.

Filtrowanie wody surowej przez zasadowy materiał filtracyjny, np. przez tak zwaną masę „magnó”, jest dobrze znane i stosowane w celu związania czynnego kwasu węglowego i osiągnięcia równowagi wapniowo-kwasowęgłowej, to jest do podwyższenia wartości pH wody do pewnego, określonego punktu i zapobieżenia w ten sposób nadżeraniu przewodów rurowych i urządzeń podobnych. Zarazem przez takie filtrowanie usuwa się nadmiar żelaza i manganu.

Przy stosowaniu wspomnianego powyżej chlorowania do punktu załamania okazało się, iż w praktyce jest ono połączone z pewnymi trudnościami. Mianowicie przy całkowitym utlenieniu organicznych związków chlorowych tak, że cała nadwyżka chloru składa się z wolnej jego nadwyżki, zanika zapach i smak, charakterystyczny dla pewnych rodzajów związków, w których jest związana nadwyżka chloru. Z drugiej strony woda chlorowana powyżej punktu załamania ma prawie zawsze wyraźny zapach chloru, pochodzący w tym przypadku od wolnego chloru. Zapach ten jest bardziej aromatyczny i nie tak przykry, należy go jednak unikać w wodzie użytkowej i w basenach pływackich, albowiem chlor w tej postaci przy powszechnie stosowanej wartości $\text{pH} = 6,5-7,5$ wody może wywoływać podrażnienie, np. spojówek.

Okazało się poza tym, iż w praktyce często trudno jest tak odmierzyć ilość dodanego chloru, aby uzyskać dokładnie punkt załamania. Na przykład w razie nieznacznego chwilowego wzrostu zanieczyszczeń organicznych może okazać się, iż woda, zamiast małego nadmiaru wolnego chloru, zawiera znaczną część nadmiaru w postaci związanej, ze wszystkimi wynikającymi stąd nieprzyjemnymi skutkami. Jest zatem rzeczą konieczną dodawanie do wody dostatecznie dużej ilości chloru, aby mieć zawsze pewny wolny jego nadmiar; z drugiej strony zwiększa to wspomniane wyżej niedogodności, powodowane nadmiarem wolnego chloru.

Poza tym nadmiar wolnego chloru otrzymuje się często stosunkowo szybko. Jednakże stosunek pomiędzy nadmiarem wolnego i związanego chloru nie jest stały (stabilny) i w wodzie może znaleźć się znaczna ilość nadmiaru związanego chloru, co powoduje znane niepożądane skutki.

Dalsza niedogodność, którą usuwa sposób według wynalazku, pozostaje w związku nie tyle z przebiegiem chlorowania do punktu załamania, lecz raczej z filtrowaniem wody przez zasadowy materiał filtracyjny. Mianowicie gdy woda, przepuszczana przez taki materiał filtracyjny, zawiera większe ilości związków organicznych, powierzchnia tego materiału zatracza stopniowo swą aktywność.

Sposób według wynalazku usuwa wszystkie te niedogodności. Po stosunkowo krótkim zetknięciu z wolnym chlorem wziętym w nadmiarze i następującym potem filtrowaniu przez materiał zasadowy stwierdzić można wybitne zmniejszenie się, a często nawet zupełny zanik wspomnianych szkodliwych właściwości, jeśli chodzi o zapach, smak i aktywność powierzchniową materiału filtracyjnego.

Przyczyna tego zjawiska polega na tym, że przy wyborze właściwego materiału filtracyjnego, zwłaszcza przy miękkiej wodzie powierzchniowej i wodzie krążącej w basenach pływackich, nadmiar wolnego chloru, który w wodzie naturalnej występuje zasadniczo w postaci kwasu podchlorynowego, przechodzi w trwałe jon podchlorynowy, przy czym powoduje to jednocześnie wzrost wartości pH, który oddziałuje korzystnie, to jest utrzuca organiczne związki chlorowe. Okazało się też, że traktowana w ten sposób woda nie działa ujemnie na aktywność materiału filtracyjnego nawet wówczas, gdy pierwotnie zawierała stosunkowo dużo związków organicznych.

Na przykład przy traktowaniu sposobem według wynalazku wody, zawierającej zawieszinę gliny koloidalnej, okazało się, że uzyskany wynik oczyszczania jest nadzwyczaj dobry (osiągano przejrzystość do 15 stopni Zeiss-Pulfricha), przy czym aktywność powierzchniowa materiału filtracyjnego nie uległa obniżeniu. Próby porównawcze bez chlorowania i z chlorowaniem do związanego nadmiaru chloru doprowadziły do uzyskania przejrzystości tylko 100—300 stopni Zeiss-Pulfricha, przy stopniowym pogarszaniu się aktywności powierzchniowej materiału filtracyjnego.

Podobne próby porównawcze z podobnymi wynikami przeprowadzono z innymi wodami, zanieczyszczonymi mlekiem, wapnem lub palmitynianem magnezu.

Bliższe badania nad wyjaśnieniem, dlaczego nie zmniejsza się aktywność powierzchniowa materiału filtracyjnego, wykazały tworzenie się płatków z nieutleniających się pozostałości związków organicznych. Zazwyczaj w porach materiału filtracyjnego gromadzą się substancje koloidalne,

wplywajace ujemnie na aktywna powierzchnie filtru. Natomiast dodatek chloru, przy zachowaniu warunków według wynalazku, powoduje zbijanie się substancji koloidalnych w płatki (prawdopodobnie na skutek oddziaływania na ładunek elektryczny koloidu), które można następnie usunąć z filtru przez zwykłe przepłukanie, w przeciwieństwie do substancji koloidalnych, które w ten sposób usuwać się nie dadzą.

Przez dobór odpowiedniego materiału filtracyjnego można zatem osiągnąć podwójny cel, mianowicie można np. chronić przewody rurowe przed nadżeraniem, a zarazem przeprowadzać chlor w takie związki, które wykluczałyby wspomniane wyżej szkodliwe zjawiska, występujące przy zwykłym chlorowaniu wody.

Sposób według wynalazku, polegający na połączeniu chlorowania aż do rzeczywistego nadmiaru wolnego chloru, z filtrowaniem przez materiał zasadowy, może zatem w odniesieniu do wody surowej, niezbyt zanieczyszczonej lub zabarwionej, wyrugować całkowicie dotychczasowe sposoby oczyszczania, np. przez koagulację za pomocą siarczanu glinu, zwyczajne chlorowanie, osadzanie, filtrowanie przez filtry szybkostrawne i stosowane przy oczyszczaniu wody ustalanie wartości pH. Te znane sposoby dają wprowadzić dobrą wodę, wymagają jednak skomplikowanych i kosztownych urządzeń, które są przy tym trudne w obsłudze.

Odnosi się to zwłaszcza do wody krążącej w basenach kąpielowych; wodę tę oczyszczano dotychczas za pomocą takich samych urządzeń, jakich używa się do oczyszczania zwyczajnej surowej wody wodociągowej. Po przeprowadzonej koagulacji wodę chloruje się (stosowana dawka chlorku wynosi około 0,2—0,8 mg na 1 litr) i po osadzeniu i przepuszczeniu przez filtry szybkostrawne dodaje się sody lub wapna aż do ustalenia wartości $\text{pH} = 6,5\text{—}7,5$. Często jednak nie zwraca się przy tym uwagi na dawkowanie tych chemikaliów lub stosuje się je w dawkach niewłaściwych, co powoduje podrażnienie błon śluzowych oczu u osób kąpiących się. Przy niższych wartościach

pH woda nabiera przy tym łatwo, z podanych wyżej powodów, przykrego zapachu chloru; ponadto dodatek chloru jest w rzeczywistości tak nieznaczny, że wyjałowienie wody w basenach o dużym obciążeniu (frekwencji) i długim okresie krążenia jest niedostateczne.

Sposób według wynalazku wymaga większych dawek chloru, zależnych oczywiście od stopnia zanieczyszczenia, lecz zawartych na ogół w granicach 1—20 mg na 1 litr. W celu zapewnienia jednak efektywnego wyjaławiania wody i całkowitego utlenienia związków organicznych nie należy polegać zbyt na punkcie załamania, gdyż może on zmieniać się z czasem, lecz należy utrzymywać wystarczający nadmiar wolnego chloru ponad punktem załamania. Stosownie do wynalazku można to osiągnąć bez powodowania jakichkolwiek niedogodności, o ile dobierze się materiał filtracyjny odpowiedni, przy czym nadmiar wolnego chloru przechodzi w podchloryn i równocześnie wartość pH wody zostaje ustalona na 8—8,5 lub ewentualnie jeszcze wyżej. Sposób według wynalazku czyni zatem zbędnymi wszystkie dotychczasowe sposoby traktowania wody. Woda zostaje efektywnie oczyszczona i wyjałowiona przez duży nadmiar wolnego chloru, który swym działaniem bakteriobójczym przewyższa znacznie używany dotychczas nadmiar związanego chloru, ujemne zaś strony sposobu według wynalazku są mniejsze aniżeli przy dotychczasowych sposobach słabego zresztą chlorowania wody.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób oczyszczania wody, zwłaszcza wody krążącej w basenach kąpielowych (pływackich), znamienny tym, że wodę chloruje się aż do wystąpienia rzeczywistego nadmiaru wolnego chloru, po czym filtruje się ją przez zasadowy materiał filtracyjny.

Merkantila Ingeniörsbyrå
Pehr Husberg A. B.

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych