

25 września 1929 r.

URZĄD PATENTOWY



COZ b 1/44

[REDACTED]

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIŚ PATENTOWY

Nr 10434.

Kl. 85 b 1.

Wayne Tank & Pump Co.
(Fort Wayne, Indiana, Stany Zjednoczone Ameryki).

Sposób i przyrząd do nieprzerwanego zmiękczenia wody.

Zgłoszono 30 sierpnia 1922 r.

Udzielono 6 maja 1929 r.

Pod używaną poniżej nazwą zeolit rozumieć należy wodziany krzemianów glinu lub inny materiał, posiadający zdolność do wymiany zasad. Te mające zdolność do wymiany zasad krzemiany mogą być naturalne lub sztuczne.

Wszystkie typy przyrządów, dotychczas używanych do zmiękczenia wody za pomocą zeolitów, celem usunięcia z tej ostatniej jednego lub kilku rozpuszczonych w niej ciał, filtrują wodę, podlegającą zmiękczeniu, przez warstwę zeolitów, umieszczoną na odpowiedniej przegrodce, przyczem między warstwą zeolitów a przegrodką może znajdować się lub nie warstwa żwiru lub piasku. Woda, podlegają-

ca zmiękczeniu, przechodzi, zależnie od życzenia, przez warstwę zeolitów zdołu do góry lub odwrotnie.

We wszystkich podobnych przyrządach po pewnym okresie czasu używania zeolitów, zależnym od zawartości nadających wodzie twardość ciał, podlegających usunięciu, szybkości przepływu, grubości warstwy używanych zeolitów, część zeolitów lub wszystkie one zupełnie się wyczerpują, czyli ich działanie, polegające na wymianie zasad, zasadniczo ustaje.

Staje się wtedy koniecznem zamknięcie dopływu twardej wody, jak również i kranu wylotowego, czyli, krótko mówiąc, chwilowe przerwanie działania przyrządu;

wtedy przepuszcza się przez warstwę filtrującą regenerujący roztwór. Po zregenerowaniu zeolitów skutkiem zetknięcia się ich z cieczą regenerującą przez dostateczny okres czasu, zużytą ciecz regenerującą trzeba usunąć przed dalszym użyciem przyrządu.

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest sposób i środki do ciągłego zmękczenia wody zapomocą zeolitów, bez wyłączania przyrządu podczas doprowadzania tych ostatnich do pierwotnego stanu. Doprowadzanie to polega na regeneracji wyczerpanych zeolitów i przepłókaniu ich w celu oczyszczenia ich z cieczy regenerującej i zbytecznych produktów reakcji.

W celu urzeczywistnienia wynalazku układa się masy zeolitów w ten sposób, że zmękczenie wody, regenerowanie i przemylanie następują jedno po drugim, przyczem zeolity się poruszają, ciecz zaś, którą się zmękcza, regenerująca ciecz i ciecz przepłókująca są doprowadzane w ten sposób, że procesy powyższe następują po sobie w sposób samoczynny okresami.

Materiały zeolitowe muszą być w każdym bądź razie przywrócone do stanu pierwotnego, czyli regenerowane, skoro tracą własności zmękczenia, niezależnie od tego, czy zmękczenie odbywa się w sposób ciągły lub przerywany. Z tego powodu, rozpatrując wynalazek z jednego punktu widzenia, można powiedzieć, że ma on na celu umożliwić doprowadzanie do pierwotnego stanu czyli regenerowanie materiału zeolitowego i przepłókanie go podczas trwania procesu zmękczenia wody.

Istotną nowością wynalazku jest utrzymanie przez cały czas dostatecznej ilości krzemianów, posiadających zdolność wymiany zasad, w stanie, dającym im możliwość skutecznie działać na wodę, dostarczaną dla zmękczenia do przyrządu.

Z innego punktu widzenia celem wynalazku jest nowy sposób zmękczenia wody,

przy którym materiał zmękczący, zamiast pozostawać w spoczynku, krąży tam i z powrotem.

W postaci wykonania wynalazku, obrotowej dla przykładu, jest przedstawiony schematycznie przyrząd, który może być używany do zmękczenia wody zapomocą zeolitów.

W tym przyrządzie stosuje się zeolity sodowe w trzech warstwach, po jednej w każdej strefie; w strefie górnej odbywa się zmękczenie wody, w środkowej strefie odbywa się regeneracja, w dolnej zaś ma miejsce płókanie; zeolity zaś przechodzą w stosunkowo małych ilościach z górnej strefy do średniej, ze średniej — do dolnej i ze spodu dolnej strefy wracają z powrotem do górnej strefy. Obieg ten ciągle się powtarza.

Na rysunku przez 1 oznaczony jest zbiornik, prawie całkowicie wypełniony ziarnistym zeolitowym materiałem 2, przeważnie z gatunku szybko działającego, np. materiałem, znanym w handlu pod nazwą „Borromite”; strefę zmękczenia, strefę regeneracji i strefę płókania stanowią w tym przypadku górna część 3, środkowa część 4 i dolna część 5 zbiornika.

Materiał zeolitowy jest pompowany w jakikolwiek sposób z dołu zbiornika do góry; cała masa stopniowo opada podczas tego przepływu, wskutek czego każda jej cząsteczka opuści się z góry zbiornika nadół i wówczas będzie przesłana do góry, aby znowu opuścić się nadół.

W przykładzie przedstawionym na rysunku zużywa się energię dopływającej surowej wody do podnoszenia materiału zeolitowego w zbiorniku, siłę zaś ciężkości, oraz do pewnego stopnia różnicę ciśnień cieczy — do spowodowania opuszczania się masy zeolitu jako całości nadół z taką samą szybkością, z jaką materiał jest podnoszony z dna. W tym celu na pionowej osi zbiornika jest umieszczona rura 6, otwarta u góry i u dołu i nie dochodząca do

dna i do pokrywy zbiornika, przyczem górny jej koniec nieco wystaje nad poziomem materiału zeolitowego. Dolna część rury jest ukształtowana jako rura Venturi'ego 7; wchodzi w nią dysza 8, dostarczająca surową wodę do zmiękczenia. Wobec tego, iż woda wypływa z dyszy pod ciśnieniem, wytwarza się ssanie, co powoduje, że dopływająca woda porywa ziarnisty materiał zeolityowy i unosi go do góry wraz ze sobą przez rurę aż do górnej warstwy materiału w zbiorniku. Ponieważ materiał ten jest zabrany u spodu masy, ta ostatnia w całości się opuszcza.

W dolnym końcu strefy zmiękczenia, mianowicie około jednej trzeciej wysokości od góry zbiornika, znajduje się upust dla zmiękczonej już wody; upust ten jest utworzony w ten sposób, że w tym miejscu ścianka zbiornika jest ukształtowana na niewielkiej wysokości jako cienkie sito, przez które materiały zeolitowe nie mogą się przedostać, lecz które przepuszcza wodę. Komora 10 o kształcie pierścienia otacza zbiornik w miejscu, gdzie się znajduje wspomniane sito, tworząc przestrzeń, w której może zbierać się zmięczona woda; woda, wylewająca się z górnej części środkowej rury, przesiąka nadół przez materiały zeolitowe do tej komory i zostaje z niej usunięta zapomocą odpowiedniej rury 11. Konieczne jest, aby ciśnienie w strefie zmiękczenia było większe, niż w przylegającej strefie regenerowania 4 dla zapobieżenia przedostawaniu się solanki z tej ostatniej do strefy zmiękczenia. Wynika z tego, że część zmiękczonej wody przedostanie się zamiast do zbiornika dla wody zmiękczonej do strefy regenerowania. Szybkość krążenia materiałów zeolitywych jest taka, że własności zmiękczonej jakiegokolwiek ilości materiału nie będą wyczerpane po złożeniu jej u góry warstwy dotąd, dopóki się ilość ta nie opuści do poziomu upustu, odprowadzającego wodę zmięczoną. Poniżej tego otworu odpro-

wadzającego znajduje się strefa regenerowania 4, do której doprowadza się solankę.

W przyrządzie przedstawionym na rysunku solanka jest dostarczana do górnej części regenerującej strefy przez rurę 12.

Aby zapobiec mieszanii się solanki z wodą zmięczoną w miejscu dopływu solanki można ustawić przegrodkę odchylającą 13 w kształcie pierścienia, którego średnica zewnętrzna równa się średnicy zbiornika, a wewnętrzna — jest większa od średnicy rury 6. Przegrodka jest pochyłą w kierunku od krawędzi zewnętrznej do dołu i do środka. Gdy przyrząd zmięczający działa, solanka wraz z pewną ilością wody przepływa nadół przez materiały zeolitowe, wypełniając strefę regenerowania i, jako zużyty płyn, wylewa się u dołu wspomnianej strefy. Upust dla zużytej solanki jest ukształtowany jako dziurkowany pas 14 ścianki zbiornika, podobny do upustu 9 dla zmiękczonej wody; naokoło zbiornika na wysokości pasa 14 jest umieszczona komora zbiorcza 15. Z komory zbiorczej zużyta solanka odpływa rurą 16, która może być zaopatrzona w odpowiedni zawór regulujący.

Dostarczanie solanki do zbiornika może być regulowane w dowolny sposób. Można np. obok zbiornika do zmiękczenia ustawić zbiorniczek 17, zawierający bryłę soli 18; rura 12, doprowadzająca solankę do zbiornika głównego, wchodzi do środka zbiorniczka i jest u spodu jego zakończona sitkiem 19; rura 20 prowadzi do góry głównego zbiornika do górnej części zbiorniczka z solą. Dopływ więc solanki do głównego zbiornika będzie zależał od istnienia różnicy ciśnienia w górnej części zbiornika i w jego strefie regenerowania, a wobec tego, że ta różnica ciśnień zmienia się, więc będzie się zmieniać też i dopływ solanki czyli, że dopływ solanki będzie regulowany samoczynnie.

Po regeneracji materiału zeolitowego

w drugiej strefie, trzeba go przepłukać, aby usunąć pozostałą w nim solankę. Płókanie odbywa się w trzeciej czyli najniższej strefie. Woda do płókania otrzymuje się z dopływu wody surowej, gdyż dysza 8 ma u dołu szereg bocznych otworów 21, które doprowadzają wodę pod sito 22, stanowiące pośrednie dno zbiornika i tworzące w ten sposób komorę w najniższej części zbiornika, w której niema materiału zeolitowego.

Woda przechodzi przez boczne otwory 21, podnosi się przez sito 22 i przez materiał zeolitowy do góry, dopóki nie dosięgnie wylotu; materiał zeolitowy w taki sposób zostaje przepłukany przez podnoszącą się wodę.

Upust dla wody płócącej może być ten sam, co dla zużytej solanki, gdyż podnosząca się do góry woda do płókania napotyka opuszczającą się solankę na poziomie wylotu siatkowego 14.

Pożądana jest możność samoczynnego regulowania wody do płókania, gdyż dopływ i ciśnienie wody zmniejszonej zmienia się.

W przyrządzie przedstawionym na rysunku rura 16, odprowadzająca zużytą wodę, dochodzi do cylindra 23, w dnie którego znajduje się otwór wpustowy 24 i wylotowy — 25.

Otwór wpustowy jest zamykany przez ciężki kulkowy zawór 26, przyciskany do góry.

W cylindrze 23 znajduje się tłok 27, z tłoczyskiem 28, które wchodzi w drugi cylinder 29 o średnicy mniejszej, niż cylinder 23, z otworami w obu końcach. W cylindrze 29 znajduje się tłok, sprzężony z tłoczyskiem 28. Dostarczająca surową wodę rura 31 jest w 32 ukształtowana jako rura Venturi'ego. Od wpustu rury Venturi'ego 32 do górnego końca cylindra 29 przechodzi rurka 33, z tego zaś przekroju tej rury, w którym panuje zmniejszone ciśnienie, przechodzi do dolnego końca cy-

lindra 29 rura 34. Gdy woda przepływa, ciśnienie w górnej części cylindra 29 wobec tego będzie większe, niż ciśnienie w dolnej części, co zmusza tłoki 30 i 27 do opuszczania się.

Przypuszczając, że części te w danej chwili znajdują się w pozycji przedstawionej na rysunku i że woda przepływa przez przyrząd, różnica ciśnienia zdołu i zgóry na tłok 30 zmusi go, jak również tłok 27, do opuszczania się aż do chwili, gdy wyskok lub trzpień 35 na tłoku 27 uderzy o kulę 26 i odepchnie ją ku dołowi. Wówczas woda brudna przepływa przez otwór 24 i, ponieważ on jest większy, niż otwór wylotowy 25, w cylindrze 23 powstanie poniżej tłoka ciśnienie, które będzie go podnosiło. Kula 26 jest ze stali lub z innego ciężkiego materiału i, będąc odepchniętą ku dołowi, jak powyżej była mowa, może opaść znacznie niżej otworu, który ma zakrywać i może nie powrócić na miejsce natychmiast po wycofaniu się wyskoku lub trzpienia 35. Wcześniej lub później kulka 26 jednak podniesie się i zamknie otwór wpustowy. Gdy otwór ten się zamknie, ciśnienie do góry na tłok 27 ustanie i dlatego różnica ciśnień na tłok 30, działająca w kierunku ku dołowi, powoduje, że ten ostatni i tłok 27 stopniowo opuszczają się, wypychając wodę z cylindra, jeżeli ta ostatnia nie odpływała już przedtem szybciej, niż tego było potrzeba, aby dać możność tłokowi 27 swobodnie się opuścić.

Zawór wpustowy otworzy się wówczas, jak poprzednio i opisany proces się powtórzy.

W ten sposób odpływ wody po przepłókanu odbywa się z przerwami i jest samoczynnie regulowany.

Widzimy więc, że solanka, jak również woda do przepłókiwania, jest regulowana automatycznie.

Oczywiście, zapomocą podobnego sposobu i podobnego przyrządu można usunąć z wody lub innych cieczy i inne rozpu-

szczone w nich ciała, a nietylko powodujące twardość.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób nieprzerwanego zmiękczenia wody zapomocą przepuszczania jej przez warstwę zeolitów, znamieny tem, że energia kinetyczna prądu wody, podlegającej zmiękczeniu, powoduje nieprzerwany obieg zeolitów ze strefy zmiękczenia do strefy regenerowania zużytego materiału i następnie do strefy płókania materiału już regenerowanego i zpowrotem do strefy zmiękczenia.

2. Sposób nieprzerwanego zmiękczenia wody według zastrz. 1, znamieny tem, że materiał zeolitowy, opadający pod wpływem własnego ciężaru z najwyższej części warstwy do najniższej, zostaje przez prąd dopływającej twardej wody podniesiony znowu do najwyższej części warstwy, krążąc w ten sposób samoczynnie i nieprzerwanie po całym układzie.

3. Sposób nieprzerwanego zmiękczenia wody według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że materiał zeolitowy, opadając pod wpływem własnego ciężaru, pokolei przechodzi przez zawarte w jednym zbiorniku strefę zmiękczenia, strefę regenerowania i strefę płókania, skąd prąd wody twardej, podlegającej zmiękczeniu, przenosi go zpowrotem do strefy zmiękczenia.

4. Sposób nieprzerwanego zmiękczenia wody według zastrz. 1, 2, 3, znamieny tem, że płókanie już zregenerowanych zeolitów odbywa się zapomocą przepływającej ku górze wody twardej, podczas gdy regenerowane zeolity opadają ku dołowi.

5. Sposób nieprzerwanego zmiękczenia wody według zastrz. 1—4, znamieny tem, że dopływ solanki, stykającej się z wyczerpanym materiałem zeolitowym, spowodowany jest przez ciśnienie zmękczonej wody twardej.

6. Sposób zmękczenia nieprzerwane-

go wody według zastrz. 1—5, znamieny tem, że odpływ zarówno zużytej solanki, jak i wody, zużytej do płókania już zregenerowanych zeolitów, jest spowodowany w sposób samoczynny i przerywany przez ciśnienie wody, podlegającej zmękczeniu.

7. Przyrząd do zmękczenia wody według sposobu zastrzeżonego w zastrz. 1—6, znamieny tem, że posiada urządzenie, wykorzystujące energię kinetyczną prądu wody, podlegającej zmękczeniu, do spowodowania powtarzającego się obiegu zeolitów poprzez części przyrządu, w ten sposób wykonane, że zeolity pokolei stykają się z wodą twardą, podlegającą zmękczeniu, z cieczą, regenerującą zeolity oraz z wodą do płókania.

8. Przyrząd według zastrz. 7, znamieny tem, że składa się ze zbiornika, w którym krąży materiał zeolitowy, który to zbiornik ma strefę zmękczenia wody wraz z urządzeniem do odprowadzania wody zmękczonej, dalej położoną pod tą strefą strefę regenerowania zeolitów wraz z urządzeniami dopływowem i odprowadzającym dla cieczy regenerującej oraz dolną strefę do płókania regenerowanych zeolitów również z urządzeniami do doprowadzania i odprowadzania wody płóczącej, przyczem dopływająca woda twarda dopływa do dolnej części zbiornika.

9. Przyrząd według zastrz. 7 i 8, znamieny tem, że posiada pionową rurę, przechodzącą zgóry nadół, po której podnosi się zpowrotem materiał zeolitowy ze strefy płókania do strefy zmękczenia, przyczem w dolnej części tej rury znajduje się otwór, przez który dopływa pod ciśnieniem twarda woda, podlegająca zmękczeniu.

10. Przyrząd według zastrz. 7—9, znamieny tem, że obok zbiornika głównego znajduje się zbiornik dla wytwarzania solanki, do którego dopływa woda do rozpuszczania soli ze strefy do zmękczenia wody zbiornika głównego i odpływa solan-

ka do strefy regenerowania w zbiorniku głównym, przyczem zbiornik ten jest połączony w tym celu ze zbiornikiem głównym odpowiednimi przewodami.

11. Przyrząd według zastrz. 7 do 10, znamienny tem, że przyrząd, odprowadzający zarówno zużytą solankę, jak też i zużytą wodę do płókania, zamknięty jest normalnie przez znajdujący się pod ciśnie-

niem wspomnianej solanki zawór, otwierany co pewien okres czasu przez tłok, znajdujący się pod ciśnieniem dopływającej do przyrządu wody twardej, podlegającej zmiękczeniu.

Wayne Tank & Pump Co.
Zastępca: M. Brokman,
rzecznik patentowy.

