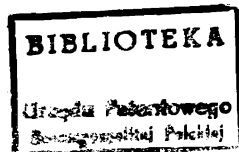


Opublikowano dnia 25 maja 1954 r.

C026 1/76



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 35926

Kl. 85 b, 2/03

Ceskoslovenské závody kovodelné a strojirenské národní podnik

(Praga, Czechosłowacja)

Sposób regeneracji filtrów jonitowych oraz urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Udzielono patentu z mocą od dnia 31 stycznia 1949 r.

Pierwszeństwo: 9 lutego 1948 r. (Czechosłowacja)

Sposób zmiękczenia wody w filtrach jonitowych polega na zastąpieniu kationów, np. sodu związanego w jonitach, przez kationy wapnia i magnezu, zawarte w wodzie twardej poddawanej filtracji. Jony wapnia i magnezu twardej wody zostają zamienione przez zatknięcie z masą aktywną w odpowiadające im jony sodu, które nie powodują twardości, tak iż wypływająca woda jest zmiękczona i przy użyciu w kotłach nie tworzy kamienia kotłowego.

Skoro tylko aktywne grupy masy wymieniającej jony zostaną wysyczone kationami soli, zawartymi w wodzie przepuszczanej przez filtr, powoduje to wzrost pozostałej twardości w wodzie przefiltrowanej i maleje zdolność zmiękczająca filtru. W celu przywrócenia tej zdolności jest rzeczą konieczną usunięcie kationów wapnia i magnezu z aktywnych grup kationitu. W celu regeneracji przez warstwę masy aktywnej przepuszcza się na przykład stężony roztwór chlorku sodu, zastępując kationy wapnia i magnezu przez

równoważne ilości sodu zawarte w cieczy regeneracyjnej.

W celu objaśnienia tego znanego sposobu przedstawiono na fig. 1—4 załączonego rysunku schematycznie filtr wymieniający wyżej opisanego rodzaju w różnych fazach, zaznaczonych przez odpowiednie wykresy.

Cylindryczny filtr 1, zaopatrzony w części górnej w dopływ 2, a w dnie w odpływ 3, napelnia się do pewnego poziomu kationitem lub anionitem. Woda twarda wchodzi przez dopływ 2 i wypełnia wprawdzie przestrzeń 4, a następnie stopniowo przenika warstwy 5 i 6 masy wymiennej. W warstwie 5, zwanej w dalszym ciągu warstwą reakcyjną, następuje wymiana między kationami wapnia i magnezu a sodem, tak iż do warstwy 6 wchodzi woda już zmiękczona, nie powodując żadnych zmian w tej warstwie. Wynika to z wykresu na fig. 1, na którym uwidocznił się spadek z pierwotnej twardości *tp* wody wchodzącej do wartości *tz*.

Podczas przepływu zmiękczonej wody przez filtr aktywna jego masa zostaje wyczerpana, tak iż po pewnym czasie następuje stan przedstawiony na fig. 2. Warstwa 7 jest wówczas całkowicie wyczerpana, tak iż twardość wody w tej warstwie nie ulega zmianie. W tej fazie reakcyjna warstwa 5 przesuwa się w kierunku odpływu 3, a poziom rezerwowej warstwy 6, jeszcze nie naruszonej, obniża się. Wreszcie następuje stan uwidoczony na fig. 3, gdy reakcyjna warstwa 5 osiąga dno filtru 1, a wysokość rezerwowej warstwy 6 spada do zera.

Gdyby woda przepływała w dalszym ciągu, wychodziłaby przez odpływ 3 przy stałe wzrastającej twardości końcowej, aż wreszcie po całkowitym wyczerpaniu reakcyjnej warstwy 5 filtr nie zmiękczałby już wody. Rozumie się, że filtr nie może być używany, gdy ten stan zostanie osiągnięty. Fig. 3 przedstawia moment, w którym nieodwołalnie zachodzi konieczność wyłączenia filtru z działania i rozpoczęcia regeneracji.

Dotychczas przeprowadzono regenerację, wprowadzając do filtru przez dopływ 2 roztwór chloru sodu, sącząc ten roztwór przez masę wypełniającą filtr i wyprowadzając go przez odpływ 3, to znaczy w taki sam sposób, jak wodę zmiekczaną podczas pracy filtru. W czasie tego zabiegu jony wapnia i magnezu, zatrzymane przez masę, ulegają wymianie z jonami sodu, zawartymi w cieczy regeneracyjnej, albo innymi słowy odbywa się proces chemiczny odwrotny do procesu zmiekczenia wody.

Przy dodawaniu roztworu regeneracyjnego do filtru, wyczerpanego do pewnego stopnia, jak to widać na fig. 3, warstwa 8 (patrz fig. 4) masy aktywnej ulega regeneracji, wymieniając jony wapnia i magnezu na jony sodu z roztworu regeneracyjnego. Wyparte jony wapnia i magnezu przechodzą przez warstwę 7, całkowicie wyczerpaną, bez jakiegokolwiek wymiany, a w warstwie 5, częściowo tylko wyczerpanej, wypierają niewyparte jeszcze podczas normalnego działania filtru jony sodowe. Tak zwany wtórny chlorek sodu przechodzi ku odpływowi 3.

W ten sposób warstwa 5 (fig. 4) zostaje całkowicie wyczerpana bezużytecznie w czasie procesu regeneracyjnego, nasycając się jonami wapnia i magnezu, i dopiero wtedy ulega regeneracji, gdy warstwa 8, ulegająca regeneracji, osiąga dno filtru 1, ponownie nasycając się jonami sodu. W takich warunkach proces regeneracji wymaga zużycia znacznie większych ilości środków regeneracyjnych, niż to jest istotnie potrzebne do tego celu.

Sposób według wynalazku usuwa wyżej opisane wady. Istota wynalazku polega na takim przebiegu regeneracji, aby pozostałe ilości jonów

sodowych w warstwie 5 (fig. 4), tylko częściowo wyczerpanej, nie zostały usunięte. Cel ten osiąga się przez regenerację warstwy aktywnej, całkowicie wyczerpanej, oddzielnie od warstwy, wyczerpanej tylko częściowo.

Sposób regeneracji według wynalazku objaśniony jest na fig. 5 i 6, przedstawiających schematycznie w przekroju pionowym i poziomym urządzenie do wykonywania tego sposobu.

Wewnątrz zbiornika 9, zaopatrzonego w górnej części w przewód dopływowy 10 twardej wody, a w dnie w przewód odpływowy 11 zmiekczonej wody, umieszczono, na poziomie h_r , licząc od dna 12, przepuszczalną przegrodę 13 w postaci rusztu, składającego się z rur 14 z dyszami odpływowymi 15. Rury 14 są połączone za pomocą zaworu 16 ze wspólną rurą zbiorczą 17. Przewód odpływowy 11 jest zamykany zaworem 18. Dno 12 jest zaopatrzone w znane dysze odpływowe 19, przy czym na dnie tym spoczywa warstwa masy aktywnej aż do poziomu h' . Odstęp h_r przegrody 13 od dna 12 odpowiada wysokości warstwy reakcyjnej, oddzielającej przy normalnym procesie zmiekczenia całkowicie wyczerpaną warstwę masy aktywnej od warstwy niezużytej.

Podczas pracy filtru zawór 16 jest zamknięty i filtr wyczerpuje się przez przepływ wody od przewodu dopływowego 10 do przewodu odpływowego 11 w sposób znany, dopóki nie osiągnie stosunkowo cienkiej warstwy 5', znajdującej się między przegrodą 13 a dnem 12, co odpowiada stanowi przedstawionemu na fig. 5. Następnie filtr wyłącza się w celu przeprowadzenia regeneracji. Roztwór regeneracyjny wprowadza się przewodem dopływowym 10, przy czym zawór 18 jest zamknięty, a zawór 16 otwarty. Z chwilą gdy roztwór przejdzie warstwę 7' aż do przegrody 13, przechodzi on przez dysze odpływowe 15 do rur 14, następnie przez zawór 16 do rury zbiorczej 17. Warstwa 5', leżąca między przegrodą 13 i dnem 12, jest w ten sposób czasowo wyłączona od przepływu roztworu regeneracyjnego, który przepływa tylko przez warstwę 7' umieszczoną nad przegrodą 13. Po zakończeniu regeneracji warstwy 7', co można poznać przez zbadanie twardości wody, odprowadzanej rurą zbiorczą 17, zamyka się zawór 16, a otwiera zawór 18. Następnie roztwór regeneracyjny przepuszcza się przez całą warstwę masy o wysokości h' , to znaczy kolejno przez warstwy 7' i 5'. Podczas tego procesu pozostałe jony wapnia i magnezu zostają wypierane z warstwy 5' nadmiarem jonów sodu, podczas gdy jony sodu pozostają dzięki stanowi równowagi panującemu w aktywnych grupach wymiennej warstwy 5' i zostają w pełni użyte w następnym procesie zmiekczenia.

Oszczędność materiału regeneracyjnego osiągnięta dzięki sposobowi według wynalazku jest znaczna i wynosi około 30% całkowitej ilości wymaganej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób regeneracji filtrów jonitowych za pomocą roztworu regenerującego, znamieny tym, że regenerację przeprowadza się przed wyczerpaniem całej warstwy masy jonitowej, i to tak, że część tej warstwy całkowicie wyczerpaną regeneruje się oddzielnie od warstwy tylko częściowo wyczerpanej podczas pracy filtru.
2. Sposób według zastr. 1, znamieny tym, że roztwór regeneracyjny, wprowadzony do masy jonitowej w tym samym kierunku co woda w czasie zmiękczenia, odprowadza się z filtru w miejscu leżącym na pograniczu warstwy całkowicie wyczerpanej i warstwy wyczerpanej tylko częściowo, aż do całkowitej regene-

racji tej pierwszej warstwy, a następnie roztwór regeneracyjny przepuszcza się przez całą grubość warstwy poddawanej regeneracji.

3. Urządzenie do wykonywania sposobu według zastr. 1 i 2, znamienne tym, że wewnątrz zbiornika (9), zawierającego warstwę jonitową, umieszczona jest co najmniej jedna przepuszczalna przegroda (13) na pograniczu warstwy całkowicie wyczerpanej a warstwy niewyczerpanej lub tylko częściowo wyczerpanej, przy czym przegroda posiada kanały do odprowadzenia cieczy prowadzonej przez warstwę jonitową.
4. Urządzenie według zastr. 3, znamienne tym, że przegroda (13) stanowi ruszt złożony z rur (14), zaopatrzonych w dysze odpływowe (15) i połączonych ze wspólną rurą zbiorczą (17).

Československé závody kovodelné
a strojidenské
národní podnik
Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

