



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.⁴ C02F 1/52

Zgłoszono: 84 10 29 (P. 250258)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 05 06

Opis patentowy opublikowano: 1989 12 31

Twórcy wynalazku: Lucjan Pawłowski, Henryk Wasąg, Jadwiga Tracz,
Zygmunt Kowalski

Uprawniony z patentu: Politechnika Lubelska,
Lublin (Polska)

Sposób dekarbonizacji wody z jednoczesną koagulacją

Przedmiotem wynalazku jest sposób dekarbonizacji wody z jednoczesną koagulacją przy pomocy $\text{Ca}/\text{OH}/_1$ przy zastosowaniu odpadowego FeSO_4 jako koagulantu.

Gwałtowne kurczenie się zasobu wód będących do dyspozycji przemysłu sprawia, że koniecznym staje się stosowanie wód o dużym ładunku zanieczyszczeń. Na przykład wody pobierane do celów przemysłowych z rzek odznaczają się zazwyczaj stosunkowo znaczną twardością oraz posiadają duże ilości zawiesin. Przed skierowaniem takich wód do układów chłodniczych lub do stacji demineralizacji niezbędnym, zarówno z ekonomicznego jak i technologicznego punktu widzenia, staje się ich wstępna obróbka. Już w 1841 roku Clark opatentował metodę dekarbonizacji wód o znacznej twardości za pomocą mleka wapiennego, która została na szeroką skalę zastosowana w przemyśle. Metoda ta posiada jednak dość istotną wadę. Powstająca zawiesina węglanów wapnia i magnezu odznacza się bardzo niskimi zdolnościami sedymentacyjnymi i musi być usuwana na drodze filtracji. Rozwiązanie takie z praktycznego punktu widzenia jest bardzo uciążliwe ponieważ wymaga bardzo częstego płukania filtrów, a co za tym idzie powstawania dość dużych objętości beużytecznych wód popłucznych. Dlatego też nowsze metody dekarbonizacji zostały połączone w jeden proces technologiczny z koagulacją. Rozwiązanie takie pozwala na otrzymanie łatwo opadających zawiesin, które od obrabianych wód oddziela się w głównej mierze poprzez sedymentację.

Zgodnie ze znanymi metodami do zmiękczenia wody dodaje się odpowiednie ilości mleka wapiennego i roztworu środka koagulującego. Najczęściej stosowanymi koagulantami w tego typu procesach są $\text{Al}_2/\text{SO}_4/_3$ i FeCl_3 , które w głównej mierze są importowane a tym samym trudnodostępne i kosztowne. Dlatego też zwrócono uwagę na dość duże krajowe zasoby odpadowe FeSO_4 . Przerób powyższego odpadu na FeCl_3 jest jednakże ekonomicznie i technologicznie nieatrakcyjny. Bezpośrednie użycie FeSO_4 jako środka koagulującego w procesach dekarbonizacji stało się tematem wielu badań. Prace te nie przyniosły jednak oczekiwanych efektów. Okazało się, że

wprowadzenie FeSO_4 według konwencjonalnych sposobów do dekarbonizowanej wody prowadziło do powstania zawiesin odznaczających się zbyt słabą opadalnością, co pociąga z kolei konieczność budowania dużych klarowników lub też usuwania przeważającej masy zawiesiny na filtrach.

Sposób według wynalazku eliminuje te niedogodności i pozwala na bezpośrednie zastosowanie FeSO_4 jako środka koagulującego w procesach dekarbonizacji wód prowadzonych przy pomocy mleka wapiennego.

Istotą sposobu dekarbonizacji wody z jednoczesną koagulacją przy zastosowaniu roztworu FeSO_4 o stężeniu do 30% wagowo i temperaturze od 5–70°C z dodatkiem lub bez dodatku substancji utleniających i zawiesiny $\text{Ca}/\text{OH}/_2$ o temperaturze od 5–70°C i stężeniu od 1 – 30% wagowo w ilościach niezbędnych do uzyskania pH w granicach od 8–10 jest to, że do obrabianej wody wprowadza się w pierwszej kolejności roztwór FeSO_4 w ilości od 3–300 g $\text{FeSO}_4/1 \text{ m}^3$ wody obrabianej, a następnie po dokładnym wymieszaniu dodaje się zawiesinę $\text{Ca}/\text{OH}/_2$.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że powstające w wyniku stosowania sposobu mieszania zawierają zawiesinę charakteryzującą się dużą opadalnością, obrabiane wody klarują się w ciągu kilku minut, a użyta dawka FeSO_4 jest kilkakrotnie niższa niż w przypadku znanych metod.

Przykład I. Do 1 dm³ próbki wody rzecznej o następujących parametrach wyjściowych: pH – 8,0; T_{og} – 6,9 mval/dm³; T_{Ca} – 4,85 mval/dm³; Z_p – 0; Z_m – 3,3 mval/dm³; barwa – 20 mg Pt/dm³; mętność – 200 mg SiO_2/dm^3 ; wprowadzono FeSO_4 w postaci 1% roztworu o temperaturze pokojowej w ilości 15 mg FeSO_4 (wartości eksperymentalnie dobranej dawki optymalnej dla wody o w/w parametrach), dokładnie wymieszano po czym dodano 7,5% zawiesinę $\text{Ca}/\text{OH}/_2$ w ilości wymaganej do osiągnięcia pH = 9,2, kontynuując mieszanie przez 5 minut. Po upływie 3 – 5 minut od momentu zakończenia procesu obrabiania woda klaruje się praktycznie zupełnie i posiada następujące parametry: pH = 9,2; T_{og} – 2,8 mval/dm³; T_{Ca} – 2,1 mval/dm³; Z_p – 0,26 mval/dm³; Z_m – 0,71 mval/dm³; barwa – 5 mg Pt/dm³; mętności – poniżej 10 mg SiO_2/dm^3 ; Fe^{+2} – poniżej 0,5 mg/dm³.

Przykład II. Do 1 dm³ próbki wody rzecznej o parametrach wyjściowych jak w przykładzie I wprowadzono FeSO_4 w postaci 1% roztworu o temperaturze pokojowej w ilości 15 mg FeSO_4 (wartość eksperymentalnie dobranej dawki optymalnej dla wody o w/w parametrach), ze stechiometrycznym dodatkiem H_2O_2 , dokładnie wymieszano po czym dodano 7,5% zawiesinę $\text{Ca}/\text{OH}/_2$ w ilości wymaganej do osiągnięcia pH = 9,2 kontynuując mieszanie przez 5 minut. Po upływie 3–5 minut od momentu zakończenia procesu obrabiania woda klaruje się praktycznie zupełnie i posiada następujące parametry: pH = 9,2; T_{og} – 2,85 mval/dm³; T_{Ca} – 2,00 mval/dm³; Z_p – 0,28 mval/dm³; Z_m – 0,7 mval/dm³; barwa – 5 mg Pt/dm³; mętność – poniżej 10 mg SiO_2/dm^3 ; Fe^{+2} – nie wykryto.

Przykłady porównawcze.

Przykład I. Do 1 dm³ próbki wody rzecznej o parametrach wyjściowych jak w przykładzie I wprowadzono przy ciągłym mieszaniu 7,5% zawiesinę $\text{Ca}/\text{OH}/_2$ w ilości wymaganej do osiągnięcia pH = 9,2, po czym dodano FeSO_4 w postaci 1% roztworu o temperaturze pokojowej w ilości 15 mg (wartości eksperymentalnie dobranej dawki optymalnej dla wody o w/w parametrach) kontynuując mieszanie przez 5 minut. Proces koagulacji i sedymentacji zawiesin przebiega bardzo powoli. Po kilku godzinach preparowana woda wykazuje duże zmętnienie.

Przykład II. Do 1 dm³ próbki wody rzecznej o parametrach wyjściowych jak w przykładzie I wprowadzono przy ciągłym mieszaniu 7,5% zawiesinę $\text{Ca}/\text{OH}/_2$ w ilości wymaganej do osiągnięcia pH = 9,2, po czym dodano FeSO_4 w postaci 1% roztworu o temperaturze pokojowej w ilości 120 mg FeSO_4 kontynuując mieszanie przez 5 minut. Czas potrzebny do sklarowania wody wynosi 60 minut, a obrabiana woda posiada następujące parametry: pH = 9,2; T_{og} – 3,05 mval/dm³; T_{Ca} – 2,20 mval/dm³; Z_p – 0,3 mval/dm³; Z_m – 0,75 mval/dm³; barwa – 30 mg Pt/dm³; mętności – 150 mg SiO_2/dm^3 ; Fe^{+2} – 8,2 mg/dm³.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób dekarbonizacji wody z jednoczesną koagulacją przy zastosowaniu roztworu FeSO_4 o stężeniu do 30% wagowo i temperaturze od 5–70°C z dodatkiem lub bez dodatku substancji utleniających i zawiesiny $\text{Ca}/\text{OH}/_2$ o temperaturze od 5–70°C i stężeniu od 1–30% wagowo w ilościach niezbędnych do uzyskania pH w granicach od 8–10, **znamienny tym**, że do obrabianej wody wprowadza się w pierwszej kolejności roztwór FeSO_4 w ilości od 3–300 g $\text{FeSO}_4/\text{dm}^3$ wody obrabianej, a następnie po dokładnym wymieszaniu dodaje się zawiesinę $\text{Ca}/\text{OH}/_2$.