

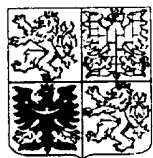
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

282 986

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1913-94**

(22) Přihlášeno: **08. 08. 94**

(40) Zveřejněno: **15. 05. 96**
(Věstník č. 5/96)

(47) Uděleno: **06. 10. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **17. 12. 97**
(Věstník č. 12/97)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:

C 02 F 1/28

C 02 F 1/52

(73) Majitel patentu:

Vodní stavby a.s., Praha, CZ;

(72) Původce vynálezu:

Hrůša Emil Ing., Praha, CZ;

Siegel Ludvík ing., Praha, CZ;

Poduška Jaroslav ing., Plzeň, CZ;

Duchek Petr ing. CSc., Plzeň, CZ;

(74) Zástupce:

Langrová Irena, Riegrova 1, Plzeň, 30625;

(54) Název vynálezu:

Způsob čištění povrchových a odpadních vod

(57) Anotace:

Způsob čištění povrchových a odpadních vod, zejména s obsahem těžkých kovů, polychlorovaných bifenylů a fosforu, používající mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu v hlinitém, železnatém nebo železitém cyklu, jehož vodná suspenze se smísí s povrchovou a odpadní vodou, a to v množství na každý 1 l povrchové a odpadní vody, obsahující těžké kovy v rozmezí koncentrací 1 až 1000 mg/l, polychlorované bifenily v rozmezí koncentrací 1 až 5000 mg/l a fosfor v rozmezí koncentrací 1 až 500 mg/l, s 1 až 30 g vodné suspenze mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu, obsahující od 20 do 300 g bentonitu na 1 l vody. Upraví se kyselost této směsi na pH 6,5 až 8,5 a pak se k ní přidá polymerní flokulant v množství 0,01 až 0,5 % hmotnostních, vztaheno na dávku vodné suspenze mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu.

CZ 282 986 B6

Způsob čištění povrchových a odpadních vod

Oblast techniky

5

Vynález řeší nový způsob čištění povrchových a odpadních vod, ve kterých jsou zejména obsaženy těžké kovy, polychlorované bifenylly a fosfor. Způsob čištění je založen na využití mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu.

10

Dosavadní stav techniky

Pro odstraňování nežádoucích kontaminantů, obsažených v povrchových a odpadních vodách ve formě suspenzí, disperzí a emulzí, se používá celá škála sedimentačních, koagulačních, fyzikálně-chemických a chemických metod. Jejich společným principem je převedení kontaminantů na nerozpustné kaly, které se oddělují od vyčištěných vod a následně ukládají nebo suší a spalují.

Látky typu PCB se dosud spalují ve velmi výkonných specializovaných spalovnách, konstruovaných i pro spalování jimi kontaminovaných vod. Také je známa metoda kontinuálního ozařování slabé vrstvy tekoucí vrstvy, kontaminované látkami typu PCB, paprskem urychlených elektronů. Spalováním je možno likvidovat i značná množství vody, která ale obsahuje relativně malá množství polutantu typu PCB. Proto se stává tento proces velmi nákladným. Zdlouhavost, malá užitečná množství ošetřené vody a vysoká nákladovost provází praktické používání paprsků urychlených neutronů v čistírenské praxi.

25

Vody, znečištěné chemickými sloučeninami, obsahujícími fosfor, se dosud čistí zejména střídavým vždy několikadenním pobytem vody v anaerobním prostředí s následnou intenzivní aerací, eventuálně s přidavkem kultur mikroorganismů. Někdy se voda před zavedením do anaerobního prostředí alkalizuje a pak destiluje. Jiným způsobem odstraňování fosforečnanových kontaminantů z odpadních vod je jejich koagulace chemickými činidly - srážedly, jejichž pomocí se vytvoří velmi málo rozpustná až nerozpustná sloučenina, která se pak separuje. Z poslední doby je známo i použití aktivovaného bentonitu jako koagulantu. Bentonitický kal lze dále využít v zemědělství.

Nevýhodou dosavadních metod je jejich poměrně úzká specializace na určité typy znečišťujících sloučenin a u metod chemických další zatížení prostředí chemikáliemi a vysoká investiční náročnost.

Povrchové a odpadní vody, znečištěné rozpuštěnými sloučeninami kovů, jakými jsou např. železo, měď, olovo, rtuť, kadmium, nikl, zinek, thorium aj., se v poslední době čistí zejména redukcí sloučenin kovů redukčními chemickými činidly, nebo srážením např. siřičkem sodným, organickými deriváty síry a pod., a následnou koagulací na bázi chloridu vápenatého a vodního skla.

Protože bylo zjištěno, že kationty kovů, tvořících komplexy, se obtížně srážejí a vyčištěná odpadní voda obsahuje nepřipustné množství kovových zbytků, byla vytvořena metoda srážení kovů polyelektrolyty. Srážení kovů tímto způsobem je vhodné pro menší provozy a je nákladné co do chemikálií a uskutečnitelné jen v omezeném rozsahu teplot odpadní vody. Byla také popsána metoda, při níž se na vodný roztok, obsahující některé kovové ionty, působí tenzidem typu C-alkylamidů kyseliny etylendiamintetraoctové s alkylem C₆₋₂₀ a nebo tenzidy určitých jiných kyselin s tímtož alkylem za určité kyselosti. K separované sráženině komplexu kovu s tenzidem se pak přidá minerální kyselina, čímž se kovový iont izoluje jako rozpustná sůl a tenzid se oddělí jako sráženina. Častou nevýhodou těchto systémů je malá sedimentační rychlost kalu, který zůstává dlouho ve vznosu a proto je často třeba použít i zatěžkávad. Tím

ale dochází ke zvýšení investičních a provozních nákladů. Jemnost vločkového mraku se zatěžkávadly přináší problémy při odvodňování kalu, což metodu dále zdražuje.

5 Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky podstatně omezuje způsob čištění povrchových a odpadních vod zejména s obsahem látek těžkých kovů, polychlorovaných bifenyly a fosforu, používající vodné suspenze mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu v hlinitém, železnatém nebo železitém cyklu, promíchané s odpadní vodou. Dále se přidává organický nebo přírodní flokulant a pak se směs nechá sedimentovat. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se smísí každý 1 l povrchové a odpadní vody, obsahující těžké kovy v rozmezí koncentrací 1 až 1 000 mg/l, polychlorované bifenyly v rozmezí koncentrací 1 až 5 000 mg/l a fosfor v rozmezí koncentrací 1 až 500 mg/l s 1 až 30 g vodné suspenze mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu, obsahující od 20 do 300 g bentonitu na 1 l vody, a poté se upraví kyselost této směsi na pH 6,5 až 8,5 a pak se k ní přidá polymerní flokulant v množství 0,01 až 0,5 % hmotnostních, vztaženo na dávku vodné suspenze mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu.

Způsob čištění povrchových a odpadních vod podle vynálezu je účinný v širokém spektru forem znečištění vod. Jeho použitím dojde k vysrážení polutantů z kontaminované vody a k jejich sorpci na povrch zrn bentonitu, k flokulaci bentonitu a k následné rychlé sedimentaci vločkového mraku. Použitím způsobu čištění povrchových a odpadních vod podle vynálezu se odstraní z těchto vod nežádoucí příměsi s výsledkem, který vyhovuje zákonným požadavkům na maximální znečištění povrchových a odpadních vod. Významnou výhodou způsobu podle vynálezu je pevná fixace kontaminantů do struktury bentonitu a vyluhovací stabilita kalu v širokém pásmu pH 2 až 14. Vysrážené polutanty neohrožují sekundárně životní prostředí díky své imobilizaci v jílové struktuře. Kal je pak možno likvidovat různým způsobem, např. prostým skládkováním bez nebezpečí sekundárního vyluhování kontaminantů, nebo fixací kalů do stavebních silikátových materiálů, čímž se ještě znásobuje jejich fixace do chemické mřížky použitého materiálu. Při separaci látek typu PCB se s výhodou jedná o nakoncentrování škodliviny na poměrně malé množství sorbentu - bentonitu při zachování již zmíněné pevné vazby mezi kontaminantem a maticí.

35 Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

40 K odpadní vodě, obsahující 50 mg/l železitých solí byla přidána dávka 2 g/l suspenze bentonitu, aktivovaného mechanicko-chemicky v hlinitém cyklu, pH bylo upraveno vápennou suspenzí na hodnotu 7 a byl přidán organický přírodní koflokulant (škrob) v dávce 0,05 %. Po flokulaci a sedimentaci vločkového mraku bylo ve vyčištěné vodě zjištěno 0,02 mg/l železitých iontů.

45

Příklad 2

50 1 litr modelové odpadní vody, obsahující vždy 50 mg/l následujících kationtů: měďnatý, chromitý, chromový, zinečnatý, olovnatý, železitý, kademnatý, nikelnatý, vanadičný a hlinitý, byl smíchán s 50 ml vodné suspenze bentonitu, aktivovaného mechanicko-chemicky v hlinitém cyklu, obsahující 200 g bentonitu v 1 l suspenze. Celý systém byl důkladně promíchán a pH následně upraveno na hodnotu 7. Dále bylo přidáno 0,1 % anionaktivního organického koflokulantu, polyakrylát, vztaženo na dávku bentonitu. Po opětovném promíchání systému a po sedimentaci vločkového mraku byly ve vyčištěné vodě zjištěny následující hodnoty koncentrací

kationtů těžkých kovů: měďnatý 0,043 mg/l, chromový 3,73 mg/l, olovnatý 0,451 mg/l, kademnatý 3,45 mg/l, vanadičný 1,10 mg/l, chromitý 0,07 mg/l, zinečnatý 0,067 mg/l, železitý 0,049 mg/l, nikelnatý 0,685 mg/l, hlinitý 0,94 mg/l.

5

Příklad 3

1 litr odpadní vody, znečištěné transformátorovým olejem, obsahující polychlorované bifenyly v koncentračním rozmezí 100 až 5 000 mg/l, EL 142 mg/l, NEL 0,3 mg/l, byl smísen s 25 ml
10 vodné suspenze bentonitu, aktivovaného mechanicko-chemicky v hlinitém cyklu, obsahující 200 g bentonitu v 1 litru suspenze. Po důkladném promíchání směsi a fixaci pH na hodnotu 8 byl přidán neionogenní organický flokulant, polyakrylát, v dávce 0,3 %, vztaženo na dávku bentonitu. Po flokulaci bentonitových částic s nasorbovanými nečistotami a sedimentaci byly ve
15 vyčeřené vodě prokázány následující koncentrace: PCB méně než 5 mg/l, EL 4,9 mg/l, NEL pod mezí citlivosti stanovení.

Příklad 4

20 Ke kalové vodě z městské čistírny odpadních vod, charakterizované následujícími hodnotami: koncentrace celkového fosforu 146,75 mg/l, CHSK 8 568 mg O₂/l, NL v sušině 8 230 mg/l, veškeré látky 9 920 mg/l a pH 7,5, bylo přidáno 5 kg/m³ suspenze bentonitu, aktivovaného mechanicko-chemicky v hlinitém cyklu, pH bylo upraveno vápennou suspenzí na hodnotu 8,2
25 dávkou 0,35 kg/m³ a dále bylo přidáno 45 g/m³ roztoku kationaktivního organického kofloku-lantu, polyakrylát.

Voda po aplikaci měla následující parametry: celkový fosfor 6,72 mg/l (účinnost 95,4 %), CHSK 253 mg/l (účinnost 97,0 %), NL 68 mg/l (účinnost 99,2 %), a veškeré látky 1 196 mg/l.

30

PATENTOVÉ NÁROKY

35

Způsob čištění povrchových a odpadních vod, zejména s obsahem těžkých kovů, polychlorovaných bifenyly a fosforu, používající vodné suspenze mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu v hlinitém, železnatém nebo železitém cyklu, promíchané s odpadní vodou, načež se přidá organický nebo přírodní flokulant a pak se směs nechá sedimentovat,
40 **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se smísí každý 1 l povrchové a odpadní vody, obsahující těžké kovy v rozmezí koncentrací 1 až 1 000 mg/l, polychlorované bifenyly v rozmezí koncentrací 1 až 5 000 mg/l a fosfor v rozmezí koncentrací 1 až 500 mg/l, s 1 až 30 g vodné suspenze mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu, obsahující od 20 do 300 g bentonitu na 1 l vody, a poté se upraví kyselost této směsi na pH 6,5 až 8,5 a pak se k ní přidá polymerní
45 flokulant v množství 0,01 až 0,5 % hmotnostních, vztaženo na dávku vodné suspenze mechanicko-chemicky aktivovaného bentonitu.

50

Konec dokumentu
