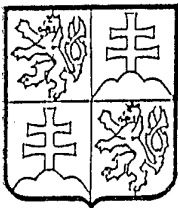


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu :

277229

(21) Číslo přihlášky : 2973-90
(22) Přihlášeno : 14.06.90
(30) Prioritní data :

(40) Zveřejněno : 16.12.92
(47) Uděleno : 26.10.92
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 16.12.92

(13) Druh dokumentu : B6

(51) Int. Cl.⁵ :

C 02 F 1/46

C 02 F 1/467

(73) Majitel patentu : Východočeské chemické závody Synthesia, s.p., Pardubice, CS

(72) Původce vynálezu : Horna Aleš ing. CSc., Srch, CS;
Vančura Jiří ing., Kotvrdovice, CS;
Tůma Jiří ing. DrSc., Pardubice, CS

(54) Název vynálezu : Způsob likvidace toxických a biologicky neodbouratelných organických látek v odpadních vodách

(57) Anotace :

Způsob likvidace toxických a biologicky neodbouratelných organických látek v odpadních vodách spočívající v tom, že tekoucí až 2 cm vysoká vrstva vody o průtoku až 2 l/s je kontinuálně ozařována paprskem urychlených elektronů o energiích 3 až 5 MeV tak, aby množství práce vynaložené na ozáření 1 m³ odpadní vody činilo 50 až 50 000 kJ.

Vynález se týká způsobu čištění odpadních vod obsahujících toxické a biologicky těžko odbouratelné látky pomocí ionizace urychlenými elektrony.

V chemickém průmyslu, v průmyslu celulózy a papíru i při zemědělské velkovýrobě odpadají velká množství znečištěných vod různého složení. Biologická rozložitelnost rozpuštěných organických látek přitom značně kolísá podle původu odpadních vod. Odpadní vody se zpravidla čistí biologicky, přičemž se rozkládají jen ty látky, které jsou biologicky odbouratelné. Těžko odbouratelné nebo zcela neodbouratelné látky procházejí čistírnou prakticky beze změny a dostávají se do řek, kde zvyšují obsah rozpuštěných organických látek.

V současné době likvidace odpadních vod, zejména z chemického průmyslu představuje závažný problém, který je umocňován ekologickými a ekonomickými aspekty. Dosud používané způsoby čištění odpadních vod vyžadují drahá a jinak velmi těžko využitelná technologická zařízení. Navíc vlastní provoz těchto zařízení je značně nákladný. Pro biologické čištění je nutno vypěstovat specifický aktivní kal a udržovat jej v optimálních podmínkách. Přestože i některé toxické látky lze biologicky poměrně dobře odbourávat, jiné mohou zabraňovat vzniku aktivního kalu. Při úniku většího množství pro aktivní kal toxických látek může snadno dojít i k jeho sterilizaci, a tím k ochromení celé biologické čistírny. Proto zejména v chemickém průmyslu je žádoucí předčistit proudy odpadních vod ještě před jejich zpracováním v centrální čistírně tak, aby nenarušovaly biologické čisticí procesy.

Pro oddělené předčištění vysoce znečištěných odpadních vod se běžně využívají metody jak fyzikální (adsorpce na sorbentech, membránové procesy), tak chemické (oxidace silnými oxidačními činidly). Izolace toxických a biologicky neodbouratelných zdrojů znečištění. Odstraňování toxických chemikálií pomocí aktivních sorbentů však neřeší vlastní degradaci nebezpečných škodlivin, kterou je nutno provést v další navazující technologické operaci. Také způsoby likvidace obtížně odbouratelných látek v odpadních vodách pomocí oxidačních činidel již s ohledem k velkým objemům vod a charakteru likvidovaných látek jsou velmi nákladným řešením. Navíc chemické postupy zatěžují odpadní vody dalšími přídatnými chemikáliemi. Proto se při oxidačních způsobech likvidace odpadních látek často používá i ultrafialového záření, které napomáhá degradaci škodlivin. Účinnost rozkladu organických látek působením ultrafialového záření není však dostatečně vysoká k tomu, aby samotné ultrafialové záření stačilo k efektivní likvidaci škodlivin v průmyslovém měřítku.

Proti zde uvedeným běžným chemickým a fyzikálním metodám, mnohem efektivnějším způsobem předčištění průmyslových odpadních vod je elektrochemická oxidace organických látek, která je levnější než chemické postupy a navíc nezatěžuje odpadní vody přídatnými chemikáliemi. Jejím zásadním nedostatkem však je omezená účinnost elektrod protože vedle oxidace škodlivin probíhá na anodě i nežádoucí vývoj kyslíku. Způsob elektrochemické likvidace škodlivin je vázán na použití zvláštního průtočného reaktoru s velkoplošnými elektrodami ze speciálních slitin, které mohou být od sebe vzdáleny pouze několik milimetrů. To omezuje rychlost

průtoku odpadních vod a vylučuje čištění vod s velkými heterogenními částicemi.

Nevýhody všech dříve popsaných způsobů předčištění odpadních vod odstraňuje řešení podle vynálezu založené na oxidačně redukčních reakcích škodlivin, které jsou vyvolány záchytem urychleného elektronu molekulou organické látky nebo iontově molekulovou reakcí látky s jejím primárně ionizovaným chemickým okolím. Tyto reakce, které lze vést až k mineralizaci toxických a biologicky neobdouratelných škodlivin v odpadních vodách je možno vyvolat způsobem podle vynálezu, vyznačující se tím, že tekoucí až 2 cm vysoká vrstva odpadní vody o průtoku až 2 l/s je kontinuálně ozařována paprskem urychlených elektronů o energii 3 až 5 MeV, a to tak, aby množství práce vynaložené na ozáření 1 m³ vody činilo 50 až 50 000 kJ.

Způsob likvidace škodlivých látek v odpadních vodách s využitím urychlených elektronů má řadu výhod: nepřidávají se žádné další chemikálie, rozkládají se všechny organické látky včetně polychlorovaných bifenylů, množství energie potřebné na rozklad látek lze dobře regulovat, lze zpracovávat i silně znečištěné vody s heterogenními částicemi, způsob nevyžaduje speciální zařízení a lze k němu využít běžný lineární urychlovač, provoz zařízení je velmi levný a nenáročný na obsluhu. Spotřeba elektrické energie je okolo 60 kWh na 1 kg CHSK.

Způsob podle vynálezu lze využít k likvidaci toxických a těžko odbouratelných látek v odpadních vodách jak v průmyslu, tak v zemědělství. Pro bližší objasnění podstaty vynálezu je dále uveden příklad provedení, jímž rozsah aplikací není samozřejmě vyčerpán ani dále omezen.

Příklad 1

Odpadní vody z výroby směsných trhavin obsahující hexogen a tritol o koncentracích cca 25 a 50 mg/l je přiváděna do otevřeného nerezového koryta o šířce 500 mm pod vysílací anténu lineárního urychlovače. Odpadní voda o průtoku 0,25 l/s je kontinuálně ozařována paprskem urychlených elektronů o výkonu 1,2 kW, přičemž výška vrstvy tekoucí vody v korytě v místě ozařování je udržována na úrovni 1,5 cm. Finálním produktem rozkladu hexogenu a tritolu je dusičnanový aniont.

Příklad 2

Odpadní voda obsahující nitroglycerin o koncentraci až 50 mg/l je při průtoku 1 l/s a výšce vrstvy 2 cm kontinuálně ozařována paprskem urychlených elektronů. Finálním rozkladem nitroglycerinu jsou dusičnanové ionty. Odbourání nitroglycerinu v odpadních vodách se projeví snížením pH odpadní vody ze 4,8 na 2,8.

Příklad 3

Voda znečištěná chlorovanými aromáty o koncentracích danými rozpustnostmi chlorbenzenu, o-dichlorbenzenu a p-dichlorbenzenu

je přiváděna do otevřeného nerezového koryta pod vysílací anténu vysokofrekvenčního lineárního urychlovače. Voda je ozařována ve vrstvě 15 mm o průtoku 0,15 l/s. Rozklad chlorovaných benzenů se projeví snížením pH odpadní vody a zvýšením koncentrace chloridů.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

Způsob likvidace toxických a biologicky neodbouratelných organických látek v odpadních vodách, vyznačující se tím, že tekoucí až 2 cm vysoká vrstva vody o průtoku až 2 l/s je kontinuálně ozařována paprskem urychlených elektronů o energiích 3 až 5 MeV tak, aby množství práce vynaložené na ozáření 1 m³ odpadní vody činilo 50 až 50 000 kJ.

Konec dokumentu
