



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245124

(11)

(B1)

[22] Přihlášeno 09 11 84
[21] (PV 8535-84)

[40] Zveřejněno 16 12 85

[45] Vydáno 15 12 87

(51) Int. Cl.⁴
C 02 F 3/02

(75)

Autor vynálezu

ŠAMAL OLDŘICH ing. BRNO; WANNER JIŘÍ ing. CSc.,
GRAU PETR prof. ing. DrSc., PRAHA; ŠMERDA STANISLAV, BRNO

(54) Zařízení pro čištění splaškových vod biologicko-chemickým procesem

1

2

Řešení se týká zařízení pro čištění splaškových vod biologicko-chemickým procesem s výslednou úpravou vody odpovídající požadovaným parametrům pro vypouštění odpadních vod včetně bakteriologického zabezpečení. Zařízení sestává z několika přepážkami vytvořených prostorů s možností umístění lamel, přičemž jednotlivé prostory jsou složeny do bloku ve tvaru kvádra na společném rámu včetně ovládacích armatur a čerpadel, zásobníků chemikálií a rozvodů. Podstata vynálezu spočívá v tom, že akumulční nádrž je propojena čerpadlem surové vody s bioreaktorem, ze kterého je přepad ve společné stěně se separátorem, propojeným přes předkoagulační nádrž s chemickým reaktorem a zahušťovací nádrží, která má přepad pro odvod odsazené kalové vody do akumulční nádrže.

Vynález se týká zařízení pro čištění splaškových vod biologickým nebo chemickým procesem, případně kombinací těchto procesů včetně bakteriologického zabezpečení, které lze s výhodou použít při čištění odpadních vod z malých zdrojů znečištění.

Se stoupající životní úrovní obyvatelstva vzrůstá i množství odpadních vod, které je třeba čistit, a to i z malých zdrojů znečištění, aby se podařilo udržet čistotu vodních toků a zachovat životní prostředí. Spotřeba vody se dnes pohybuje kolem 300 l na osobu a den, a i když tato spotřeba je menší na chatách nebo hotelích, což jsou jedny z malých zdrojů znečištění, je nutno tyto vody čistit, zejména leží-li u malých recipientů. Tento problém se týká i mobilních zdrojů znečištění, například lodí. Pro uvedené objekty nebo podobné malé zdroje znečištění není vhodné nebo nelze budovat velké čistírenské objekty, které by nebyly investičně efektivní a těžce by zvládaly nepravidelný nárazový přítok odpadních vod. Rovněž je neefektivní pro malé zdroje znečištění dlouhodobá projekční příprava a následná výstavba klasických stavebních objektů.

Dosud jsou podle dostupných pramenů pro uvedené účely používány malé čistírny pouze pro čištění odpadních vod z lodí. Tato zařízení pracují většinou na mechanickém principu odlučování nečistot z vody sedimentací nebo flotací, některá zařízení pracují na základě bioprosesu nebo chemického procesu čištění, ojediněle na základě elektrolýzy nebo vratné osmózy apod. Vzhledem k tomu, že se parametry na kvalitu vyčištěné vody neustále zpřísňují, nebude v budoucnu účinnost těchto zařízení vyhovovat požadované kvalitě.

U nás je známo zařízení, které pracuje na základě několika sedimentačních prostorů, do kterých je voda dopravována mělnicím čerpadlem a kde jsou separovány hrubé mechanické částice. V další části je voda sycena vzduchem, který se uvolňuje ve flotační části zařízení a odděluje jemný podíl nečistot usazováním na hladině. Závěrečnou fází je desinfekce vody. Účinnost zařízení není ověřena, tak jako není ověřena funkce zařízení při naklání lodě.

Nevýhody dosavadního stavu odstraňuje zařízení podle vynálezu pro čištění biologicko-chemickým procesem s výslednou úpravou vody odpovídající požadovaným parametrům pro vypouštění čištěných odpadních vod včetně bakteriologického zabezpečení. Zařízení sestává z několika přepážkami vytvořených prostorů s možností umístění lamel, přičemž jednotlivé prostory jsou složeny do bloku ve tvaru kvádra na společném rámu včetně ovládacích armatur a čerpadel, zásobníků chemikálií a rozvodů. Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že akumulární nádrž je propojená čerpadlem surové vody s bioreaktorem, provzdušňovaném aerátory, ze kterého je přepad ve společné stěně se separátorem, pro-

pojeným přes předkoagulační nádrž s chemickým reaktorem a zahušťovací nádrží. Zahušťovací nádrž má přepad pro odvod osazené kalové vody do akumulární nádrže.

Použití blokového zařízení, vyrobeného z kovových nebo nekovových materiálů slouží především pro malé zdroje znečištění, kde je neefektivní budovat klasické objekty čistíren. Rovněž je třeba mít na zřeteli, že ve stavebnictví nemáme a patrně mít nebudeme volné kapacity pro stavby klasických čistíren, přestože tyto stavby nebo podobná zařízení se stávají životně důležité z pohledu ochrany životního prostředí. Zařízení podle vynálezu lze montovat v řídcí osídlených oblastech, rekreačních střediscích, hotelích nebo lodích na připravený základ a po připojení energií a potřebných potrubí je zařízení ihned připraveno k čištění splaškových vod a vypouštění vod o potřebných parametrech. Zařízení je schopno pracovat spolehlivě i v podmínkách plavby lodí.

Příkladné provedení zařízení podle vynálezu je znázorněno na přiloženém výkresu, který znázorňuje celkový pohled na zařízení pro čištění splaškových vod biologicko-chemickým procesem.

Zařízení podle vynálezu je s výhodou uspořádáno do blokového tvaru, sestaveného z jednotlivých nádrží, rozdělených přepážkami na hydraulicky rozdělené celky, z nichž akumulární nádrž 1 je osazena vstupním hrdlem 7, pod kterým je separační koš na zachycení pevných nečistot. Do boku akumulární nádrže 1 jsou instalovány hladinové snímače 23 pro ovládání čistírny. K nádrži 1 je potrubím 16 připojeno čerpadlo 9 pro kontinuální dodávku vody potrubím 15 do bioreaktoru 2. Čerpadlo 9 může být ovládáno spínačem 23. V bioreaktoru 2 jsou umístěny aerační prvky 20, s výhodou kruhového tvaru. Aerační prvky 20 jsou potrubím připojeny přes regulační ventil do hlavního přívodního potrubí tlakového vzduchu.

Bioreaktor 2 je spojen přepadem 25 ve společné stěně se separační nádrží 3, ze které je čerpadlem 10 odebírán kal potrubím 18, na kterém je rozdělovací trojcestný kohout, kterým se kal vrací do bioreaktoru 2 nebo vypouští do zahušťovače 6 kalu. Ze separační nádrže 3 je vedeno potrubí 17, na kterém jsou ventilký 19 pro připojení potrubí s dávkovanými chemikáliemi dodávanými dávkovacím čerpadlem 13 a odebíranými ze zásobníků 21 chemikálií. Potrubí 17 vede do předkoagulační nádrže 4, která může být osazena míchadlem 14. Předkoagulační nádrž 4 je spojena potrubím s chemickým reaktorem 5, osazeným čerpadlem 11 pro odběr a dopravu kalu do zahušťovače 6. Chemický reaktor 5 je osazen výstupním hrdlem 8, kterým odtéká vyčištěná voda ze zařízení. Zahušťovač 6 kalu je osazen čerpadlem 12, jehož výtlak je ukončen hrdlem 24 pro odvod kalu z celého zařízení.

Splašková odpadní voda je z kanalizace nebo předřazeného septiku přiváděna vstupním hrdlem 7 do akumulární nádrže 1, kde se v separačním koši oddělí ze splaškové vody pevné částice. Z akumulární nádrže 1 je surová voda čerpadlem 9 přes potrubí 15 a 16 rovnoměrně a kontinuálně dopravována do bioreaktoru 2. V bioreaktoru 2 je směs provzdušňována aerátory 20 a přetéká přepadem 25 do separační nádrže 3. Ze separační nádrže 3 je separovaný kal odebrán čerpadlem 10 a potrubím 18 dopravován do bioreaktoru 2 nebo do zahušťovače kalu 6. Čištěná voda ze separační nádrže 3 přetéká potrubím 17 do předkoagulační nádrže 4. Do potrubí 17 jsou přes ventilký 19 přiváděny chemikálie dopravované dávkovacím čerpadlem 13 a odebírané ze zásobníku chemikálií 21. Voda z potrubí 17 s nadávkovými chemikáliemi je napouštěna do předkoagulační nádrže 4 k vytvoření vloček a pak je přepouštěna potrubím do chemického reaktoru 5, kde dochází ke kombinovanému procesu čiření a desinfekce, který probíhá s výhodou chloridem železitým a chlornanem sodným. Z chemického reaktoru je vzniklý kal odebrán čerpad-

lem 11 a dopravován do zahušťovače 6 kalu. V zahušťovači 6 kalu je kal po zahuštění částečně stabilizován a čerpadlem 12 přes výstupní hrdlo 24 dopravován mimo zařízení. Proces v zařízení je řízen poloautomaticky. Automatika a ovládací tlačítka jsou v ovládacím panelu 22.

Zařízení k čištění splaškových vod biologicko-chemickým procesem je výsledkem výzkumů nových čistírenských technologií, při kterých je využíváno kombinovaného principu čištění biologicko-chemickým procesem, kde chemický proces čištění, např. chloridem železitým a chlornanem sodným je kombinace čiření a bakteriologického zabezpečení čištěné vody.

S výhodou byly pro takovou technologii vytvořeny podmínky v zařízení podle vynálezu, ale zařízení je vhodné i pro jiné typy čistírenských technologií.

Vzhledem k tomu, že čistírna je určena pro malé zdroje znečištění včetně lodí, je zařízení provedeno tak, aby proces nebyl narušen ani při naklání lodě nebo jejich vibracích, případně při přerušení provozu, což podle dostupných materiálů u většiny citovaných zařízení není.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro čištění splaškových vod biologicko-chemickým procesem s výslednou úpravou vody odpovídající požadovaným parametrům pro vypouštění čištěných odpadních vod včetně bakteriologického zabezpečení, sestávající z několika přepážkami vytvořených prostorů s možností umístění lamel, přičemž jednotlivé prostory jsou složeny do bloku ve tvaru kvádra na společném rámu včetně ovládacích armatur a čer-

padel, zásobníků chemikálií a rozvodů, vyznačené tím, že akumulární nádrž (1) je propojena čerpadlem (9) surové vody s bioreaktorem (2), opatřeným aerátory (20), a přepadem (25) ve společné stěně se separátorem (3), propojeným přes předkoagulační nádrž (4) s chemickým reaktorem (5) a zahušťovací nádrží (6) opatřenou přepadem (26) pro odvod odsazené kalové vody do akumulární nádrže (1).

1 list výkresů

