

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 702

(21) FV 5189-88.J
(22) Přihlášeno 20 07 88

(11)

(13) B1

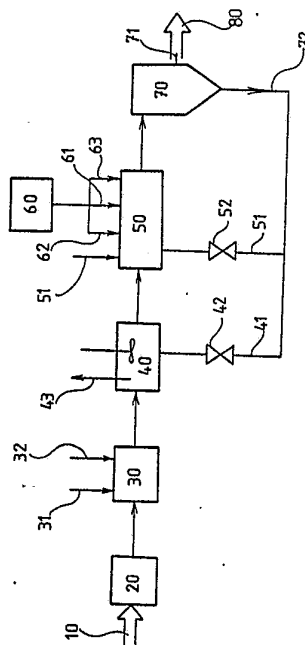
(51) Int. Cl.⁵
C 02 F 3/12

(40) Zveřejněno 14 08 90
(45) Vydáno 24 03 92

(75) Autor vynálezu KNYBEL FRANTIŠEK ing.,
KOSEK JIŘÍ ing., OSTRAVA

(54) Způsob biologického odčerpávání
koksárenských odpadních vod

(57) Řešení spočívá v tom, že surové fenolčpavkové vody zbavené dehtu, z nichž je odehnan volný čpavek, se ochlazují, ředí vodou, obohacují fosforem, přivádějí se do aktivační zony s biologickým kalem aktivovaným heterotrofními fenolaktivními bakteriemi a autotrofními nitrifikačními bakteriemi za přítomnosti vzdušného kyslíku, vyčištěná voda s pomnoženým biologickým kalem se po sedimentaci jednak vypouští a jednak recirkulací přivádí buď do aktivační zony, nebo do denitrifikačního prostoru. Prostor aktivační zony je po zapracování biologického kalu provozován jako nízkozátěžová aktivace s vysokým obsahem kalové sušiny v rozsahu do 0,27 g biochemické spotřeby kyslíku po 5 dnech na gram sušiny, optimálně okolo 0,17 g BSK₅/g sušiny.



Vynález řeší odstraňování amoniaku přítomného v surových, pouze upravených fenolčpavkových koksárenských odpadních vodách biologickou cestou v procesu jejich odfenolování v samostatné biologické čistírně fenolových vod pomocí nitrifikačních a denitrifikačních bakterií, adaptovaných v procesu zapracování čistírny na vyšší koncentrace jednomocných fenolů, amoniaku a dalších přítomných složek organického znečištění.

Fenolčpavkové vody patří mezi nejškodlivější odpadní vody svým vysokým obsahem amoniaku, jednomocných fenolů a dehtu, přičemž amonné ionty jsou přítomné jednak ve volné silně toxické formě, jednak jsou vázány na sírany, chloridy atd., z nichž po alkalizaci přecházejí rovněž do volné formy a ohrožují biologický život v tocích, případně ohrožují průběh čistících procesů při biologickém čištění.

Za účelem odstranění hlavních složek znečištění, tj. dehtu, jednomocných fenolů a amoniaku, jsou surové fenolčpavkové vody podrobovány oddehtování, odfenolování a odčpavkování, přičemž odčpavkování se děje dosud na báňských i hutních koksovárnách v odháněcích čpavku. Přitom amonné ionty vázané na sírany a chloridy se při odhánění samotnou parou neuvolňují a teprve po alkalizaci odháněných fenolčpavkových vod vápnem, louhem sodným nebo jinou alkálií dochází k uvolňování vázaného čpavku z roztoku a jeho odehnání zpět do koksárenského plynu, z něhož je čpavek téžen.

Jsou známy i biologické způsoby odstraňování amoniaku v procesu aktivace, např. při samostatném nebo společném čištění městských splašků s průmyslovými odpadními vodami obsahujícími amonné ionty. Koncentrace veškerých amonných iontů v čištěné odpadní vodě však nesmí překročit 40 mg celkového čpavku v litru, pokud má být i v zimním období při teplotách čištěné vody v aktivaci 8 až 10 °C dosaženo zbytkové koncentrace pod 3 mg celkového čpavku v litru vyčištěné vody. Splnění uvedených podmínek vyžaduje vysoký stupeň deamonizace fenolčpavkových vod pod 200 mg celkového čpavku v litru, který je doprovázen nejen vysokou spotřebou alkálií, např. louhu sodného, ale i potřebou vysokého ředění fenolčpavkových vod s městskými splašky minimálně v poměru 20 : 1, aby podíl čpavku vnášeného koksárenskými vodami ve směsné biologicky čištěné odpadní vodě nepřesahoval 10 mg v litru a tím celkové množství čpavku nepřekročilo dříve uvedených 40 mg v litru.

Jelikož louh sodný, potřebný pro snížení koncentrace celkového amoniaku v odehnávaných fenolčpavkových vodách pod 200 mg v litru představuje často množství, vyjádřitelné v tisících tunách ročně, představuje biologické odčpavkování fenolčpavkových vod odehnávaných pouze pod 450 mg amoniaku v litru možnost snížení spotřeby louhu sodného o cca 25 %. Navíc při společném čištění výše uvedeným způsobem odehnávaných a naředěných fenolčpavkových vod společně se splašky na městských čistírnách odpadních vod v sorpci ve fenolčpavkové vodě přítomných polycyklických uhlovodíků, které jsou převážně kancerogenního charakteru, na sušinu veškerého přebytečného biologického kalu, tj. včetně kalu, který je produktem biologického čištění vlastních splašků, což znemožňuje jeho využití v zemědělství. Při společném čištění fenolčpavkových vod se splašky je tedy prakticky znemožněno i využití biologických kalů z čištěných splašků s vysokou hnojivou hodnotou, jejichž množství mnohonásobně převyšuje produkci přebytečných biologických kalů při samostatném biologickém čištění surových, pouze upravených koksárenských fenolčpavkových odpadních vod.

Biologický způsob nitrifikace amonných iontů přítomných ve fenolčpavkových vodách je z výše uvedených důvodů na městských čistírnách odpadních vod technicky i ekonomicky nevýhodný.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu způsob biologického odčpavkování koksárenských odpadních vod v procesu jejich odfenolování a podstata vynálezu spočívá v tom, že surové fenolčpavkové vody oddehtované pod 50 mg/l extrahovaných látek, odehnané za přídavku louhu sodného nebo jiných alkálií pod 450 mg/l celkového

amoniak, naředěné minimálně dvojnásobným objemem čisté vody, obohacené fosforem v množství 1 mgP na 100 mg jednoduchých fenolů a ochlazené na 32 ± 7 °C se naočkovují 0,4 %-ním objemem vratného aktivovaného kalu ve vztahu k celkovému objemu aktivace, který se odebírá z městské čistírny odpadních vod a aktivační prostor se podrobuje procesu zapracování, po němž probíhá nejprve odfenolování a následně nitrifikační proces se selekcí organismů vnesených aktivovaným kalem, jejichž adaptace na vyšší koncentrace jednotlivých složek znečištění postupným kontinuálním nebo diskontinuálním zvyšováním přítoků čištěných vod v období prvních 14 dnů provozu čistírny probíhá za současného pomnožení heterotrofních fenolaktivních i autotrofních nitrifikačních bakterií na počty řádově 10^7 bakterií v 1 ml aktivační směsi se zatížením kalové sušiny přítomné v aktivaci v množství 6 až 10 g/l do hodnoty 0,27 BSK₅/g sušiny, přičemž pH v aktivační směsi se udržuje v rozsahu 6,3 až 7,3, optimálně 6,7 po celou dobu zapracování a následném pochodu čištění fenolčpavkových vod.

Samostatné biologické odčpavkování koksárenských fenolčpavkových odpadních vod podle vynálezu je výhodné především tím, že odpadá nejen potřeba cca 25 % louhu sodného, ale i likvidace velkého množství biologického kalu ze splaškových vod, znehodnoceného polycyklickými uhlovodíky z fenolčpavkových vod. S výhodou je také využitelná acidita, vznikající při denitrifikačním procesu, pro eliminaci zjevné alkality v odehnaných, louhovaných fenolčpavkových vodách, čímž se po dosažení nitrifikačního procesu souběžně s procesem biologického odfenolování výrazně snižuje i potřeba neutralizační kyseliny při úpravě pH v naředěné čištěné fenolčpavkové vodě na vstupu do aktivačního procesu v rozmezí 6,3 až 7,3 optimálně 6,7.

Výhodou samostatného biologického odfenolování fenolčpavkových vod s nitrifikací - denitrifikací podle vynálezu je i relativně malá produkce přebytečného kalu o sušině 20 až 40 g/l, průměrně 30 g/l, která například při čištění 1 000 m³/den surových koksárenských fenolčpavkových vod dosahuje přibližně 10 m³/den o sušině cca 0,3 t/den.

Postup při biologické deamonizaci fenolčpavkových vod v procesu nitrifikace-denitrifikace souběžně s procesem biologického odfenolování je blíže objasněn na praktickém příkladu, který je znázorněn technologickým schématem na výkresu.

Upravená oddehtovaná surová fenolčpavková voda 10, zbavená na odháněcích čpavku při úspornější alkalizaci louhem sodným (o 25 %) amoniaku pod 450 mg/l, je přiváděna do protiproudého chladiče 20, v němž se ochladí tak, aby po naředění čistou provozní vodou 31 nebo odkaly z cirkulačního okruhu chladičích vod pro nepřímé chlazení plynu minimálně v poměru 2 : 1 v ředící nádrži 30 o užitečném objemu, rovnajícím se dvouhodinové produkci fenolčpavkové vody, bylo v denitrifikační nádrži 40 i v aktivační nádrži 50 dosaženo teploty 32 ± 7 °C. Ředící nádrž 30 může být vypuštěna z technologického schéma samostatné biologické čistírny koksárenských fenolčpavkových vod pouze v případě, že je zabezpečeno trvalé snížení koncentrace sirovodíku a kyanovodíku v odehnané fenolčpavkové vodě pod 3 mg/l, což s ohledem na možnost přelouhování nelze garantovat. Naředěná a fosforem v množství 1 mg P na 100 mg jednodoucých fenolů obohacená fenolčpavková voda je přiváděna do denitrifikační nádrže 40, přičemž potřebné množství fosforu 22 je do ředící nádrže 30 dávkováno ve formě kyseliny fosforečné nebo fosforečných solí. Z denitrifikační nádrže 40 je upravená naředěná fenolčpavková voda přiváděna do aktivační nádrže 50, do níž je v době zapracování pro biologicky čistící proces jednorázově nadávkováno cca 0,5 % objemově aktivovaného kalu 61 z městské čistírny odpadních vod 60, v němž jsou přítomny jednak heterotrofní fenolaktivní bakterie 62 pomnožené v období zapracování řádově na počet 10^6 až 10^8 v 1 ml aktivační směsi a jednak autotrofní nitrifikační bakterie 63, pomnožené minimálně na počet 10^7 v 1 ml, jejichž metabolismus je podmíněn přítomností

u BSK₅ nad 99 %, u chemické spotřeby kyslíku manganistanem nad 90 % (ChSK-Mn) a dvojchromanem nad 80 % (ChSK-Cr), přičemž snížení obsahu amonných iontů v rozsahu 50 až 90 % je závislé na volbě velikosti aktivčního prostoru v rozsahu 1,5 až 2,5 m³ na m³ čištěné surové, pouze upravené fenolčpavkové vody.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob biologického odčpavkování koksárenských fenolčpavkových odpadních vod v procesu odfenolování na samostatné jedno- nebo víceetapné biologické čistírně, vyznačující se tím, že surové fenolčpavkové vody odehtované pod 50 mg/l extrahovaných látek, odehnané za přídavku louhu sodného nebo jiných alkálií pod 450 mg/l celkového amoniaku, naředěné minimálně dvojnásobným objemem čisté vody, obohacené fosforem v množství 1 mgP na 100 mg jednomocných fenolů a ochlazené na 32 ± 7 °C se naočkují 0,4% objemem vratného aktivovaného kalu ve vztahu k celkovému objemu aktivace, který se odebírá z městské čistírny odpadních vod, a aktivční prostor se podrobuje procesu zapracování, po němž probíhá nejprve odfenolování a následně nitrifikační proces se selekcí organismů vnesených aktivovaným kalem, jejichž adaptace na vyšší koncentrace jednotlivých složek znečištění postupným kontinuálním nebo diskontinuálním zvyšováním přítoků čištěných vod v období prvních 14 dnů provozu čistírny probíhá za současného pomnožení heterotrofních fenolaktivních i autotrofních nitrifikačních bakterií na počty řádově 10⁷ bakterií v 1 ml aktivční směsi se zatížením kalové sušiny přítomné v aktivaci v množství 6 až 10 g/l do hodnoty 0,27 BSK₅/g sušiny, přičemž pH v aktivční směsi se udržuje v rozsahu 6,3 až 7,3, optimálně 6,7 po celou dobu zapracování a následném pochodu čištění fenolčpavkových vod.

1 výkres

