ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259642
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
C 02 F 3/12

(22) Přihlášeno 06 04 87
(21) (PV 2435-87.C)

(40) Zveřejněno **15 02 88**

(45) Vydáno 15 03 89

(75)
Autor vynálezu KONÍČEK ZDENĚK doc. ing. CSc., FUCHS PETR ing. CSc., PRAHA, TOMÍČEK JAROSLAV, DRÁZSKÝ JOSEF, TOMEK JINDŘICH, FIŠER JIŘÍ, LITVÍNOV

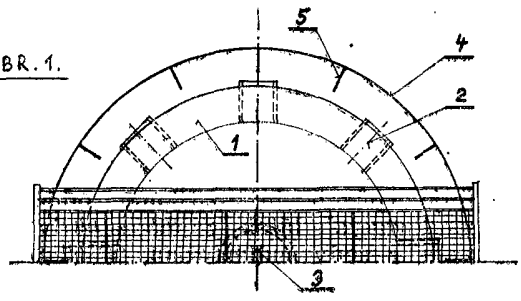
## (54) Způsob intenzifikace oddělování suspendovaných látek a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

Způsob intenzifikace oddělování suspendovaných látek, zejména aktivovaného kalu z vody, spočívá v tom, že vtoková energie vody přicházející k sedimentaci se utlumí na 4 až 10 W a současně se vytvoří rychlostní gradient proudu směsi přiváděné k sedimentaci 20 až 40 $s^{-1}$. Sedimentace se provádí v kruhové strojně stírané nádrži, která je vybavena otočným válcem, který je centricky upraven na pojízdném otočném zařízení pro stírání kalu tak, že je otočný v souhlasném smyslu s tímto zařízením a je vybaven radiálními přepážkami.

2

OBR. 1.



Vynález se týká oddělování suspendovaných látek, zejména aktivovaného kalu z vody sedimentací a zařízení k provozování tohoto způsobu.

Při biologickém čištění odpadních vod se vychází z toho, že některé organismy jsou schopny využívat nečistoty rozpuštěné ve vodě jako zdroj potravy. Tím principiálně dochází k tomu, že ve vodě rozpuštěná složka je převáděna na nerozpuštěnou (aktivovaný kal), která se v dalším kroku oddělí sedimentací v dosazovací nádrži. Aktivovaný kal obsahuje obtížně usaditelné částice velikosti 0,5 až 5 $\mu$m a usaditelné částice velikosti 30 $\mu$m až 2 000 $\mu$m.

Účinnost dosazovacích nádrží je ovlivněna řadou faktorů, které je v zásadě možno rozdělit na dvě skupiny. Do první můžeme zařadit technologické vlivy, jako např. druh čištěné vody, použitou technologii čištění, charakter biologického oživení aktivovaného kalu, druhá skupina je řízena hydraulickými příčinami jako například způsob utlumení vtokové kinetické energie, vytváření hustotních proudů u dna nádrže a dále zejména to, že při stávající konstrukci dosazovacích nádrží nedochází k vytvoření dostatečně velkého rychlostního gradientu 20 až 40 $s^{-1}$, aby v průběhu sedimentace docházelo k ortokinetické koagulaci aktivovaného kalu a tím k odstranění částic 0,5 až 5 $\mu$m. V důsledku uvedených příčin se obsah suspendovaných látek ve vodě za dosazovací nádrží pohybuje v rozmezí od 30 do 70 $mg.l^{-1}$, přičemž v některých obzvláště nepříznivých případech může být horní hranice intervalu násobně překročena. Tato skutečnost vede ke zhoršování kvality vodních toků, do kterých je vyčištěná voda vypouštěna a ztěžuje opětovné využití vyčištěné vody bez zařazení dalšího separačního nebo čistírenského stupně.

Z těchto důvodů se navrhují různě konstrukční úpravy vtoků sloužící k útlumu vtokové kinetické energie, k usměrnění a k rovnoměrnému rozdělení vtékající aktivační směsi (směsi určené k sedimentaci) po celém obvodu vtokového válce. K tomu účelu se používají tzv. nosné stěny nebo Stengelovy odrazné terče.

Nevýhoda těchto zařízení spočívá v tom, že jsou nepohyblivá a neumožňují dokonalý průběh flokulace. Uvedené nedostatky odstraňuje způsob intenzifikace oddělování suspendovaných látek, zejména aktivovaného kalu, z vody sedimentací, jehož princip spočívá v tom, že tokova energie vody přicházející k sedimentaci, se utlumí za 40 až 100 W na 4 až 10 W a současně se pomalým mícháním ve flokulačním prostoru vytvoří rychlostní gradient proudu směsi přiváděné k sedimentaci 20 až 40 $s^{-1}$.

Uvedený způsob se provádí v zařízení, které tvoří stíraná nádrž vybavená na vtoku nornými stěnami nebo Stengelovými odrazovými terči k útlumu vtokové kinetické energie a k usměrnění k rovnoměrnému rozdělení vtékající směsi přiváděné k sedimentaci po celém obvodu vtokového válce, která je upravena podle vynálezu tak, že k útlumu kinetické energie vody vytékající ze středního válce a jejímu rozdělení po celém obvodu je vybavena otočným válcem, který je centricky upraven na pojízdném otočném zařízení pro stírání usazeného a plovoucího kalu tak, že je otočný v souhlasném smyslu spolu s tímto zařízením, přičemž uvnitř válce jsou umístěny radiální přepážky. Přepážek může být různé množství od čtyř do šestnácti, s výhodou osm až dvanáct.

Na obr. 1 je půdorys a na obr. 2 svislý řez konstrukce vtokového objektu podle vynálezu. Do pevného středového válce **1** opatřeného výtokovými otvory **2** je zaústěno přivádějící potrubí **3** aktivační směsi. Vnější otočný válec **4** opatřený na vnitřní straně radiálními přepážkami (žebry) **5** je upevněn na otočném zařízení **6** pro stírání kalu (otočném mostě).

Aktivační směs vtéká výtokovými otvory **2** ze středního uklidňovacího válce **1** do prstencového prostoru mezi vnější stěnu středního vtokového válce **1** a vnitřní stěnu otočného válce **4**. Nárazem na vnitřní stěnu otočného válce dojde k útlumu vtokové energie ze 40 až 100 W na 4 až 10 W a k usměrnění proudu směrem ke dnu dosazovacího prostoru. Přitom je aktivační směs promíchávána radiálními přepážkami (žebry) **5** tak, aby vytvořený rychlostní gradient proudu aktivační směsi vytvořený mícháním pomocí přepážek umožnil flokulaci malých, obtížně sedimentujících částic na větší usaditelné částice (vločky).

Další výhoda vynálezu spočívá také v tom, že snižuje obsah vypouštěných suspendovaných látek o 50 až 80 %, snižuje biochemickou spotřebu kyslíku vypouštěné vody o 25 až 50 %, což v mnoha případech odstraňuje nutnost budovat či případně provozovat další čistírenský stupeň, jako je například stabilizační nádrž či provzdušňovaná laguna.

Příklad použití vynálezu bude objasněn v následujícím příkladě:

Příklad 1

Do dvou kruhových strojně stíraných dosazovacích nádrží jednostupňové biologické aktivační čistírny průmyslových odpadních vod přitéká cca 1 360 $m^3.h^{-1}$ odpadní vody. Z tohoto množství je cca polovina tvořena recyklovaným aktivovaným kalem. Odpadní voda je zavedena do betonových středových válců o průměru cca 2 800 mm, z kterých vytéká do vlastního usazovacího prostoru. K utlumení vtokové energie a rozdělení vody po příčném profilu nádrže jsou použity Sten-

gelovy talíře, které jsou umístěny na vnějších stranách výtokových potrubí.

Při dlouhodobém sledování vykazovala voda vystupující z dosazovacích nádrží následující hodnoty:

| ukazatel | ∅ |
|---|---|
| Obsah suspendovaných látek (mg . $l^{-1}$) | 23,5 |
| Biochemická spotřeba kyslíku (mg $BSK_5$ . $l^{-1}$) | 21,7 |
| Počet volných mikrovložek a bakterií o velikosti 1 až 10 $\mu$m | $1 . 10^7 — 1 . 10^8$ jedinců . $ml^{-1}$ |

Uvedené dosazovací nádrže byly upraveny následujícím způsobem: Kolem každého středového betonového válce byl vytvořen kruhový prostor pomocí plechového válce o průměru 3 400 mm a výšce 2 500 mm, na jehož vnitřním obvodě bylo realizováno 8 radiálních přepážek o šířce 100 mm. Tento válec byl připevněn centricky na pojízdný most stíracího zařízení tak, že sahá 200 mm pod horní hranu středových betonových vtokových válců. Tímto uspořádáním došlo k nahrazení Stengelových talířů otočným plným válcem, který plní funkci útlumu vtokové energie a současně vytváří u dna nádrže hustotní proud tak, že nedochází k vyplavování vloček kalu k hladině. Radiální přepážky vytváří rychlostní gradient v rozmezí 20 až 40 $s^{-1}$, čímž dochází k ortokinetické koagulaci aktivovaného kalu, což způsobuje aglomeraci vloček o velikosti 1 až 10 $\mu$m na makrovločky o velikosti 100 $\mu$m a větší.

Během dlouhodobého sledování kvality vody vystupující z intenzifikovaných dosazovacích nádrží byly dosahovány následující hodnoty:

| ukazatel | ∅ |
|---|---|
| Obsah suspendovaných látek (mg . $l^{-1}$) | 15,0 |
| Biochemická spotřeba kyslíku (mg $BSK_5$ . $l^{-1}$) | 12,3 |
| Počet volných mikrovloček a bakterií o velikosti 1 až 10 $\mu$m | $1 . 10^4 — 1 . 10^5$ jedinců . $ml^{-1}$ |

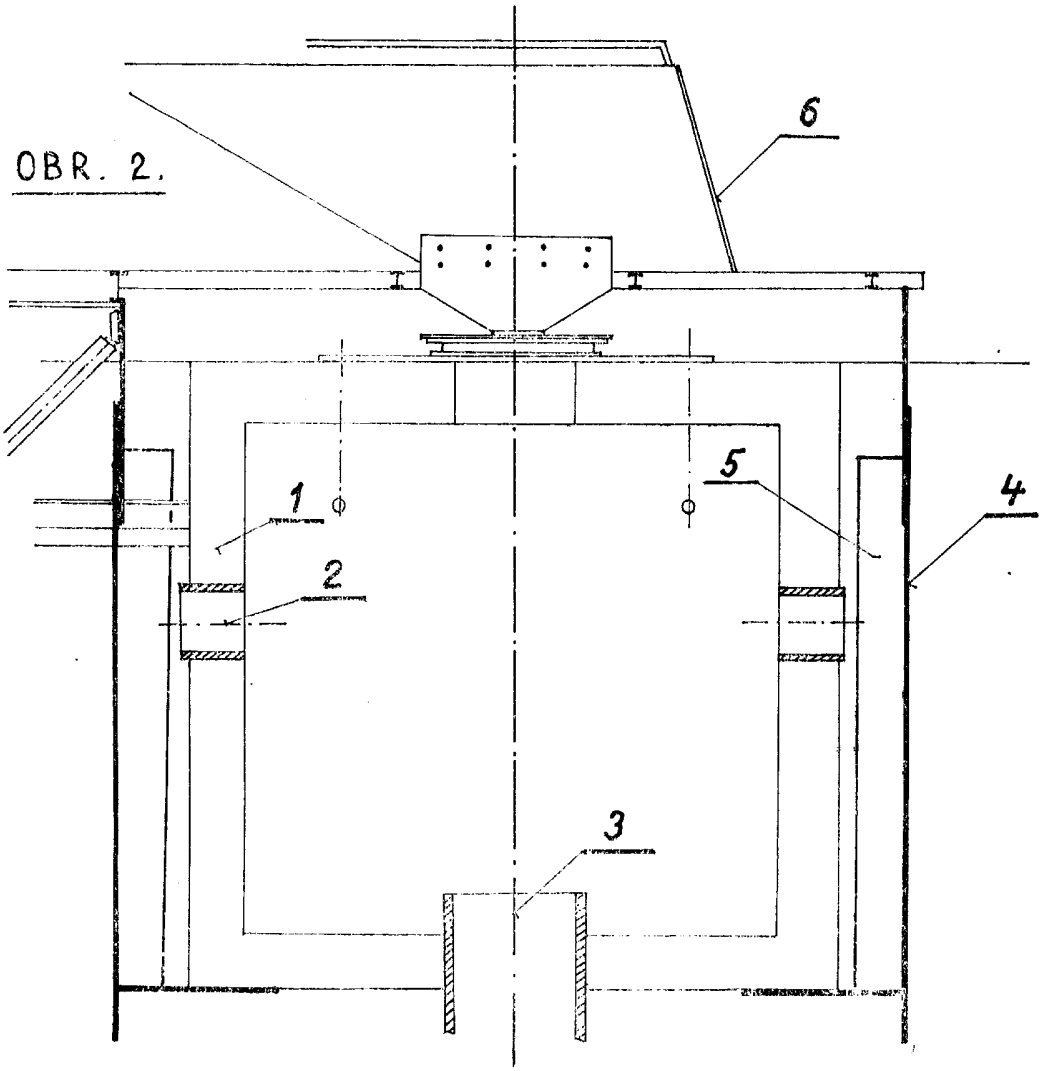
## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob intenzifikace oddělování suspendovaných látek, zejména aktivovaného kalu z vody sedimentací, vyznačený tím, že vtoková energie vody přicházející k sedimentaci se utlumí ze 40 až 100 W na 4 až 10 W a současně se pomalým mícháním ve flokulačním prostoru vytváří rychlostní gradient proudu směsi přiváděné k sedimentaci 20 až 40 $s^{-1}$.

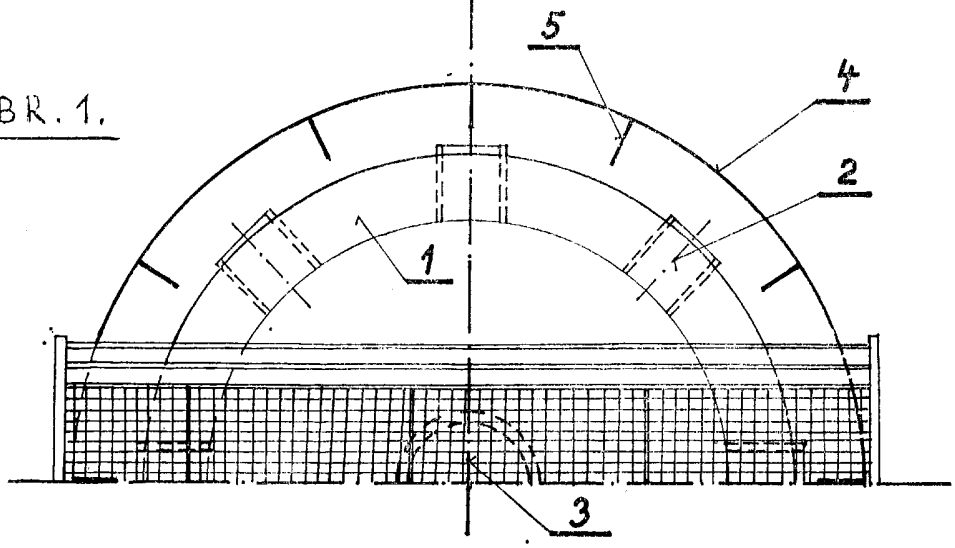
2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, které tvoří kruhová strojně stíraná nádrž vybavená na odtoku nornými stěnami nebo Stengelovými odraznými terči k útlumu vtokové kinetické energie a k usměrnění a k rovnoměrnému rozdělení vtékající směsi přiváděné k sedimentaci po celém obvodu vtokového válce, vyznačené tím, že k útlumu kinetické energie vody vytékající ze středového válce a jejímu rozdělení po celém obvodu je vybavena otočným válcem (4), který je centricky upraven na pojízdném otočném zařízení (6) pro stírání usazeného a plovoucího kalu tak, že je otočný v souhlasném smyslu spolu s tímto zařízením, přičemž uvnitř válce (4) jsou umístěny radiální přepážky (5).

1 list výkresů

OBR. 2.




OBR. 1.




Severografia, n. p. závod 7, Most

Cena 2,40 Kčs