



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 196 955

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 01 78
(21) PV 192-78

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³ C 02 F 3/12

(40) Zveřejněno 31 07 79

(45) Vydáno 01 3 82

(75)

Autor vynálezu POLÁŠEK STANISLAV, OPAVA a SPILKA VLADIMÍR ing., HRANICE

(54) Způsob čištění odpadních vod s rovnoměrným odtokem

1

Vynález řeší způsob čištění všech druhů odpadních vod, které je možno čistit biologicky nebo chemicky; nebo biologicky a chemicky, s rovnoměrným odtokem z čistícího procesu, jejichž přítok k čištění je nepravidelný, bez akumulčních a vyrovnávacích prostorů.

Je známa celá řada způsobů čištění odpadních vod, avšak u všech odpadní vody, přitékající do čistícího procesu jím průběžně protékají, a vyčištěné odtékají do recipientu. Vody k čištění přitékají velmi často značně nerovnoměrně, což má za následek také nerovnoměrný odtok vody vyčištěné z čistícího procesu.

Nevýhody všech známých způsobů čištění odpadních vod s nerovnoměrným přítokem spočívají v tom, že kvalita vyčištěné vody kolísá a je závislá na intenzitě přítoku; že zatížení recipientu se mění podle přítoku do čistícího procesu; že při zpracování návrhu na čistící stanici musí být technologické objekty i technologické zařízení dimenzováno s ohledem na maximální přítoky, jinak by čistící efekt byl nižší, nebo by čistící stanice byla zcela neúčinnou. Je-li požadován rovnoměrný odtok vyčištěné vody z čistící stanice, je nutné budovat akumulční a vyrovnávací prostory. Tímto jsou však tvořeny značně nevyužitelné rezervy v nákladech pořizovacích i provozních. Následkem toho jsou u čistících stanic odpadních vod s nerovnoměrným přítokem investiční i provozní náklady neúměrně vysoké, čímž se čistící stanice jeví jako neekonomické a pro některé organizace se stávají dokonce nedostupnými.

198 955

Jako příklad je uveden průmyslový závod, kde je denní produkce odpadních vod z hygienického zařízení $1\,000\text{ m}^3$, které nerovnoměrně přitékají do čistící stanice, a to vlivem toho, že v závodě pracuje

60 % pracovníků v I. směně,

30 % pracovníků ve II. směně a

10 % pracovníků ve III. směně.

Přítok odpadních vod na čistící stanici je

$1\,000 \times 0,60 = 600\text{ m}^3$ v I. směně,

$1\,000 \times 0,30 = 300\text{ m}^3$ ve II. směně a

$1\,000 \times 0,10 = 100\text{ m}^3$ ve III. směně.

Ve dny pracovního klidu je průměrný přítok cca 200 m^3 denně.

Největší přítok do čistícího procesu je v době ukončení I. směny, a to asi jedna třetina z celkové produkce této směny přiteče během jedné hodiny, takže je

maximální přítok $\frac{600\,000}{3\,600} : 3 = 55,5$ zaokrouhleno 56 litrů za sekundu,

minimální přítok v pracovní dny je

$\frac{100\,000}{3\,600 \times 8} = 3,47$ zaokrouhleno 3,5 litrů za sekundu,

průměrný přítok v pracovní dny je

$\frac{1\,000\,000}{3\,600 \times 24} = 11,57$ zaokrouhleno 12,0 litrů za sekundu,

přítok ve dny pracovního klidu je

$\frac{200\,000}{3\,600 \times 24} = 2,31$ zaokrouhleno 2,5 litrů za sekundu a

průměrný přítok v rámci kalendářního týdne je

$\frac{(1\,000\,000 \times 5) + (200\,000 \times 2)}{7 \times 24 \times 3\,600} = 8,9$ zaokrouhleno 9,0 litrů za sekundu.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob čištění odpadních vod s nerovnoměrným přítokem do čistícího procesu a rovnoměrným odtokem vyčištěné vody z čistící stanice podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že nerovnoměrně přitékající vody k čištění jsou v první části technologického procesu čištění aktivovány a akumulovány a do další části technologického procesu čištění rovnoměrně vypouštěny. Tím je dosaženo toho, že kvalita vyčištěné vody nekolísá, je minimálně taková, jako u dosud známých způsobů čištění, a vyšší; že zatížení recipientu se nemění a je nižší; že při návrhu na čistící stanici jsou technologické objekty i technologické zařízení dimenzovány s ohledem na průměrný přítok, že pro splnění požadavků zajistit rovnoměrný odtok vyčištěné vody z čistící stanice odpadá budování akumuláčního vyrovnávacího prostoru, a že vysoká účinnost čistící stanice je zajištěna bez nevyužitelných rezerv v pořizovacích i provozních nákladech.

Jako příklad je uveden průmyslový závod, ve kterém z hygienických zařízení odtéká $1\,000\text{ m}^3$ splaškových vod k čištění, jejichž přítok na čistící stanici kolísá a dosahuje až 56 litrů za sekundu, zatímco průměrný přítok Q 24 je 12 litrů za sekundu.

Recipientem je vodní tok, jehož Q 355 je 120 litrů za sekundu, se znečištěním 3 mg/BSK₅/litr.

Účinnost čistící stanice je počítána 90 %.

Znečištění na odtoku se předpokládá 50 mg/BSK₅/litr.

Při zpracování návrhu na čistící stanici jsou technologické objekty i technologické zařízení dimenzovány podle vynálezu na průměrný přítok 12 litrů za sekundu, zatímco u dosud známých způsobů by muselo být počítáno při dimenzování s 56 litry za sekundu. Tím se dosáhne snížení pořizovacích nákladů na čistící stanici v rozmezí 20 až 30 %. Samotný dosazovací prostor se zmenší 4,5krát; dále se dosáhne snížení provezních nákladů o 30 až 40 %. Zatížení recipientu bude u způsobu čištění podle vynálezu

$$Q\ 355 + 12 = 120 + 12 = 132 \text{ litrů za sekundu,}$$

$$(120 \times 3) + (12 \times 50) = 360 + 600 = 7,27 \text{ mg/BSK}_5/\text{litr};$$

zatímco u dosud známých způsobů by zatížení recipientu bylo následující

$$Q\ 355 + 56 = 120 + 56 = 176 \text{ litrů za sekundu,}$$

$$(120 \times 3) + (56 \times 50) = 360 + 2800 = 3160 : 176 = 17,95 \text{ mg/BSK}_5/\text{litr.}$$

Rozdíl činí 17,95 minus 7,27 = 10,68 mg/BSK₅/litr.

Výhody čistící stanice odpadních vod, ve které je využit způsob čištění podle vynálezu, spočívá v tom, že čistící stanice je dimenzována na průměrný přítok, což umožňuje vytvořit nevyužitelné rezervy - viz příklad průmyslového závodu, kde jen u dosazovacího prostoru dochází 4,5krát ke snížení objemu, takže pořizovací náklady jsou nižší, rozsah technologického souboru je navržen rovněž na průměrný přítok; chod technologického souboru se řídí podle množství čistěných odpadních vod, což umožňuje jeho ekonomické využití a rovněž umožní ekonomické využití elektrické energie; po stavební stránce je čistící stanice jednoduchá, snadno proveditelná; její výstavbu lze rozdělit na etapy; čistící stanici je možno intenzifikovat a rozšiřovat; čistící efekt je zachován při nižších nákladech, nebo při stejných nákladech je vyšší; zatížení recipientu je nižší a nároky na obsluhu jsou rovněž nižší.

Čistící stanici odpadních vod, kde je navržen způsob čištění podle vynálezu, je výhodné uplatnit všude tam, kde produkce odpadních vod v rámci kratších i delších období kolísá, jako například u průmyslových závodů při likvidaci splašků z hygienického zařízení, nebo při likvidaci splaškových vod z rekreačních zařízení, při likvidaci více druhů odpadních vod, jako jsou splaškové vody z domácností, ze zemědělství, vody dešťové přiváděné jednotnou kanalizační sítí.

Na obr. 1 jako příklad je znázorněna biologická čistící stanice odpadních vod splaškových, kde je čištění řešeno podle vynálezu "Způsob čištění odpadních vod s rovnoměrným odtokem".

Čistící stanice sestává z aktivizačních prostorů 1 a 2, dosazovacího prostoru 3, zahušťovacího prostoru 4 a odtokového prostoru 5; dále z rozdělovače 6, plovoucího povrchového aerátoru 7, povrchového aerátoru 8, čerpadla 9, přepadových hran se žlabem 10; potrubí 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 a 21.

Způsob čištění odpadních vod je takový, že odpadní vody do čistící stanice přitékají potrubím 11 do aktivizačního prostoru 1, kde jsou plovoucím povrchovým aerátorem 7 provzdušňováním aktivovány. Aktivovaná směs vody a kalu je čerpána čerpadlem 9 přes potrubí 12 do rozdělovače 6, ze kterého odtéká naregulované množství potrubím 14 do aktivizačního prostoru 2 a přebytek odtéká

188 935

potrubím 13 zpět do aktivčního prostoru 1. Im aktivční prostor 1 plní funkci také akumulčního prostoru. V aktivčním prostoru 1 je vyvážován rozdíl mezi přítokem vody k čištění a odtokem vody vyčištěné.

V aktivčním prostoru 2 aktivace směsi vody a kalu pokračuje povrchovým aerátorem 8 a odtéká potrubím 15 do dosazovacího prostoru 3, kde odsazená voda stoupá k přeplavovým hranám se žlabem 10, přes které přetéká a potrubím 16 odtéká do odtokového prostoru 5, ze kterého potrubím 17 odtéká mimo čistící stanici odpadních vod.

V dosazovacím prostoru 3 u dna se usazující kal odtéká potrubím 18 zpět do aktivčního prostoru 1. Přebytkový kal odtéká potrubím 19 do zahušťovacího prostoru 4, ze kterého odsazená voda odtéká potrubím 20 do aktivčního prostoru 1 a zahuštěný kal je potrubím 21 vypouštěn k další likvidaci.

Na obr. 2 je jako příklad znázorněna biologická čistící stanice odpadních vod splaškových, kde je čištění řešeno podle vynálezu "Způsob čištění odpadních vod s rovnoměrným odtokem".

Čistící stanice sestává z aktivčního prostoru 1, dosazovacího prostoru 3, zahušťovacího prostoru 4 a odtokového prostoru 5; dále z rozdělovače 6, plovacího povrchového aerátoru 7, čerpadla 9, přeplavových hran se žlabem 10, potrubí 11 až 21.

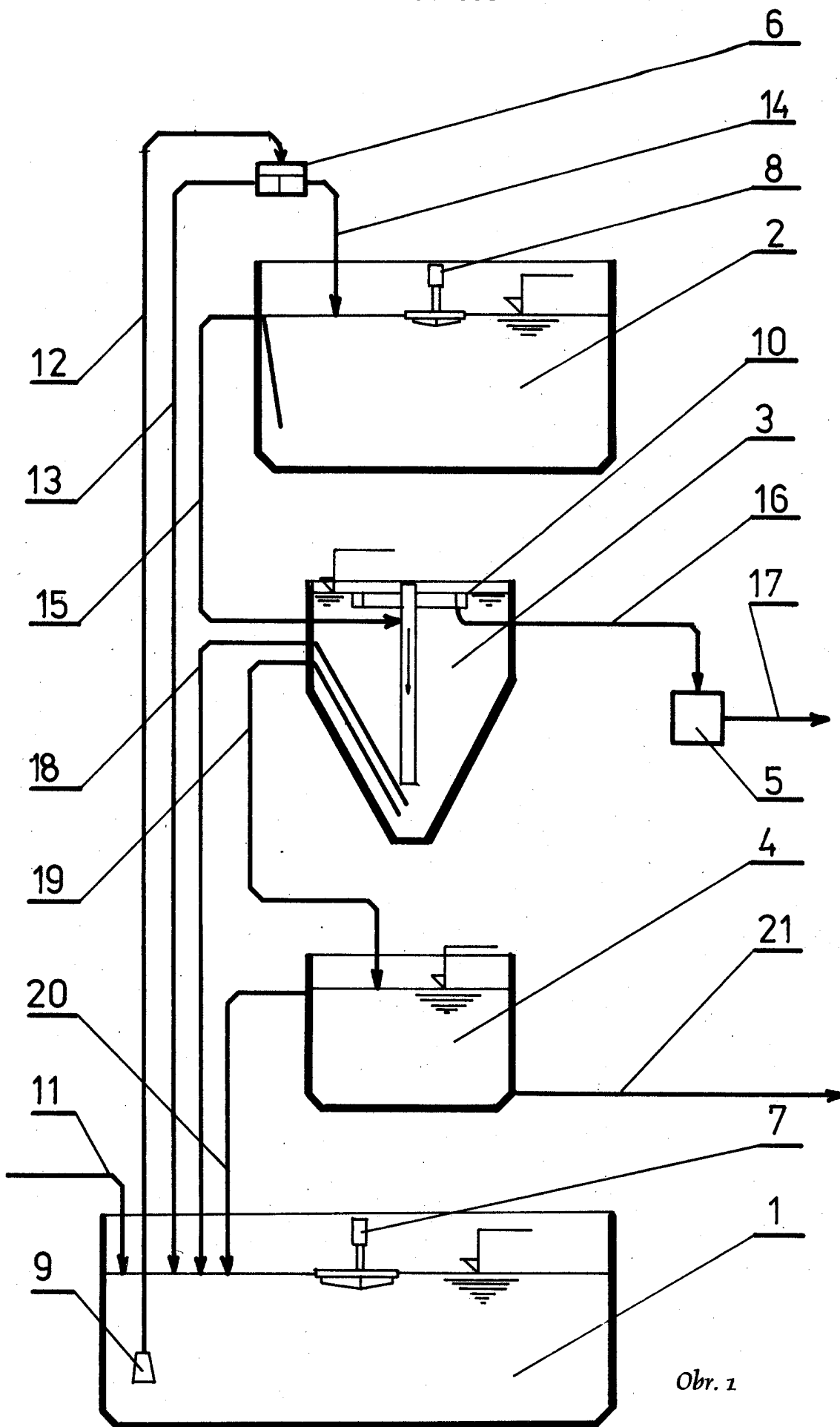
Způsob čištění odpadních vod je takový, že odpadní vody do čistící stanice přitékají potrubím 11 do aktivčního prostoru 1, kde jsou provzdušňováním aktivovány plovacím povrchovým aerátorem 7. Kromě aktivace jsou odpadní vody v aktivčním prostoru 1 také akumulovány. Čerpadlem 9 přes potrubí 12 je aktivovaná směs vody a kalu čerpána do rozdělovače 6, ze kterého naregulované množství potrubím 15 odtéká do dosazovacího prostoru 3 a přebytek odtéká potrubím 13 zpět do aktivčního prostoru 1.

V dosazovacím prostoru 3 odsazená voda stoupá k přeplavovým hranám se žlabem 10, přes které přetéká do potrubí 16, tímto do odtokového prostoru 5, ze kterého potrubím 17 odtéká mimo čistící stanici odpadních vod.

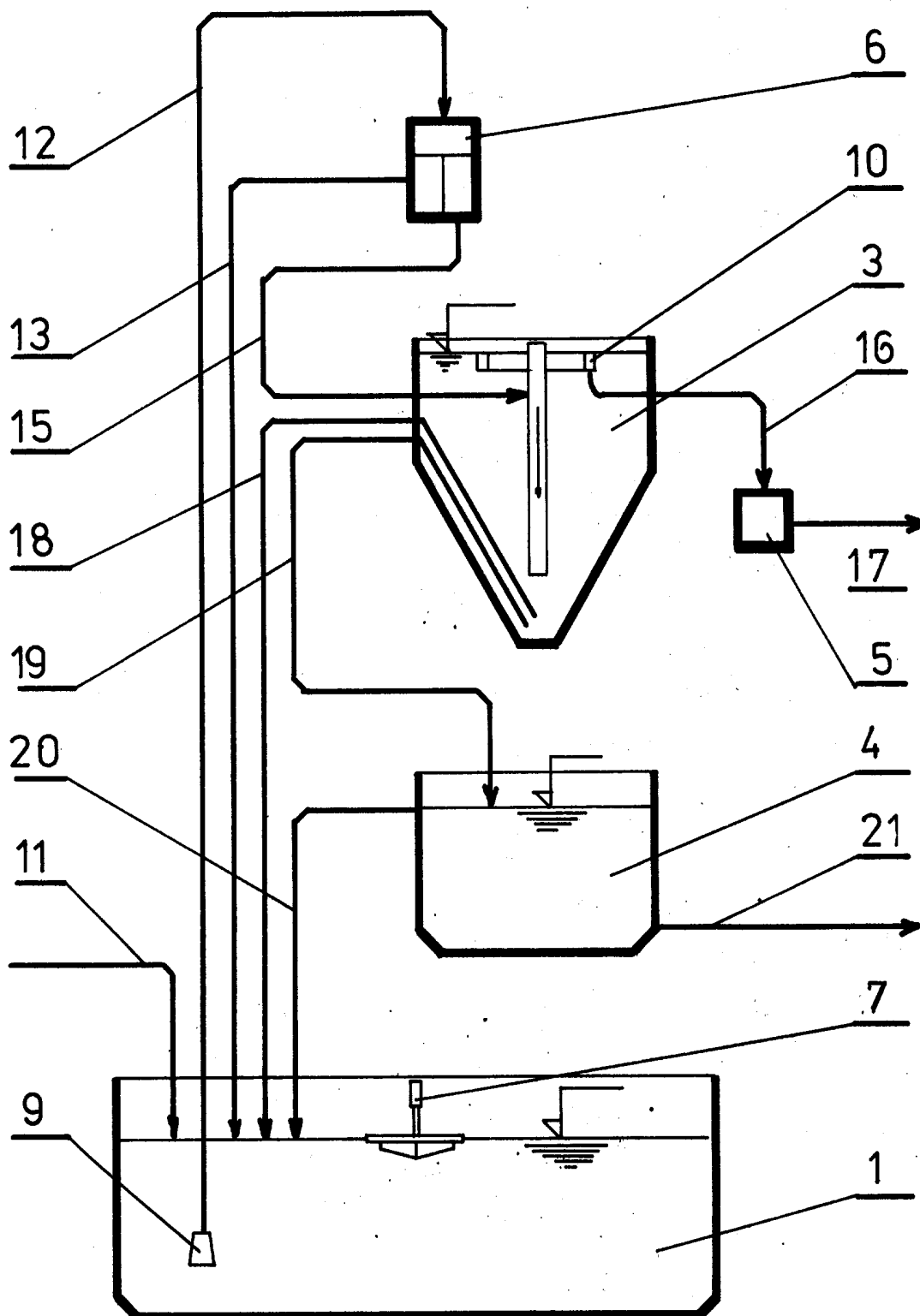
V dosazovacím prostoru 3 u dna se usazující kal potrubím 18 odtéká zpět do aktivčního prostoru 1. Přebytkový kal odtéká potrubím 19 do zahušťovacího prostoru 4. Ze zahušťovacího prostoru 4 odsazená voda odtéká potrubím 20 do aktivčního prostoru 1 a zahuštěný kal potrubím 21 je vypouštěn k další likvidaci.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob čištění odpadních vod s rovnoměrným odtokem, vyznačující se tím, že z aktivčního prostoru, do kterého nerovnoměrně přitékají odpadní vody k čištění, je aktivovaná směs vody a kalu do dalšího čistícího procesu čerpáním rovnoměrně dávkována, přičemž vratný kal gravitačně odtéká zpět do aktivčního prostoru, přebytkový kal gravitačně odtéká do zahušťovacího prostoru, voda vyloučená z přebytkového kalu v zahušťovacím prostoru gravitačně odtéká do aktivčního prostoru.



Obr. 1



Obr. 2