

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 001

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
C 02 F 1/20

(21) PV 4045-86.S
(22) Přihlášeno 02 06 86

(40) Zveřejněno 15 12 88
(45) Vydáno 15 01 90

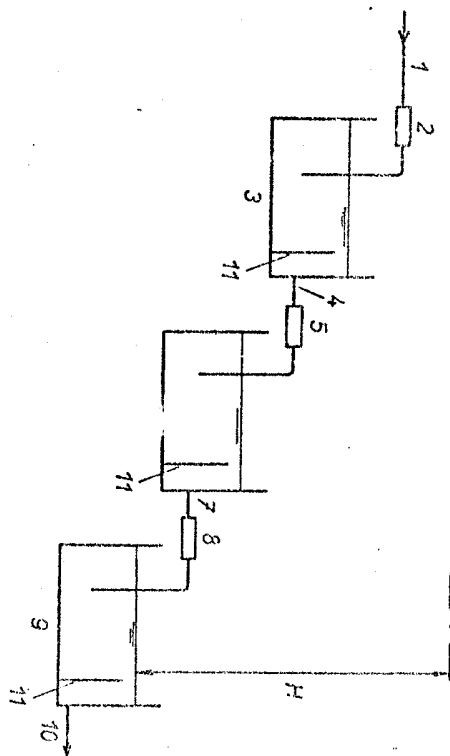
(75)
Autor vynálezu

HAINDL KAREL doc. ing. DrSc.,
HAINDL MICHAL ing. CSc., PRAHA

(54)

Zařízení na zbavování vody nežádoucích plynných složek
pomocí postupné průtočné aerace vody.

(57) Zařízení k odstraňování nežádoucích plynných složek z vody postupnou průtočnou aerací s následným odplyněním, kde potřebné dílčí spády se vytvářejí rozdělením celkového spádu nebo mechanickým prvkem. Zařízení s postupnou průtočnou aerací lze odstranit např. 80 % CO₂ z vody při spotřebě energie rovné cca 40 až 55 % spotřeby energie při jednorázové aeraci.



265 001

Vynález se týká odstraňování nežádoucích složek z vody.

Zbavování nežádoucích plynných složek z vody, např. oxidu uhličitého nebo radonu z pitné vody, se provádí jejím intenzívním provzdušováním, např. intenzívním vháněním vzduchu do vody, rozstřikem vody ve vzduchu, skrápěním keramických prvků s event. současným vháněním vzduchu, povrchovými mechanickými aerátory apod. Všechny uvedené metody vyžadují zpravidla velké množství elektrické energie a při vysokých množstvích rozpuštěného plynu nejsou dostatečně účinné. Též je možné částečné odstraňování těchto plynů chemickou cestou, což zhoršuje kvalitu vody a je nákladné. Účelnou metodou odplyňování je postupná kontinuální průtočná aerace upravené vody s využitím přechodových jevů proudění, resp. jejich nejúčinnější formy - prstencového skoku v zařízení, jehož podstatou je řada postupně zapojených zařízení k průtočné aeraci vody ústících do odplyňovacích nádrží, kde odpad předchozího stupně je současně přívodem stupně následujícího. Zapojení je takové, aby následující stupeň využíval spádu daného hladinou stupně předchozího, nebo je potřebný spád vytvářen mechanickým prvkem, např. čerpadlem. Takto lze dosáhnout při vhodné volbě hydraulických parametrů požadovaného a vysokého desorpčního efektu s podstatně menší spotřebou energie oproti ostatním známým zařízením.

Zařízení pro odstraňování plynných složek z vody její postupnou průtočnou aerací je příkladně znázorněno na obr. 1 a 2, kde obr. 1 znázorňuje řešení dělením spádu a obr. 2 vytváření spádu čerpadlem. Do nádrží 3, 6, 9, je postupně prováděna upravovaná voda procházející aeračním zařízením 2, 5, 8, osazeným na přívodech 4, 7, které jsou současně odpady.

dílčích stupňů. První aerační zařízení 2 je na přívodu surové vody 1. Voda zbavená rozpuštěného plynu na požadovaný stupeň odtéká odpadem 10 do spotřebiště nebo dalšího upravitelského zařízení. Jednotlivé stupně jsou tak zapojeny, aby následující stupeň využíval spádu daného hladinou stupně předchozího, takže celkový spád H , který je k dispozici, se rovná součtu dílčích spádů H' . Při alternat. řešení na obr. 2 je potřebný dílčí spád vytvářen mechanickým prvkem, např. čerpadlem 12. Pro usnadnění oddělení vyloučené plynné fáze v odplynovacích nádržích mohou být nádrže 3, 6, 9, opatřeny prvkem usnadňujícím oddělení plynné fáze, např. přeléváním nornou stěnou 11, což zmenšuje šířku nádrže. Popsaná třístupňová kaskáda aeračních nádrží je pouze příklad. Počet stupňů závisí na požadovaném účinku, vzájemné vazbě hydraulických a rozměrových parametrů a na povaze upravované vody i desorbovaného plynu.

Intenzita desorpce (desorpční činitel) závisí u průtočné aerace na poměrném průtoku vzduchu (poměru průtoku vzduchu a vody), přičemž spotřeba energie při průtočné aeraci se snižuje se zmenšováním poměrného průtoku vzduchu. Spotřeba energie stoupá s poměrným průtokem vzduchu podle mocninového zákona. Lze ukázat, že celkový desorpční efekt postupnou průtočnou aerací s dílčími spády převyšuje desorpční efekt jednorázové aerace při spádu rovném součtu dílčích spádů. Stejně lze ukázat, že spotřeba energie nutná k celkovému výslednému desorpčnímu efektu při postupné aeraci s využitím dílčích spádů je podstatně menší než spotřeba energie při jednorázové aeraci se spádem rovným součtu dílčích spádů postupné aerace. Pro ilustraci lze uvést, že postupnou průtočnou aerací lze odstranit např. 80 % CO_2 z vody při spotřebě energie rovné cca 40 až 55 % spotřeby energie při jednorázové aeraci. Např. v projektu konkrétní úpravy vody o kapacitě 630 l.s^{-1} se odstraní zařízením s třístupňovou postupnou aerací 70 % koncentrace oxidu uhličitého při spotřebě energie $2,33 \cdot 10^{-4} \text{ kWh}$ na m^3 upravované vody a % odbourané koncentrace.

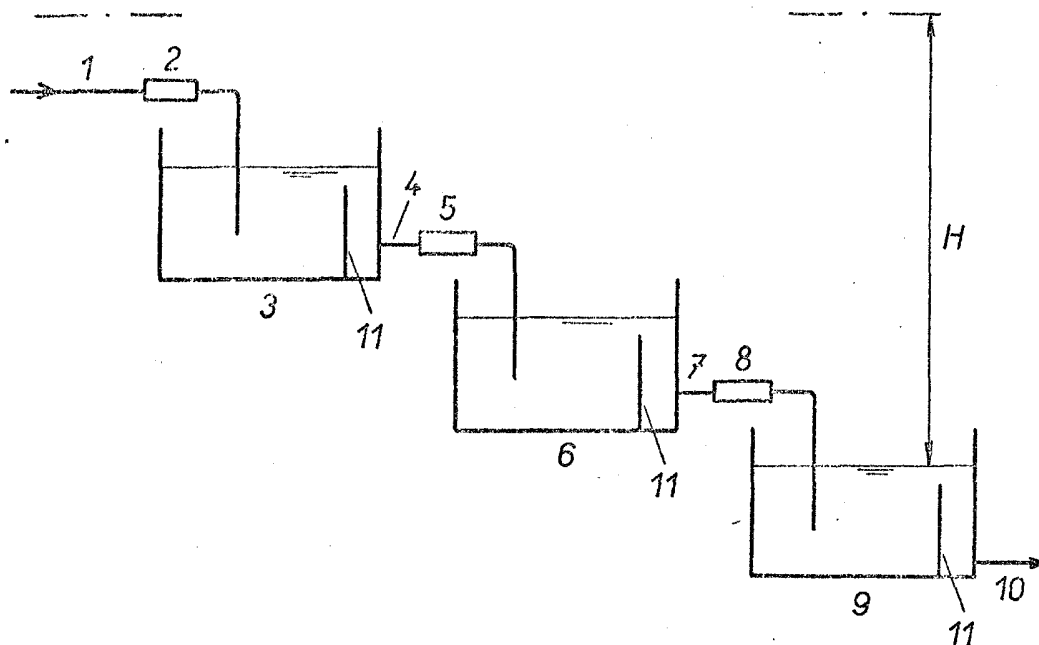
265 001

Nejširší využití vynálezu bude při úpravě pitných vod, především při odstraňování nadměrného obsahu oxidu uhličitého, metanu, sirovodíku a radonu z vody; celé široké pole využití je rovněž v technologii průmyslových procesů, zejména v chemickém průmyslu. Desorpční efekt i specifická spotřeba energie závisí na vzájemné vazbě hydraulických a průtokových parametrů i na chemismu vody.

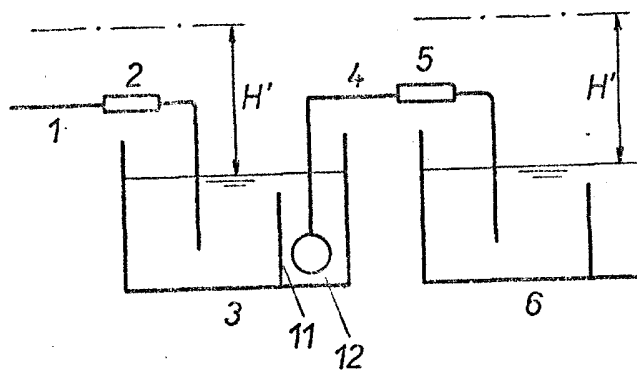
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení na zbavování vody nežádoucích plynných složek pomocí postupné průtočné aerace, vyznačující se tím, že sestává z řady postupně zapojených zařízení (2,5,8) k průtočné aeraci vody pomocí přechodových jevů proudění ústících do odplyňovacích nádrží (3,6,9) s přívodem (1) surové vody do první aerační nádrže (3), odpadem (10) upravené vody z poslední nádrže aerační kaskády a s odpady a současně přívody dílčích stupňů (4,7), tak napojenými, že spád následujícího stupně je dán hladinou stupně předchozího nebo je potřebný dílčí spád vytvořen čerpadlem (12).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že odplyňovací nádrže (3,6,9) jsou opatřeny pro usnadnění oddělení plynné fáze nornou stěnou (11).
3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že přívod (1) surové vody je opatřen prvním aeračním zařízením (2).

1 výkres



obr. 1



obr. 2