

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204184

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 04 D 29/18

(22) Přihlášeno 06 02 78
(21) (PV 746-78)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 12 83

(75)

Autor vynálezu

SPIILKA VLADIMÍR ing., HRANICE a POLÁŠEK STANISLAV, OPAVA

(54) Rychloběžný provzdušňovací rotor s vertikální osou rotace k provzdušňování kapalin

1

Vynález se týká rychloběžného provzdušňovacího rotoru s vertikální osou rotace určeného pro provzdušňování kapalin, zejména odpadní vody, s lopatkami seřazenými do tvaru mezikruží.

Doposud známé rychloběžné rotory s vertikální osou pro provzdušňování kapalin se vyznačují tím, že sestávají z rotoru, statoru usměrňujícího proudění a závěsu spojujícího stator, rotor a hnací motor. Tvarovaným statorem se přivádí kapalina k rotoru, který jí předá energii potřebnou k provzdušňování. Dále stator změní směr proudění a kapalinu usměrní tak, že dopadá na hladinu. Společným znakem těchto konstrukcí je náročné řešení vlastního rotoru. Lopatky jsou upevněny na náboji o značně malém průměru a tím je nutné jejich složité tvarování. Mění se obvykle tvar profilu, jeho úhel náběhu a jeho hloubka. Rotory se proto odlévají nebo lisují a pracně obrábí. Rotor má proto i značnou hmotnost, ke které je za provozu nutno přičíst hydraulický tah rotoru. Tyto síly je nutno eliminovat v závěsu, jehož konstrukce vychází potom mohutná. Rovněž stator je značně velký a jeho řešení vyžaduje různá konstrukční žebra spojující jeho části. Rotor a stator v blízkosti rotoru mohou být vzhle-

dem k vysokým provozním rychlostem ohroženy kavitací.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje rychloběžný provzdušňovací rotor podle vynálezu, jehož podstatou je, že lopatky známého tvaru s konstantní roztečí jsou seřazeny do tvaru mezikruží a jsou jedním koncem upevněny na vnitřní nosnou plochu ve tvaru v podstatě válcového nebo kuželového náboje ukončeného v horní části talířem kolmým na osu rotace, a druhým koncem na vnější krycí válcovou nebo kuželovou plochu, jejíž horní okraj tvoří s talířem radiální výstupní otvor. Průřez vnitřní nosné plochy se v oblasti vnější krycí plochy směrem k talíři zvětšuje nebo je konstantní. Talíř je zvlněn a velikost zvlnění se zvětšuje směrem od středu talíře k jeho obvodu. Vnitřní nosná plocha je dutá.

Spojením lopatek s vnitřní nosnou plochou a s vnější krycí plochou a spojením talíře s vnitřní nosnou plochou se dosáhne jednoho rotujícího celku, který nevyžaduje použití statoru, čímž se celá konstrukce aeračního zařízení zjednoduší. Talíř způsobuje změnu proudění provzdušňované kapaliny z axiálního směru na radiální a proudící kapalina dopadá na hladinu provzdušňované kapaliny. Talíř, v němž je soustředěna většina hmoty rotoru, umožňuje

snadné dynamické vyvážení rotoru. Vlivem změny směru proudění je provzdušňovaná kapalina přitlačována k talíři a nezaplňuje zcela plochu otvoru tvořeného talířem a vnější krycí plochou.

Do rotoru se tak přísává vzduch, který zabraňuje vzniku kavitace na lopatkách. Vnitřní nosná plocha spolu s talířem vytváří uvnitř rotoru dutinu, která vytváří za provozu hydrostatickou sílu, která působí proti hmotnosti a hydraulickému tahu rotoru. Tím se snižuje namáhání závěsu hnacího zařízení, závěs je jednodušší nebo u menších zařízení nemusí být použit a rotor lze připojit přímo na hnací hřídel motoru. Proto je vhodné volit průměr vnitřní nosné plochy velký, větší než $1/2$ průměru vnější krycí plochy. Toto uspořádání umožňuje rovněž zjednodušit konstrukci lopatky. Tato zvláště u menších rotorů může mít konstantní hloubku profilu a konstantní úhel náběhu, čímž se zjednoduší výroba. Dále se tímto uspořádáním dosáhne toho, že rozteč lopatek je větší než hloubka profilu. Lopatky se v žádné části nepřekrývají, čímž se sníží možnost ucpání rotoru nerozpuštěnými látkami obsaženými v provzdušňované kapalině. U takto znečištěných kapalin je vhodné tvarovat vnitřní a vnější plochu tak, že se plocha mezikruží tvořená těmito plochami zvětšuje směrem k talíři. Opět se snižuje možnost ucpání rotoru. Toto uspořádání vnější a vnitřní plochy snižuje hydraulické ztráty rotoru, neboť kapalina proudící rotorem mění směr proudění. Kruhový talíř se zvlněným okrajem způsobí, že kapalina vytékající přibližně radiálně z rotoru, dopadá na hladinu provzdušňované kapaliny v různých místech a pod různým úhlem v závislosti na otáčení rotoru. Toto přispívá k lepšímu tvoření směsi kapalina—vzduch a zvětšuje účinnost provzdušňování. Takto tvarovaný rotor se může v kapalině otáčet v obou směrech. Při opačném chodu se sníží příkon hnacího motoru a provzdušňovací schopnost rotoru. Výhodně lze využít opačného chodu při náhodném ucpání rotoru mechanickými nečistotami.

Na přiloženém výkresu je nakresleno jedno možné řešení rychloběžného rotoru podle vynálezu. Obr. 1 představuje bokorys rotoru. Obr. 2 představuje pohled do rotoru ve směru vstupu kapaliny.

Lopatky 1 jsou upevněny na vnitřní nosnou plochu 2 a ukončeny vnější krycí plochou 3, takže pro vstup kapaliny do rotoru se vytváří axiální vstupní otvor 4. Vstupující kapalině je lopatkami 1 předávána energie, takže tato je nucena stoupat vzhůru, kde naráží na talíř 7, mění svůj směr z axiálního na radiální a opouští rotor radiálním výstupním otvorem 8. Změnou směru toku kapaliny a zvlněním talíře 7, zejména jeho obvodu 9 se dosáhne primárního provzdušnění kapaliny. Sekundárního provzdušnění se dosahuje dopadem vytékající kapaliny z rotoru na hladinu a celkovým rozčeřením hladiny.

Vnitřní nosná plocha 2 se zpočátku rozšiřuje, ve střední části v okolí lopatek 1 je rovnoběžná s osou rotace a v blízkosti talíře 7 se opět rozšiřuje a plynule do tohoto přechází. Vnější krycí plocha 3 je rovnoběžná s osou rotace rotoru a spolu s talířem 7 vytváří radiální výstupní otvor 8. Vnitřní nosná plocha 2 spolu s talířem 7 vytváří v rotoru vodotěsnou dutinu 10. Při ponoření rotoru do kapaliny vzniká vztlak, který působí proti hmotě a hydraulickému tahu rotoru. Za obvyklých podmínek se rotor otáčí tak, že přední hrana lopatky 5 je blíže axiálnímu vstupnímu otvoru 4. Při tomto směru rotace se dosahuje intenzivního provzdušňování. Rotor se však může otáčet i opačně, přičemž provzdušňovací schopnost klesá. Zároveň klesá i příkon rotoru. Změny směru točení lze proto výhodně použít při regulaci. Dále lze této změny použít při odstraňování mechanických nečistot v případě ucpání rotoru.

Rychloběžný provzdušňovací rotor s vertikální osou rotace lze výhodně použít pro provzdušňování všech kapalin, zejména odpadních vod určených k chemickému a biologickému čištění. Použití je možné, jak pro nově budovaná díla, tak i při rekonstrukcích. Rotoru lze použít i při biologickém čištění používajícím čistý kyslík. Nízká hmotnost rotoru v porovnání s jinými konstrukcemi se velmi příznivě projeví v kombinaci s plovoucí nosnou konstrukcí. Další možnosti jsou při provzdušňování vodních toků a přirozených nebo umělých vodních nádrží. Konečně lze rotoru užít i jako pouhé míchací zařízení nebo jako zařízení pro chlazení teplé vody.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Rychloběžný provzdušňovací rotor s vertikální osou rotace k provzdušňování kapalin, zejména odpadních vod, s lopatkami s konstantní roztečí seřazenými do tvaru mezikruží vyznačující se tím, že lopatky (1) jsou jedním koncem upevněny na vnitřní nosnou plochu (2) ve tvaru válcového nebo kuželového náboje ukončeného v horní části talířem (7) kolmým na osu rotace, a druhým koncem na vnější krycí válcovou nebo kuželovou plochu (3), jejíž horní okraj tvoří s talířem (7) radiální výstupní otvor (8).

2. Rychloběžný provzdušňovací rotor po-

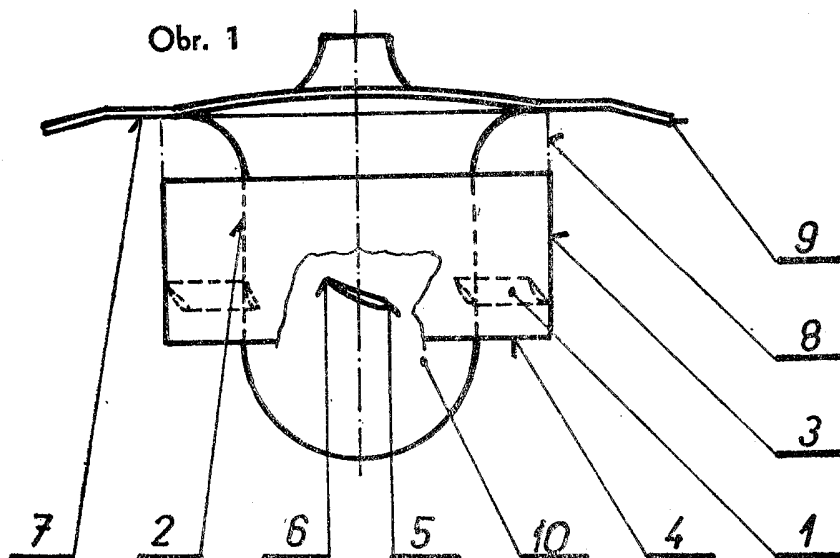
dle bodu 1, vyznačující se tím, že průřez vnitřní nosné plochy (2) s v oblasti vnější krycí plochy (3) směrem k talíři (7) nemění nebo zvětšuje.

3. Rychloběžný provzdušňovací rotor podle bodů 1 nebo 2, vyznačující se tím, že talíř (7) je zvlněn, přičemž velikost zvlnění se zvětšuje směrem od středu talíře (7) k jeho obvodu (9).

4. Rychloběžný provzdušňovací rotor podle bodů 1 nebo 2 nebo 3, vyznačující se tím, že vnitřní nosná plocha (2) je dutá.

1 list výkresů

Obr. 1



Obr. 2

