

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

20360

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009 - 21774**
(22) Přihlášeno: **07.10.2009**
(47) Zapsáno: **15.12.2009**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
C02F 1/38 (2006.01)

(73) Majitel:
IN - EKO TEAM s.r.o., Brno, CZ

(72) Původce:
Štrnad Josef Ing., Brno, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing. Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název užitého vzoru:
Gravitační filtr odpadní vody

CZ 20360 U1

Gravitační filtr odpadní vody

Oblast techniky

Technické řešení se týká gravitačního filtru odpadní vody, který obsahuje přívod a odvod odpadní vody, mezi nimiž je pevně uspořádána filtrační plocha, jíž je přiřazeno čisticí zařízení opatřené alespoň jedním stíracím elementem.

Dosavadní stav techniky

Gravitační filtry odpadní vody jsou známá zařízení, do kterých vtéká filtrovaná odpadní voda, která prochází filtrační plochou, na níž jsou nečistoty obsažené v kapalině zachytávány. Zachycené nečistoty jsou poté z filtrační plochy odstraňovány rotujícím čisticím zařízením do prostoru mimo filtr, např. do kontejneru apod. Rotující čisticí zařízení obsahuje kartáče pohybující se po kruhové dráze.

U známých gravitačních filtrů je známo použití filtrační plochy tvořené děrovaným plechem nebo tvořené soustavou hranatých tyčí vzájemně spojených příčnými tyčemi do tvaru síta. Uvedené filtrační plochy jsou tvarovány do oblouku, respektive povrchu válce a jejich povrch je ve vhodných intervalech stírán kartáči pohybujícími se po kruhové dráze. Střed kruhové dráhy kartáčů je totožný se středem kruhového zakřivení filtrační plochy.

Nevýhodou tohoto uspořádání je přítomnost hran otvorů ve filtrační ploše, které při činnosti kartáčů působí na konce kartáčů jako řezné hrany, čímž se výrazně snižuje životnost kartáčů. Další nevýhodou dosavadního stavu techniky je, že s ohledem na prohnutí kartáčů při jejich přitlaku k filtrační ploše je obzvláště u malých filtračních otvorů také malá účinnost čištění filtrační plochy. Další nevýhodou dosavadního stavu techniky je to, že filtrační otvory ve filtrační ploše se ucpávají nečistotami klínového tvaru, zrní písku apod., které nejsou odstranitelné čistícími kartáči, naopak čistící kartáče často takové malé předměty ještě více zatlačí do otvorů, čímž je zcela ucpana, čímž se postupně zmenšuje průtok čištěné tekutiny filtrem se všemi negativními následky, jako je nárůst hladiny před filtrem, nárůst odporu proti proudění tekutiny, pokles filtrační kapacity atd., k čemuž přispívá i přítomnost ostrých hran filtračních otvorů, změna směru proudění filtrované tekutiny o 90° a velká kontrakce proudící tekutiny ve filtračních otvorech, zvláště mají-li filtrační otvory malé rozměry. Další nevýhodou dosavadního stavu techniky, která se projevuje zejména u filtrační plochy tvořené tyčovou soustavou, je to, že se na hranách filtračních otvorů zachytávají a postupně hromadí vlasy, vlákna a textilie, které jsou velmi obtížné, a zpravidla jen ručním zásahem, odstranitelné.

Cílem technického řešení je odstranit nebo alespoň minimalizovat nevýhody dosavadního stavu techniky.

Podstata technického řešení

Cíle technického řešení je dosaženo gravitačním filtrem, jehož podstata spočívá v tom, že filtrační plocha je tvořena soustavou vedle sebe uspořádaných tyčí orientovaných svou délkou v hlavním směru proudění odpadní vody a ve směru pohybu otočného čisticího zařízení, přičemž tyče jsou na svých koncích u vtoku vody uloženy na rámu filtru a na své zbývající délce jsou volné.

Toto uspořádání v kombinaci se souhlasným směrem proudění filtrované vody vede ke vzniku optimálního tvaru filtrační plochy z hlediska hydrodynamického odporu. Proudící voda při průtoku filtrační plochou jen málo mění směr a filtrační plocha neobsahuje žádné ostré hrany, které by zapříčiňovaly buď kontrakci proudící vody spojenou se vznikem značných odporů proti proudění vody a/nebo velké opotřebení kartáčů či jiných stíracích elementů, které procházejí jak po přilehlém povrchu tyčí, tak i mezi tyčemi ve směru jejich délky k volnému konci. Volný konec tyčí filtrační plochy zabraňuje postupnému hromadění vlasů, vláken a textilií a nutnosti manuálního čištění filtru. Další výhodou tohoto provedení je to, že je zcela zásadně zvýšena životnost

stíracích elementů i filtrační plochy, přičemž filtrační plochu lze zcela vyčistit během jediné otáčky stíracího elementu, přičemž v důsledku bezproblémového průchodu stíracího elementu i prostorem mezi filtračními tyčemi jsou všechny nánosy na bocích tyčí (včetně tuků a jiných přilnavých látek) bezpečně odstraňovány. Tím se udržuje maximální průchodnost filtru po celou dobu jeho životnosti. Dalším přínosem tohoto uspořádání je, že potřebná plošná rozloha filtrační plochy může být menší, protože filtrační plocha je dobře průtočná filtrovanou vodou a postupně se nezmenšuje její průtočná plocha.

Podle příkladných provedení mohou být tyče přímé nebo zahnuté do oblouku, např. kruhového, přičemž tyčím přiřazené čisticí zařízení může být buď tvořeno posuvným čisticím zařízením, jehož stírací element se pohybuje v rovině a ve směru délky tyčí, nebo může být tvořeno otočným čisticím zařízením, jehož stírací element se pohybuje po kružnici, která protíná soustavu tyčí, a volné konce tyčí leží uvnitř této kružnice.

Podle výhodného provedení jsou tyče v délce 15 až 40 mm od svých konců u vtoku odpadní vody ohnuty o úhel 60° až 110° směrem ven a jsou těmito konci uloženy v příčném nosníku, který je uložen na rámu filtru.

Tyče mají buď zaoblený příčný průřez (tj. např. kruhový nebo oválný atd.) nebo mají hranatý příčný průřez.

Přehled obrázků na výkrese

Technické řešení je schematicky znázorněno na výkrese, kde ukazuje obr. 1 boční pohled na uspořádání gravitačního filtru a obr. 2 příčný řez soustavou filtračních tyčí 1 z obr. 1.

Příklady provedení technického řešení

Technické řešení bude popsáno na příkladu provedení gravitačního filtru odpadní vody s rotujícím čisticím zařízením.

Gravitační filtr obsahuje rozdělovací komoru 20, do které ústí přívodní potrubí znečištěné vody k filtraci, a to buď přímé potrubí 18, nebo čerchovanou čarou znázorněné boční potrubí 19. Na rozdělovací komoru 20 navazuje filtrační plocha tvořená soustavou vedle sebe ve vzájemných pravidelných rozestupech uspořádaných tyčí 1, které jsou situovány svojí délkou v hlavním směru proudění filtrované vody, a které mají ve výhodném provedení zaoblený, např. kruhový nebo oválný, příčný průřez, jak je znázorněno na obr. 2. V neznázorněném provedení mají tyče 1 jiný tvar příčného průřezu, např. čtvercový, obdélníkový, lichoběžníkový atd., to však za cenu zhoršení průtočné kapacity filtru. Ve znázorněném příkladu provedení jsou tyče 1 zahnuté do kruhového oblouku a filtrační plocha je prohnutá. V neznázorněném příkladu provedení jsou tyče 1 přímé a filtrační plocha je rovinná. Soustava tyčí 1 má ve své podstatě hřebenové uspořádání.

Tyče 1 jsou svým koncem na straně u rozdělovací komory 20 uloženy na rámu 3 filtru, např. jsou uloženy v příčném nosníku 2, který je nerozebíratelně nebo rozebíratelně uložen na rámu 3 filtru. Tyče 1 jsou na své zbývající délce zcela volné, nejsou nijak upevněny k rámu filtru, ani nejsou mezi sebou nijak propojeny, takže druhé konce tyčí 1 jsou volné. Je výhodné, jsou-li volné konce tyčí 1 situovány ve vertikálním směru nad úroveň svých konců uložených v rámu 3, ale není to nezbytné.

Ve znázorněném příkladu provedení jsou tyče 1 pro uložení v rámu 3 filtru ohnuty směrem ven a touto ohnutou částí jsou v rámu uloženy. Délka ohnuté části je ve znázorněném příkladu provedení 15 až 40 mm od konců tyčí 1 a tyče 1 jsou ohnuty o úhel 60° až 110°, ve znázorněném příkladu provedení jsou ohnuty o úhel cca 90°. Za místem tohoto ohnutí směrem k volným koncům tyčí 1 jsou tyče 1 na své délce prohnuty do tvaru kružnice pro stírání dále popsaným rotujícím čisticím zařízením. V neznázorněném příkladu provedení jsou tyče 1 provedeny bez ohnutí za místem svého uložení na rámu 3 filtru a tyče 1 jsou tak jen plynule prohnuty ve tvaru kružnice.

Vedle rozdělovací komory 20 je pod úrovní tyčí 1 uspořádána odváděcí komora 21 přefiltrované vody, ze které ústí neznázorněné odváděcí potrubí přefiltrované vody. Ke spodní straně volných konců tyčí 1 soustavy tyčí 1 pružně přiléhá pružný příčný element 15, na který ve směru dolů navazuje skluz 16 zachycených nečistot situovaný svým koncem nad sběrnou nádobou 17 zachycených nečistot, např. popelnicí, nebo nad vhodným dopravníkem atd. V neznázorněném příkladu provedení je filtr proveden bez pružného příčného elementu 15.

Nad filtrační plochou je v rámu filtru uloženo rotující čisticí zařízení obsahující stírací elementy 4, např. kartáče nebo pružné listy s přímou nebo ozubenou čelní hranou, uložené na otočném hřídeli 5 se středem 6 otáčení. Hřídel 5 je sprážen s neznázorněným pohonem, který je buď trvalý, nebo je přerušovaný, nebo je vhodně (např. podle výšky vody v rozdělovací komoře), řízen vhodným neznázorněným řídicím zařízením. Stírací elementy 4 se pohybují po kruhové dráze a při každém svém průchodu kolem tyčí 1 stírají nejen přivrácenou část povrchu tyčí 1, ale i povrchy tyčí 1 mezi tyčemi 1. Stírací elementy 4 s výhodou zasahují až do prostoru mezi tyče 1 a s výhodou procházejí přes volné konce tyčí 1, což sice není nezbytná podmínka, ale zlepšuje to proces čištění filtrační plochy od zachycených nečistot.

Na obr. 1 jsou znázorněny dvě varianty provedení rotujícího čisticího zařízení. V horní polovině obr. 1 je znázorněna varianta, ve které je rameno 7 pevně spojeno jak s hřídelem 5, tak se stíracím elementem 4. Ve spodní polovině obr. 1 je znázorněna varianta, ve které je rameno se stíracím elementem 4 tvořeno dvěma částmi 8 a 9, které jsou navzájem spojeny otočným kloubem 10 a jsou přitlačovány pružinou 11 k dorazu 12. Provedení rotujícího čisticího zařízení s výkyvnými odpruženými částmi 8, 9 je výhodné v situacích, kdy je možnost, že se zejména na začátku filtrační plochy u rozdělovací komory 20 zachytí větší tuhý předmět, který by mohl poškodit filtrační plochu nebo jiné části filtru. V takovém případě se část 9 sklopí kolem kloubu 10 a nedojde k poškození filtračního zařízení. Dojde však k tomu, že zachycená nečistota je tlakem čištěné vody posouvána směrem k volným koncům tyčí 1 a padá do sběrné nádoby 17.

Rotujícímu čisticímu zařízení je dále přiřazeno pomocné rameno 13, které je otočně uloženo v rámu filtru, přičemž svou částí dosedá na doraz 14 a na svém konci je opatřeno podélným pružným elementem, který čistí procházející stírací elementy 4 od zachycených nečistot a nečistoty shrnuje na skluz 16 a dále do sběrné nádoby 17 nebo dopravníku.

V neznázorněném příkladu provedení je čisticí zařízení tvořeno posuvným čisticím zařízením, jehož stírací elementy 4 při stírání tyčí 1 konají v podstatě přímočarý pohyb, např. na řetězové dráze napnuté mezi dvojicí řetězových kol atd. V dalším neznázorněném příkladu provedení je čisticí zařízení vytvořeno jiným vhodným způsobem, přičemž konkrétní konstrukce leží při znalosti zde výslovně popsaných řešení v úrovni pouhé odborné dovednosti.

Filtr dle technického řešení pracuje tak, že znečištěná voda natéká potrubím 18 nebo 19 do rozdělovací komory 20 a dále přes na tyče 1 do odváděcí komory 21 a dále buď do odváděcího potrubí, nebo do kanálu. Nečistoty obsažené ve vodě jsou zachycovány filtrační plochou a jsou tlakem vody posouvány ve směru proudící vody a podélným směrem tyčí 1, čímž se zvyšuje kapacita filtru, snižuje potřeba čištění a dále zvyšuje životnost stíracích elementů 4. Po určité době, kdy dojde k zadržení většího množství nečistot na tyčích 1, stoupne hladina přitékající vody až k úrovni neznázorněné hladinové sondy, která spustí otáčení stíracích elementů 4 v naznačeném smyslu na obr. 1.

Stírací elementy 4 vniknou na začátku tyčí 1 filtrační plochy u rozdělovací komory 20 do mezer mezi tyčemi 1 a pohybují se směrem k volným koncům tyčí 1, čímž postupně odstraní všechny nečistoty z tyčí 1, načež pomocí ramene 13 jsou nečistoty shrnuty do sběrné nádoby 17 nebo na dopravník. Pružný příčný element 15 přitom zabraňuje náhodnému propadnutí nepřifilnavých nečistot do odváděcí komory 21. Projetím stíracích elementů 4 až na konec tyčí 1 se vyčistí filtrační mezery mezi tyčemi 1, hladina vody v rozdělovací komoře 20 klesne a hladinová sonda zastaví činnost rotujícího čisticího zařízení nejlépe ve vodorovné poloze tak, aby přitékající voda mohla volně proudit filtrační plochou. Rotující čisticí zařízení může být také řízeno dle jiné logiky,

např. může být trvale v činnosti, může být spínáno v různých časových intervalech denní a noční doby, atd.

Průmyslová využitelnost

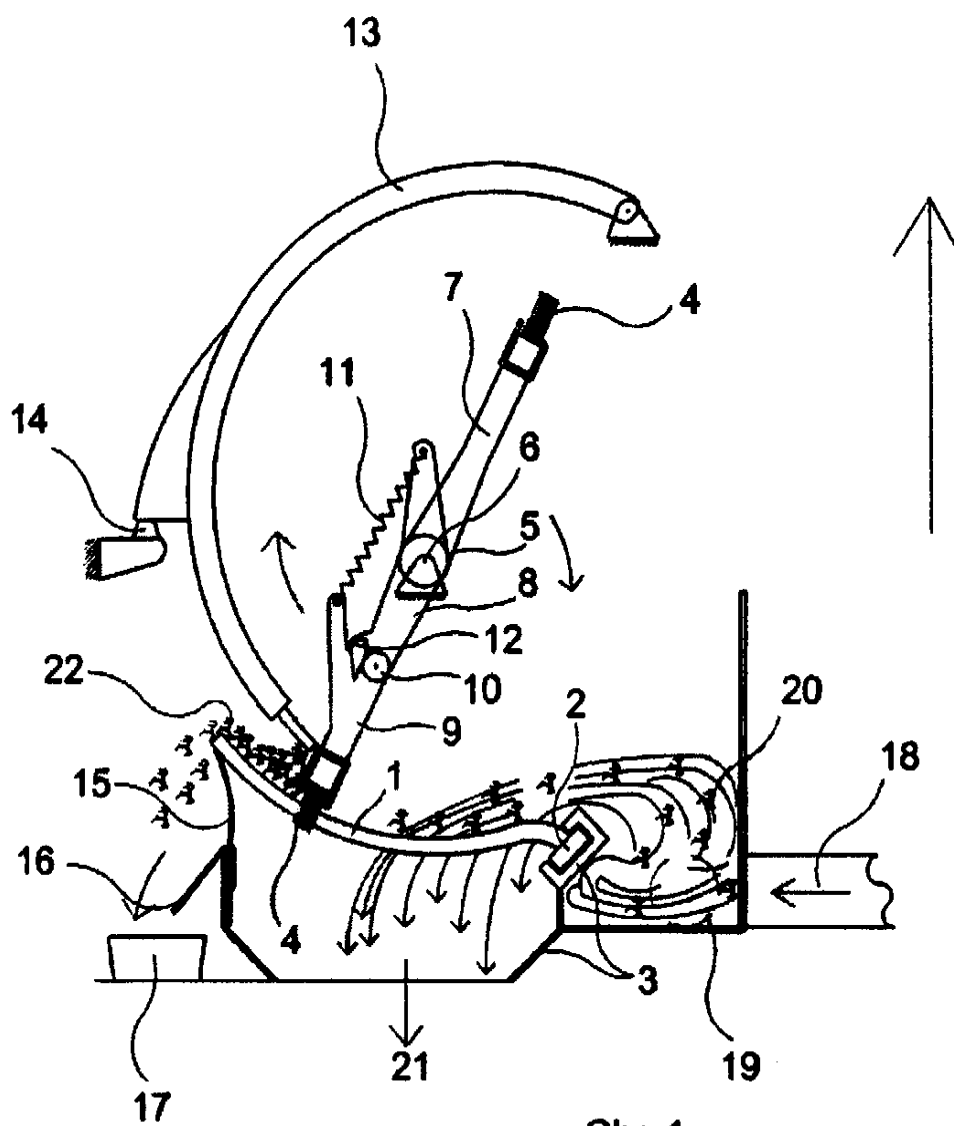
- 5 Zařízení podle technického řešení je použitelné hlavně jako česle pro oddělení nečistot v přítékající komunální odpadní vodě a v dalších oblastech, kde se využijí výhodné filtrační účinky zařízení.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

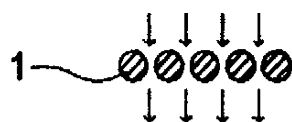
- 10 1. Gravitační filtr odpadní vody, který obsahuje přívod a odvod odpadní vody, mezi nimiž je pevně uspořádána filtrační plocha, již je přiřazeno čisticí zařízení opatřené alespoň jedním stíracím elementem, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že filtrační plocha je tvořena soustavou vedle sebe uspořádaných tyčí (1) orientovaných svou délkou v hlavním směru proudění odpadní vody a ve směru pohybu čisticího zařízení, přičemž tyče (1) jsou na svých koncích u vtoku vody uloženy na rámu (3) filtru a na své zbývající délce jsou volné.
2. Gravitační filtr podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tyče (1) jsou přímé.
- 15 3. Gravitační filtr podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tyčím (1) přiřazené čisticí zařízení je tvořeno posuvným čisticím zařízením, jehož stírací element (4) se pohybuje v podstatě lineárně a ve směru délky tyčí (1).
4. Gravitační filtr podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tyče (1) jsou zahnuté do oblouku.
- 20 5. Gravitační filtr podle nároku 2 nebo 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tyčím (1) přiřazené čisticí zařízení je tvořeno otočným čisticím zařízením, jehož stírací element (4) se pohybuje po kružnici, která protíná soustavu tyčí (1) a volné konce tyčí (1) leží uvnitř této kružnice.
- 25 6. Gravitační filtr podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tyče (1) jsou v délce 15 až 40 mm od svých konců u vtoku odpadní vody ohnuty o úhel 60° až 110° směrem ven a jsou těmito konci uloženy v příčném nosníku (2), který je uložen na rámu (3) filtru.
7. Gravitační filtr podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tyče (1) mají zaoblený příčný průřez.
8. Gravitační filtr podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tyče (1) mají hranatý příčný průřez.

30

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu