

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

231773
(11) (B1)



URAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[22] Prihlásené 07 05 82
[21] (PV 3299-82)

[40] Zverejnené 14 05 84

[45] Vydané 15 12 86

[51] Int. Cl.³
B 01 D 17/02

[75]

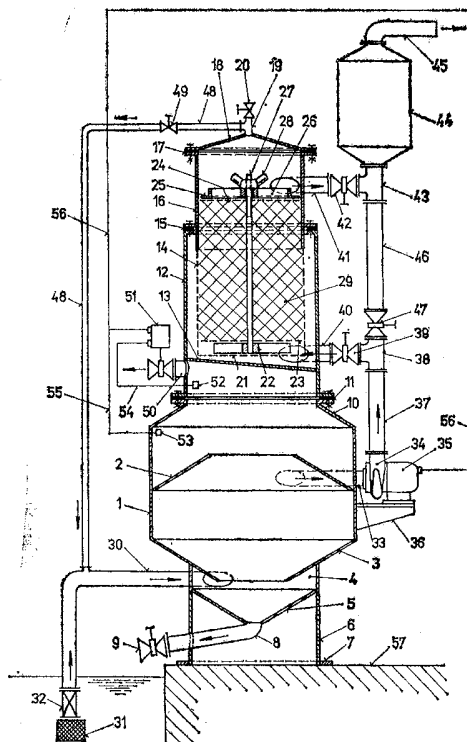
Autor vynálezu ŽAJDLÍK MIROSLAV ing. CSc., BRATISLAVA

[54] Zariadenie na vírové odlučovanie kvapalín o rôznej hustote s automatickým výtlakom

1

2

Zariadenie na vírové odlučovanie kvapalín o rôznej hustote s automatickým výtlakom. Zariadenie podľa vynálezu je vhodné napríklad pre odlučovanie oleja z odpadovej vody. Účelom vynálezu je zvýšenie účinnosti vírového odlučovača. Zvýšenie účinnosti sa dosiahne umiestnením kužeľovej vložky do valcovej nádrže vírového odlučovača s kužeľovým dnom, pod ktorým je súose umiestnená vírová komora s tangenciálne pripojeným privodným potrubím a pripojením nádrže filtra so šikmým dnom na kužeľový plášť hornej časti valcovej nádrže. V priestore nad kužeľovou vložkou je na valcovú nádrž tangenciálne napojené odvádzacie potrubie a čerpadlo, ktorého výtláčna časť je napojená na dolnú časť nádrže filtra. Na horný valec filtra je tangenciálne napojené výtokové potrubie so zásobnou nádržou a tiež vratné potrubie, ktoré vyúsťuje do privodného potrubia k vírovej komore. Na nádrž filtra pod šikmým dnom je napojený vypúšťací nátrubok, ktorý uzatvára elektromagnetický ventil.



Vynález sa týka zariadenia na vírové odlučovanie kvapalín o rôznej hustote s automatickým výtlakom, pozostávajúce z čerpadla, filtra a valcovej nádrže vírového odlučovača s tangenciálne pripojeným odvádzacím potrubím napojeným na čerpadlo, uzatvorenej v dolnej časti kuželovým dnom, s vírovou komorou opatrenou tangenciálne pripojeným privádzacím potrubím so sacím košom a spätným uzáverom.

Na odlučovanie kvapalín o rôznej hustote, napríklad dispergovaných častíc oleja z odpadovej vody sa využíva hlavne účinok síl gravitačných, alebo síl odstredivých v rôznych typoch hydraulických odlučovačov. Na zväčšenie účinku zhlukovania malých častíc oleja do väčších celkov sa využívajú rôzne konštrukcie lamelových vložiek a koalescentných filtrov. Ich nevýhodou je zložitost konštrukcie a značné nároky na ich obsluhu a údržbu, hlavne pri čistení lamiel a pri výmene filtračných náplní. Najčastejšie sa používajú rôzne konštrukcie otvorených nádrží, z ktorých sa odvádza odlúčený olej a voda cez priepadové hrany.

Ich nevýhodou je požiadavka na presné osadenie priepadových hrán. Otvorené odlučovače s priepadovými hranami nie sú vhodné pre prevádzku na vozidlách, alebo plavidlách, lebo aj menšie výkyvy a otrasy môžu výrazne zhoršiť ich účinnosť. Odpadá voda sa často čerpá zo zberných nádrží do odlučovačov odstredivými čerpadlami. Veľmi nevýhodné je zapojenie odlučovača na výtláčne potrubie odstredivého čerpadla, lebo v čerpadle sa intenzívnym vírením rozptýli odlučovaná kvapalina do veľmi malých častíc, čo podstatne sťažuje ich odlučovanie. Výhodnejšie je zapojenie odlučovača do sacieho potrubia pred vtokom do odlučovača, avšak toto usporiadanie vyžaduje vyriešiť spoľahlivé zariadenie na odčerpávanie odlúčeného oleja.

Nevýhody popísaných zariadení do značnej miery odstraňuje zariadenie na vírové odlučovanie kvapalín a rôznej hustote s automatickým výtlakom, podľa vynálezu. Zariadenie pozostáva z čerpadla, filtra a valcovej nádrže vírového odlučovača s tangenciálne pripojeným odvádzacím potrubím napojeným na čerpadlo. Valcová nádrž vírového odlučovača je v dolnej časti uzatvorená kuželovým dnom, pod ktorým je vírová komora opatrená tangenciálne pripojeným privádzacím potrubím so sacím košom a spätným uzáverom.

Podstata vynálezu spočíva v tom, že vo valcovej nádrži vírového odlučovača je súsose uložená kuželová vložka a horná časť valcovej nádrže vírového odlučovača je uzatvorená kuželovým plášťom, nad ktorým je tesniacim spojom súsose pripojená nádrž filtra. Nádrž filtra je v dolnej časti uzatvorená šikmým dnom a v hornej časti horným tesniacim spojom, v ktorom je súsose umiestnený horný valec filtra uzavretý kuželovým vekom. Na čerpadlo je napojené

výtlačné potrubie, prepojovacia odbočka, prepojovací uzáver a vtokové potrubie tangenciálne pripojené na dolnú časť nádrže filtra. Na horný valec filtra je tangenciálne napojené výtokové potrubie, ktoré je výtokovým uzáverom cez výtokovú odbočku pripojené na zásobnú nádrž s výstupným potrubím. Na nádrž filtra je ďalej pod šikmým dnom napojený vypúšťací nátrubok ukončený elektromagnetickým ventilom, ktorý je vodičom prepojený s horným snímačom a prepojovacím vodičom s dolným snímačom. Elektromagnetický ventil je ďalej prepojovacím vedením spojený s elektromotorom čerpadla.

Je výhodné ak je zariadenie podľa vynálezu opatrené rozdeľovacím nátrubkom s odvzdušňovacím ventilom súsose pripojeným na kuželové veko horného valca filtra a na rozdeľovací nátrubok je cez regulačný ventil pripojené vratné potrubie vyúsťujúce do prírodného potrubia tangenciálne pripojeného do vírovej komory.

Je tiež výhodné ak výtláčne potrubie od čerpadla na zariadení podľa vynálezu je cez prepojovaciú odbočku a obtokový uzáver obtokovým potrubím s výtokovou odbočkou prepojené na zásobnú nádrž a výstupné potrubie.

Tangenciálnym prívodom odlučovaných kvapalín do vírovej komory a umiestnením kuželovej vložky vo valcovej nádrži vírového odlučovača sa vytvorí postupný prechod z rotačného turbulentného prúdenia na režim laminárneho prúdenia. Kuželová vložka umožní zhlukovanie malých častíc oleja do väčších celkov, čím sa dosiahne vyššej účinnosti vírového odlučovača. Hlavnou výhodou vynálezu je spojenie vírového odlučovača s filtrom a čerpadlom do spoločného konštrukčného celku so zapojením valcovej nádrže vírového odlučovača pred vtok do čerpadla a filtra na výtláčne potrubie čerpadla. Týmto zapojením sa vylúči nepriaznivý vplyv čerpadla na vytvorenie turbulencie vysokého stupňa s rozptýlením väčšieho množstva odlučovanej kvapaliny napríklad oleja do veľmi malých častíc. Zariadenie podľa vynálezu má jednoduchú, ľahko vyrobiteľnú konštrukciu, ktorej prednosťou je aj jednoduchá montáž, čistenie a údržba a tiež možnosť jeho použitia na vozidlách, alebo plavidlách, lebo výkyvy a otrasy neovplyvnia výraznejšie jeho účinnosť. Zariadenie podľa vynálezu má veľmi malú tlakovú stratu. Výhodné je aj vyriešenie automatického výtlaku odlučovaných kvapalín využitím elektromagnetického ventilu vo vypúšťacom nátrubku, ktorý sa automaticky otvorí po vypnutí čerpadla, ak horný snímač je ponorený vo vrstve odlúčenej špecificky ľahšej kvapaliny.

Príkladné prevedenie zariadenia podľa vynálezu je zobrazené na pripojenom výkrese, kde je schematicky nakreslený nárys v zvislom reze, ktorý prechádza zvislou

osou valcovej nádrže vírového odlučovača.

Valcová nádrž vírového odlučovača **1** je v dolnej časti uzatvorená kuželovým dnom **3**, pod ktorým je súose pripojená vírová komora **4** a valcový stojan **6**. Na dolnom okraji valcového stojana **6** je súose pripojená základová prírubu **7**, ktorou je valcový stojan **6** uložený na základe **57**. Vírová komora **4** je v dolnej časti uzatvorená kuželovým dnom **5** vírovej komory, na ktoré je súose napojené vypúšťacie potrubie **8** s vypúšťacím uzáverom **9**. Na valcovú časť vírovej komory **4** je tangenciálne pripojené prírodné potrubie **30**, ktoré má na vtokovú časť napojený sací kôš **31** a spätný uzáver **32**. Vo valcovej nádrži vírového odlučovača **1** je súose uložená kuželová vložka **2**. Horná časť valcovej nádrže vírového odlučovača **1** je uzavretá kuželovým plášťom **10**, nad ktorým je prírubovým spojom **11** súose pripojená nádrž **12** filtra **29**.

Dolná časť nádrže **12** filtra **29** je uzavretá šikmým dnom **13**. Horná časť nádrže **12** filtra **29** je uzavretá horným prírubovým spojom **15** filtra **29**, v ktorom je súose umiestnený horný valec **16** filtra **29**, ktorý je v hornej časti uzavretý kuželovým vekom **18**. Na kuželovom veku **18** je súose umiestnený rozdeľovací nátrubok **19** s odzdušňovacím ventilom **20**.

Na rozdeľovací nátrubok **19** je napojený regulačný ventil **49** a vratné potrubie **48**, ktoré vyúsťuje do prírodného potrubia **30** pripojeného tangenciálne do vírovej komory **4** pod kuželovým dnom **3** valcovej nádrže vírového odlučovača **1**. V priestore nad kuželovou vložkou **2** je na valcovú nádrž vírového odlučovača **1** tangenciálne napojené odvádzacie potrubie **33**, ktoré vyúsťuje do čerpadla **34**. Na čerpadlo **34** je napojené výtlačné potrubie **37**, prepojovacia odbočka **38**, prepojovací uzáver **39** a vtokové potrubie **40**, ktoré je tangenciálne napojené na dolnú časť nádrže **12** filtra **29**.

Na horný valec **16** filtra **29** je tangenciálne napojené výtokové potrubie **41**, ktoré je pripojené výtokovým uzáverom **42** cez výtokovú odbočku **43** na zásobnú nádrž **44** s výstupným potrubím **45**. Na nádrž **12** filtra **29** pod šikmým dnom **13** je napojený vypúšťací nátrubok **50** ukončený elektromagnetickým ventilom **51**, ktorý je spojený vodičom **54** s horným snímačom **52** vodnej hladiny a prepojovacím vodičom **53** s dolným snímačom **53** olejovej vrstvy.

Elektromagnetický ventil **51** je prepojovacím vedením **56** spojený s elektromotorom **35** čerpadla **34**. Elektromotor **35** s čerpadlom **34** je uložený na konzole **36**, ktorá je pripojená na valcovú nádrž vírového odlučovača **1**. Pod horným valcom **16** filtra **29** je súose pripojený dierovaný valec **14** filtra **29**, ktorý má v dolnej časti dierované dno **21**. Nad dierovaným dnom **21** je súose umiestnená výstuha **22** dolnej dierovanej vložky, závitová tyč **27**, dolná dierovaná vložka **23** a filtračná náplň, ktorá je

zhora stlačená hornou dierovanou vložkou **24**, nad ktorou je súose umiestnená kruhová vložka **25** s výstuhou **26** hornej dierovanej vložky a ručná matica **28** na závitovej tyči **27**. Výtlačné potrubie **37** od čerpadla **34** je cez prepojovacia odbočku **38** a cez obtokový uzáver **47** prepojené obtokovým potrubím **46** s výtokovou odbočkou **43** na zásobnú nádrž **44** a výstupné potrubie **45**.

Do popísaného zariadenia privádza sa odpadová voda s časticami oleja cez sací kôš **31** a cez spätný uzáver **32** prírodným potrubím **30** v tangenciálnom smere do vírovej komory **4** pod kuželové dno **3** valcovej nádrže vírového odlučovača **1**. Vplyvom odstredivých síl rotačného pohybu sa z vody oddelia ťažšie nečistoty a usadia sa na kuželovom dne **5** vírovej komory, odkiaľ sa môžu vypustiť vypúšťacím potrubím **8** po otvorení vypúšťacieho uzáveru **9**. Voda s rozptýlenými časticami oleja po odlúčení ťažších nečistôt prúdi rotačným špirálovým pohybom cez kruhový otvor na kuželovom dne **3** do priestoru valcovej nádrže vírového odlučovača **1**. V tomto priestore sa častice vody a oleja postupne dostávajú na väčšie priemery špirálového pohybu a v dôsledku toho sa znižujú ich rýchlosti a turbulencia.

Dochádza tu k postupnému prechodu z turbulentného režimu prúdenia na režim laminárneho prúdenia. Pod kuželovou vložkou **2** sa malé častice oleja zhľukujú do väčších celkov. V priestore valcovej nádrže vírového odlučovača **1** sa vytvorí laminárne rotačné prúdenie, ktoré umožní účinné odlúčenie aj veľmi malých vo vode rozptýlených častočiek oleja. Odlúčená voda ako špecificky ťažšia kvapalina vplyvom odstredivých síl prúdi smerom k stene valcovej nádrže vírového odlučovača **1** a odlúčený olej sa zhromažďuje v priestore okolo jej zvislej osi.

V hornej časti valcovej nádrže vírového odlučovača **1** pod šikmým dnom **13** nádrže **12** filtra **29** sa postupne vytvorí súvislá vrstva odlúčeného oleja, ktorý sa odvádzava automaticky vypúšťacím nátrubkom **50** po otvorení elektromagnetického ventilu **51**. Odlúčená voda zbavená prevážnej časti olejových látok sa odvádzava z priestoru nad kuželovou vložkou **2** odvádzacím potrubím **33**, ktoré je tangenciálne napojené na hornú časť valcovej nádrže vírového odlučovača **1**. Z odvádzacieho potrubia **33** sa čerpá voda so zbytkami doposiaľ neodlúčeného oleja čerpadlom **34** a výtlačným potrubím **37** cez prepojovacia odbočku **38** a prepojovací uzáver **39** do vtokového potrubia **40**, ktoré je tangenciálne napojené na dolnú časť nádrže **12** filtra **29**.

V nádrži **12** filtra **29** prúdi voda so zbytkami neodlúčeného oleja rotačným špirálovým pohybom cez dierované dno **21** a cez dierovaný valec **14** filtra **29**. Filtračná náplň stlačená v dierovanom valci **14** filtra

29 v priestore medzi dolnou dierovanou vložkou **23** a hornou dierovanou vložkou **24** pôsobí ako koalescentný filter, na ktorom sa zachytia malé častice doposiaľ neodlúčeného oleja. Tieto častice sa vo filtračnej náplni zhľuknú do väčších celkov, ktoré sa vplyvom odstredivých síl rotačného špirálového pohybu vody sústredia v okolí osi dierovaného valca **14** filtra **29** a prúdia spolu s vodou smerom nahor do priestoru pod kuželové veko **18** horného valca **16** filtra **29**. Odlúčená voda zbavená zbytkov olejových častíc sa odvádza z horného valca **16** filtra **29** tangenciálne napojeným výtokovým potrubím **41** cez výtokovú odbočku **43** do zásobnej nádrže **44**, z ktorej sa odvádza ďalej výstupným potrubím **45**. Odlúčený olej spolu s menšou časťou objemu odlúčenej vody sa odvádza z priestoru pod kuželovým vekom **18** cez rozdeľovací nátrubok **19** a cez regulačný ventil **49** vratným potrubím **48** do prírodného potrubia **30**, ktoré je pripojené tangenciálne do vírovej komory **4** pod kuželovým dnom **3** valcovej nádrže vírového odlučovača **1**.

Po skončení čerpania odpadovej vody sa súčasne s vypnutím elektrického prúdu k elektromotoru **35** čerpadla **34** vedie elektrický signál prepojovacím vedením **56** do elektromagnetického ventilu **51**, ktorý sa otvorí, avšak len za podmienky, že horný snímač **52** vodnej hladiny je ponorený vo vrstve odlúčeného oleja, čo signalizuje elektrický signál vedený vodičom **54** horného snímača. Po otvorení elektromagnetického ventilu **51** sa vytlačí vrstva odlúčeného oleja z hornej časti valcovej nádrže vírového odlučovača **1** vypúšťacím nátrubkom **50** účinkom pretlaku odlúčenej vody, ktorá začne prúdiť späť zo zásobnej nádrže **44** cez výtokovú odbočku **43** výtokovým uzáverom **42** a výtokovým potrubím **41** do horného valca **16** filtra **29** a z tohto priestoru prúdi voda späť do valcovej nádrže vírového odlučovača **1** súčasne dvoma okruhmi.

Prvým okruhom prúdi voda z horného valca **16** filtra **29** cez rozdeľovací nátrubok **19** a cez regulačný ventil **49** vratným potrubím **48** a prírodným potrubím **30** do vírovej komory **4** a odtiaľ cez otvor v kuželo-
vom dne **3** do valcovej nádrže vírového odlučovača **1**. Pri tomto spätnom pohybe voda nemôže vyteciť z prírodného potrubia **30** sacím košom **31**, lebo účinkom pretlaku vody sa zatvorí spätný uzáver **32**. Druhým

okruhom prúdi voda z horného valca **16** filtra **29** späť cez filtračnú náplň do dolnej časti nádrže **12** filtra **29**, z ktorej sa vracia cez vtokové potrubie **40**, prepojovací uzáver **39**, prepojovaciu odbočku **38** a výtlačným potrubím **37** cez čerpadlo **34** a odvádzačím potrubím **33** späť do valcovej nádrže vírového odlučovača **1**. Keď hladina vody pod vrstvou odlúčeného oleja vystúpi vo valcovej nádrži vírového odlučovača **1** až po úroveň horného snímača **52** vodnej hladiny, prejde elektrický signál vodičom **54** horného snímača **52** do elektromagnetického ventilu **51**, ktorý zatvorí odtok odlúčeného oleja cez vypúšťací nátrubok **53**.

Po zatvorení elektromagnetického ventilu **51** môže sa v prípade potreby znovu začať čerpanie odpadovej vody čerpadlom **34** s elektromotorom **35**. Vo výnimočnom prípade, ak by v priebehu čerpania bola v odpadovej vode extrémne veľká koncentrácia oleja a ak by sa v dôsledku toho nahromadila vo valcovej nádrži vírového odlučovača **1** vrstva odlúčeného oleja až po úroveň dolného snímača **53** olejovej vrstvy, prejde z neho elektrický signál prepojovacím vodičom **55** dolného snímača **53**, účinkom ktorého sa elektromagnetický ventil **51** otvorí a súčasne sa vypne z činnosti elektromotor **35** a čerpadlo **34** účinkom elektrického signálu, ktorý prejde prepojovacím vedením **56**. Vrstvu odlúčeného oleja znovu vytlačí voda spätným prúdením zo zásobnej nádrže **44** do valcovej nádrže vírového odlučovača **1** až pokiaľ voda nevystúpi po úroveň horného snímača **52** vodnej hladiny. Tento prerušovaný cyklus prevádzky sa automaticky opakuje.

Pri výmene filtračnej náplne a pri čistení nádrže **12** filtra **29** sa môže používať na odlučovanie oleja aj samotná valcová nádrž vírového odlučovača **1** prepojením výtlačného potrubia **37** s výstupným potrubím **45** cez zásobnú nádrž **44**, výtokovú odbočku **43**, obtokové potrubie **46** a prepojovaciu odbočku **38** po otvorení obtokového uzáveru **47** a uzavretí prepojovacieho uzáveru **39** a výtokového uzáveru **42**.

Zariadenie podľa vynálezu sa môže používať aj bez čerpadla **34**, ak napríklad voda s časticami oleja prúdi prírodným potrubím **30** do vírovej komory **4** pod samospádom s takým pretlakom, aby odlúčená voda mohla voľne odtekať výstupným potrubím **45**.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Zariadenie na vírové odlučovanie kvapalín o rôznej hustote s automatickým výtlačkom, pozostávajúce z čerpadla, filtra a valcovej nádrže vírového odlučovača s tangenciálne pripojeným odvádzacím potrubím napojeným na čerpadlo, uzatvorenej v dolnej časti kuželovým dnom s vírovou komorou opatrenou tangenciálne pripojeným privádzacím potrubím so sacím košom a spätným uzáverom, vyznačené tým, že vo valcovej nádrži vírového odlučovača (1) je súsose uložená kuželová vložka (2) a horná časť valcovej nádrže vírového odlučovača (1) je uzatvorená kuželovým plášťom (10), nad ktorým je tesniacim spojom (11) súsose pripojená nádrž (12) filtra (29), uzatvorená v dolnej časti šikmým dnom (13) a v hornej časti horným tesniacim spojom (15), v ktorom je súsose umiestnený horný valec (16) filtra (29), uzavretý kuželovým vekom (18), pričom na čerpadlo (34) je napojené výtlačné potrubie (37), prepojovacia odbočka (38), prepojovací uzáver (39) a vtokové potrubie (40) tangenciálne pripojené na dolnú časť nádrže (12) filtra (29) a na horný valec (16) filtra (29) je tangenciálne napojené výtokové potrubie (41), kto-

ré je výtokovým uzáverom (42) cez výtokovú odbočku (43) pripojené na zásobnú nádrž (44) s výstupným potrubím (45), pričom ďalej na nádrž (12) filtra (29) je pod šikmým dnom (13) napojený vypúšťací nátrubok (50) ukončený elektromagnetickým ventilom (51), ktorý je prepojený vodičom (54) s horným snímačom (52) a prepojovacím vodičom (55) s dolným snímačom (53) a elektromagnetický ventil (51) je ďalej prepojovacím vedením (56) spojený s elektromotorom (35) čerpadla (34).

2. Zariadenie podľa bodu 1, vyznačené tým, že na kuželové veko (18) je súsose pripojený rozdeľovací nátrubok (19) s odvzdušňovacím ventilom (20) a na rozdeľovací nátrubok (19) je cez regulačný ventil (49) pripojené vratné potrubie (48) vyúsťujúce do prírodného potrubia (30) tangenciálne pripojeného do vírovej komory (4).

3. Zariadenie podľa bodu 1, vyznačené tým, že výtlačné potrubie (37) od čerpadla (34) je cez prepojovaciú odbočku (38) a obtokový uzáver (47) obtokovým potrubím (46) s výtokovou odbočkou (43) pripojené na zásobnú nádrž (44) a výstupné potrubie (45).

