



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 072

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 10 78
(21) (PV 6837-78)

(51) Int. Cl.³ B 04 B 1/04

(40) Zveřejněno 31 08 79

(45) Vydáno 01 6 82

(75)

Autor vynálezu

BERBER VIKTOR ALEXEJEVIČ ing.

MOZJAKOV VLADIMIR IVANOVICH ing.

KHODOSOV NIKOLAJ ALEXANDROVIČ

LAPŠEV IGOR MICHAJLOVIČ ing., SARATOV

KOSYGIN STANISLAV ALEXANDROVIČ

(SSSR)

(54)

Odstředivý čistič kapalin

1

Vynález se týká zařízení k čištění kapalin, přesněji odstředivých čističů kapalin.

Odstředivého čističe kapalin (oleje, hořavin a pohonných látek) provedeného podle vynálezu se nejúčelněji používá k čištění těchto kapalin od mechanických cizích látek.

Je znám odstředivý čistič kapalin, který má svisle uspořádaný a na uložení na tuho upevněný dutý nosný hřídel s přítokem a odtokem pro průchod kapaliny. Na dutém nosném hřídeli je v kluzných ložiskách namontován válcový rotor, který má kryt, pouzdro se spirálovým pásem, jenž je na něm upevněn, jakož i spodní a horní lopatkové kolo, které je uspořádáno pod pásovou spirálou, popřípadě nad ní.

Mezi sousedními závitmi pásové spirály jsou rovnoběžně s dutým hřídelem uspořádány v radiálním směru vložky, jedna za druhou, které společně s pásem vytvářejí štěrbinu. Aby bylo možno kapalinu, kterou je třeba čistit, k těmto štěrbinám přivádět a vyčištěnou kapalinu od nich odvádět, jsou upraveny dutiny, které jsou vytvořeny mezi kotouči lopatkových kol a čelními stranami pásové spirály.

Kapalina se čistí od mechanických částic ve štěrbinách za působení pole odstředivé síly a tyto mechanické částice se usazují na povrchu pásu, viz např. patent č. 392 676, udělený ve Švédsku.

188 072

V tomto odstředivém čističi není stupeň čištění kapalin od mechanických příměsí stejný ve šterbinách vytvořených sávitý pásové spirály a vložkami. To se vysvětluje tím, že rozdělování rychlosti proudění kapaliny ve šterbinách je závislé na jejich poloměru uspořádání, což vede ke zmenšení stupně čištění kapaliny v odstředivém čističi.

Účelem vynálezu je odstranění vzpomenutých nedostatků.

Vynález si klade za úkol vytvořit takový odstředivý čistič kapalin, ve kterém jsou kotouče lopatkových kol ve vztahu k čelním stranám pásové spirály uspořádány takovým způsobem, aby bylo dosaženo optimálního rozdělení rychlosti proudění kapaliny, která se má čistit, ve šterbinách a aby se v nich tímto způsobem dosáhlo stejného stupně čištění kapaliny.

Tento úkol se řeší tak, že v odstředivém čističi kapalin, který má svisle uspořádaný a na uložení stacionárně upevněný dutý nosný hřídel, jenž má přítok a výtok kapaliny, a na něm namontovaný válcový rotor, jenž obsahuje pousdro, soustředěné s dutým nosným hřídelem, mající spirálovitý pás na něm upevněný, mezi jehož sousedními sávitými jsou rovnoběžně s dutým hřídelem v radiálním směru uspořádány vložky, jedna za druhou, které společně s pásem vytvářejí šterbiny k průchodu kapaliny, jakož jsou upravena lopatková kola, která jsou umístěna na čelních stranách pousdra s pásem a představují kotouče s šebry, která jsou na nich upevněna ve stejných úhlových vzdálenostech, ve kterých jsou upevněny čelní konce vložek, podle vynálezu jsou kotouče lopatkových kol provedeny a upevněny tak, že vzdálenost mezi jedním každým z nich a odpovídající čelní plochou pásové spirály vyhovuje podmínce, že:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R^3 - r^3}{r^3 - r_0^3},$$

kde znamená:

- l_1 - vzdálenost mezi kotoučem jednoho lopatkového kola a odpovídající čelní plochou pásové spirály;
- l_2 - vzdálenost mezi kotoučem druhého lopatkového kola a odpovídající čelní plochou pásové spirály;
- R - maximální poloměr pásové spirály;
- r - běžný poloměr pásové spirály;
- r_0 - minimální poloměr pásové spirály.

Odstředivý čistič kapalin podle vynálezu dovede zlepšit stupeň čištění kapaliny při jeho pracovním výkonu na rozdíl od známých odstředivých čističů kapalin. Kromě toho v odstředivém čističi podle vynálezu se pracovní doba bez výnosu odloučeného materiálu z rotoru prodlužuje nejméně o dvojnásobek oproti známým odstředivým čističům.

Předložený vynález se dále vysvětluje pomocí podrobného popisu konkrétního příkladu provedení s použitím přiloženého výkresu, kde značí:

obr. 1 schematické znázornění odstředivého čističe kapalin podle vynálezu v podélném řezu;

obr. 2 úsek příčného řezu pásové spirály, řez podle čáry II-II z obr. 1;

obr. 3 řez podle čáry III-III z obr. 1.

Odstředivý čistič kapalin obsahuje dutý nosný hřídel 1, viz obr. 1, který je svým spodním koncem stacionárně upevněn na uložení 2. Ve spodní části dutiny A dutého nosného hřídele 1 je nátrubek 3, který je určen k přítoku kapaliny, kterou je třeba čistit, do odstředivého čističe, a dále obsahuje nátrubek 4, který slouží k odvádění vyčištěné kapaliny.

Na dutém nosném hřídeli 1 je v ložiskách 5 a 6 namontován válcový rotor 7, který kapalinu, která se má čistit, uvádí do rotace. Na horním konci dutého nosného hřídele 1 je umístěn tlakový kotouč 8, který spojuje vnitřní prostor rotoru 7 přes trubku 9, nalézající se ve vnitřku dutiny A dutého nosného hřídele 1, s nátrubkem 4. Tlakový kotouč 8 slouží k cirkulaci kapaliny, která se má čistit, a současně představuje horní tlakové ložisko válcového rotoru 7. V prostřední části dutého nosného hřídele 1 jsou provedeny vývrty 10 pro přívod kapaliny do vnitřního prostoru rotoru 7. Rotor 7 má pouzdro 11 se spirálovým pásem 12, které je na něm navinuto, mezi jehož závitů jsou upraveny vložky 13, viz obr. 2, rovnoběžně s osou 1 v radiálním směru, a to jedna za druhou. Vložky 13 tvoří společně se závitů pásu 12 štěrbinu 14, u kterých je velikost mezery stanovena tloušťkou vložek 13. Do pouzdra 11 je zalisováno spodní lopatkové kolo 15, viz obr. 1, a horní lopatkové kolo 16, které jedno leží nad spirálovým pásem 12 a druhé pod spirálovým pásem 12. Spodní lopatkové kolo 15 má kotouč 17 se žebry 18, viz obr. 3, která jsou na kruhovém obvodu radiálně a stejnoměrně rozdělena, jakož má spodní část, která je provedena ve tvaru řemenice 19, viz obr. 1, s jejíž pomocí je rotor 7 přes pohon klínovým řemenem (neznázorněno) spojen s (neznázorněným) pohonem. Lopatkové kolo 15 slouží k udělování kinetického momentu kapalině a ke středění rotoru 7 v ložisku 6.

Horní lopatkové kolo 16 má kotouč 20 se žebry 21, rozdělenými radiálně a stejnoměrně na kruhovém obvodu, viz obr. 3, a slouží ke středění rotoru 7, viz obr. 1, v ložisku 5, jakož i k udělování kinetického momentu kapalině.

V žebrech 18 a 21 spodního lopatkového kola 15 a horního lopatkového kola 16 jsou upevněny čelní konce vložek 13.

K přívodu kapaliny ke štěrbinám 14 slouží dutina B, vytvořená pouzdrem 11, dutým nosným hřídelem 1 a radiálními kanály, které jsou vytvořeny žebry 18 a kotoučem 17 lopatkového kola 15, jakož i spodní čelní plochou spirálového pásu 12.

K odvádění kapaliny ze štěrbin 14 slouží radiální kanály, které jsou vytvořeny horní čelní plochou spirálového pásu 12, kotoučem 20 a žebry 21 lopatkového kola 16.

Rotor 7 je zakryt krytem 22, který je fixován v kotouči 17 lopatkového kola 15.

188 072

V horní části krytu 22 je provedeno (nezměrně) vrtání, sloužící k výstupu vzduchu při plnění rotoru 7 kapalinou.

Efektivnost odstředivého čističe kapalin je odvislá od velky vzdálenosti l_1 , viz obr. 1, a l_2 mezi kotoučem 17 lopatkového kola 15 a spodní čelní plochou spirálového pásu 12, jakož mezi kotoučem 20 lopatkového kola 16 a horní čelní plochou spirálového pásu 12. Na vzájemném poměru těchto vzdáleností je závislý zákon o rozdělování rychlosti kapalin ve šterbinách 14 a následně i účinnost čištění v každé šterbině 14.

Výhodné rozdělení rychlosti kapalin ve šterbinách pásové spirály představuje rozdělení podle následujícího zákona:

$$\frac{v}{r} = \text{const} \quad (\text{I}),$$

kde znamená:

v - rychlost kapalin ve šterbině;

r - poloměr uspořádání šterbiny (běžná souřadnice), neboť pouze při tomto rozdělení rychlosti kapalin se zaručuje stejný stupeň čištění v každé šterbině a následně i nejvyšší čisticí účinnost.

Toto rozdělení rychlosti ve šterbinách 14 spirálového pásu 12 se dosahuje tím, že vzdálenosti každého z kotoučů 17, 20 a odpovídající čelní plochy spirálového pásu 12 splňují následující podmínku:

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R^3 - r^3}{r^3 - r_0^3} \quad (\text{II}),$$

kde znamená:

l_1 - vzdálenost mezi kotoučem 17 spodního lopatkového kola 15 a odpovídající čelní plochou pásu 12;

l_2 - vzdálenost mezi kotoučem 20 horního lopatkového kola 16 a odpovídající čelní plochou pásu 12;

R - maximální poloměr spirálového pásu;

r - běžný poloměr spirálového pásu;

r_0 - minimální poloměr spirálového pásu.

V odstředivém čističi kapalin podle popsané konstrukce jsou tvar kotouče 17 lopatkového kola 15 a jejich vzdálenost l_1 od spodní čelní plochy spirálového pásu 12 zvoleny z podmínky minimálního vlivu Coriolisových sil na čištění kapalin ve šterbinách a minimálního hydraulického odporu proti přívodu kapalin k těmto šterbinám, možného okluzu odělování ze šterbin 14 a jeho maximálního hromadění na vnitřní stěně krytu 22.

Tvar kotouče 20 lopatkového kola 16 a vzdálenost l_2 mezi ním a horní čelní plochou spirálového pásu 12 jsou zvoleny s ohledem na podmínku (II).

Odstředivý čistič kapalin pracuje následovně:

Rotor 7, naplněný kapalinou, se uvede do otáčení neznázorněným pohonem přes právě tak neznázorněný pohon klínovým řemenem. Kapalina, kterou je třeba čistit, vtéká nátrubkem 3 do odstředivého čističe. Směr proudění je naznačen šipkami C. Kapalina se dostane do radiálních kanálů skrze dutinu A, vývrty 10 v dutém nosném hřídeli 1 a skrze dutinu B. Tam se sama pomocí žebor 18 lopatkového kola 15 roztočí na úhlovou rychlost rotoru 7 a dostává se do šterbin 14.

Protože je odstředivá síla, která působí na částice cizí látky, stále přímo úměrná poloměru své polohy a výška, jakož i délka všech šterbin jsou stejné, je ke zvýšení čistící účinnosti kapalin potřebné, aby doba prodlevy částic cizí látky ve šterbinách pásové spirály byla nepřímo úměrná poloměru, což je případ podle zákona (I) při rozdělování rychlostí kapaliny ve šterbinách. Zákon (I) se dodržuje realizací podmínky (II).

Znečištěné částice, jejichž měrná hmotnost je rozdílná od měrné hmotnosti kapaliny, která se má čistit, se usazují za působení účinku odstředivé síly na povrchu pásu 12. Vyčištěná kapalina se vede radiálními kanály, které jsou vytvořeny horní čelní plochou spirálového pásu 12, kotoučem 20 a žebry 21 lopatkového kola 16, dále tlakovým kotoučem 8, trubkou 2 a nátrubkem 4, ke spotřebiči. Stejněměrné usazování cizích látek ve šterbinách 14 dovoluje zvýšit plynulou funkční dobu odstředivého čističe bez výnosu odloučenin z rotoru o vícenásobek.

Popsaný odstředivý čistič kapalin zaručuje při otáčkách 8 000 1/min, průměru rotoru 160 mm a výšce rotoru 200 mm vyčištění kapalin od brusných a kovových částic o velikosti přes 1 μ m s produktivitou až 40 l/min.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Odstředivý čistič kapalin, který má svisle uspořádaný a na uložení stacionárně upevněný dutý nosný hřídel, jenž má nátok a výtok pro kapalinu, které jsou ve spojení s odpovídajícími dutinami válcového rotoru, který je na něm namontován, kterýžto válcový rotor má s dutým nosným hřídelem souosé pouzdro se spirálovým pásem na něm připevněným, mezi jehož sousedními závitky jsou rovnoběžně s dutým hřídelem v radiálním směru umístěny vložky, jedna za druhou, které společně s pásem vytvářejí šterbiny k průchodu kapaliny, jakož dále má lopatková kola, která leží na čelních stranách pouzdra s pásem a představují kotouče se žebry, upevněnými na nich ve stejných úhlových vzdálenostech, ve kterých jsou upevněny čelní konce vložek, vyznačující se tím, že kotouče (17, 20) lopatkových kol (15, 16) jsou provedeny a upevněny tak, aby vzdálenost mezi každým z nich a odpovídající čelní plochou spirálového pásu (12) vyhovovala následující podmínce:

198 072

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{R^3 - r^3}{r^3 - r_0^3},$$

kde znamená:

l_1 - vzdálenost mezi kotoučem (17) jednoho lopatkového kola (15) a odpovídající čelní plochou spirálového pásu (12);

l_2 - vzdálenost mezi kotoučem (20) druhého lopatkového kola (16) a odpovídající čelní plochou spirálového pásu (12);

R - maximální poloměr spirálového pásu (12);

r - běžný poloměr spirálového pásu;

r_0 - minimální poloměr spirálového pásu.

3 výkresy

