



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

202237

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³

F 04 B 1/20

(22) Prihlásené 13 05 78

(21) [PV 3073-78]

(40) Zverejnené 30 04 80

(45) Vydané 29 07 83

(75)

Autor vynálezu

GALBA VLADIMÍR Ing., NOVÁ DUBNICA

(54) Axiálny piestový prevodník so šikmou doskou

1

2

Vynález rieši geometriu a usporiadanie rotora axiálneho piestového prevodníka so šikmou doskou s ohľadom na spoľahlivú činnosť axiálneho čelného rozvodu a technológičnosť výroby.

Typickým predstaviteľom rotora axiálneho piestového prevodníka so šikmou doskou súčasnej špičkovej úrovne je také prevedenie u ktorého na hriadeľi uloženom v ložiskách v prednom a zadnom veku je v jeho strednej časti na drážkovaní modifikovanom veľkým polomerom výkyvne uložený blok valcov, ktorý sa priamo alebo cez ložiskovú dosku v ktorej je vytvorený čelný rozvod opiera o pevnú časť rozvodu vytvorenej napr. v zadnom veku alebo v samostatnej ventilovej doske pevne uloženej v zadnom veku. Nevýhodou tohto prevedenia je, že v ložiskovej ploche čelného rozvodu sa zachytávajú klopné momenty od účinku odstredivých síl piestov, trecie sily medzi piestami a ich valcami a klopný moment medzi blokom valcov a modifikovaným drážkovaním zapríčinený primárne kinematickou chybou tohoto spôsobu uloženia a sekundárne výrobnými odchýlkami, a to najmä v súostí hriadeľových ložísk a kolmosti hriadeľa k zadnému veku ako aj priehybom hriadeľa spôsobeným účinkom priečných síl. Kinematická chyba uloženia bloku valcov na hriadeľi vzniká tak, že pri spomínaných výrobných odchýlkach a priehybe hriadeľa dochádza k oslovému posunutiu reakcie medzi blokom valcov a modifikovaným drážkovaním voči výslednici

priečných síl pôsobiacich v strede guľového spojenia piestov s klzátkami, čím vzniká dvojica síl pôsobiaca klopný moment. K tomuto nezanedbateľnému posunutiu dochádza preto, lebo polomer, ktorým sa modifikuje drážkovanie, je mnohonásobne väčší ako roztečný polomer drážkovania. Nevýhodou tohto prevedenia je tiež to, že nie je možné na sto percent alebo veľmi blízko k tejto hodnote hydrostaticky silovo vyvážiť ložiskovú plochu čelného rozvodu od účinku tlaku vo valcoch, čo je žiaduce najmä pre prevodníky, ktoré pracujú pri vysokom tlaku. Spôsobené je to hlavne prenosom odstredivých a trecích síl do ložiskovej plochy. Komplikácie vznikajú najmä pri požiadavke jednotného prevedenia čelného rozvodu pre hydrogenerátor a hydromotor, pretože trecie sily medzi piestami a valcami tu pôsobia v opačnom smere, čo znamená, že u jedného prevedenia ložiskovú plochu priťažujú a u druhého odľahčujú. Ďalšou nevýhodou tohoto prevedenia je veľká citlivosť na rovinnosť plôch čelného rozvodu zapríčinená axiálnou tuhosťou spolupracujúcich častí rozvodu a to ložiskovej a ventilovej dosky alebo častí, na ktoré sa tieto dosky priamo opierajú. Odchýlka rovinnosti vzniká najmä z výrobnomateriálových príčin alebo deformáciou spôsobenou pracovným tlakom. Ďalším známym prevedením je také, u ktorého je blok valcov nehybne spojený s hriadeľom a kvapalina sa z valcov do zadného veku prevádza cez nátrubky zasunuté

do bloku valcov a opreté čelom o ložiskovú dosku. Nevýhodou tohto prevedenia je, že nevyužíva v dostatočnej miere možnosti úplného silového a momentového vyváženia čelného rozvodu pri zmenšenom roztečnom priemere prevádzacích kanálov. Taktiež sa nevyužíva možnosť výhodného chladenia ložiskovej dosky. Nevýhodné je i to, že statický prítlak v čelnom rozvode a na kĺzadlá sa vytvára oddelene samostatnými prostriedkami.

Uvedené nevýhody odstraňuje axiálny piestový prevodník so šikmou doskou vytvorený zo skrine uzatvorenej zadným vekom, v ktorej je v prednom a zadnom ložisku uložený hriadeľ opatrený drážkovaním, na ktorom je uložený jednak v axiálnom smere zaistený blok valcov, v ktorom sú axiálne uložené piesty a prevádzacie nátrubky a jednak ložisková doska v ktorej sú vytvorené prevádzacie kanále podľa vynálezu ktorého podstata spočíva v tom, že prevádzacie kanále sú rozložené na roztečnom priemere, ktorý je väčší ako roztečný priemer, na ktorom sú rozložené prevádzacie nátrubky, ale je menší ako roztečný priemer piestov, pričom hrúbka ložiskovej dosky je menšia ako polovica priemeru piesta a prevádzacie nátrubky sú k ložiskovej doske pritláčané cez spoločnú pridržiavaciu dosku pružinami uloženými v bloku valcov a opierajúcimi sa druhým koncom o vedenie pridržiavača kĺzadel.

Výhodou axiálneho piestového prevodníka so šikmou doskou podľa vynálezu je najmä spoľahlivá funkcia čelného rozvodu pri vysokom pracovnom tlaku a otáčkach, znížená citlivosť na odchýlky rovinnosti ložiskovej dosky, ventilovej dosky a zadného veka ako aj nízka energetická a to najmä trecia strata čelného rozvodu. V neposlednom rade je výhodou jednoduchšia výroba ako aj zlepšenie sacích schopností pri práci v otvorenom obvode.

Na priloženom výkrese je znázornený príklad prevedenia axiálneho piestového prevodníka so šikmou doskou podľa vynálezu, kde na obr. je pozdĺžny rez prevodníkom o konštantnom objeme.

V skriní 1 uzatvorenej zadným vekom 2 je v prednom ložisku 11 a zadnom ložisku 21 uložený hriadeľ 3. Na drážkovaní 31 hriadeľa 3 je uložený blok 4 valcov axiálne zaistený krúžkom 5 a ložisková doska 6. V ložiskovej doske 6 sú vytvorené prevádzacie kanále 61 rozložené na kružnici o roztečnom priemere $D_1 = \frac{D_1 + D_2}{2}$, ďalej chladiace otvory 62 na roztečnom priemere D_3 a drážkovanie 63. V bloku 4 valcov sú rozložené jednak na kružnici o roztečnom priemere D axiálne umiestnené piesty 41 o priemere d a jednak na kružnici o roztečnom priemere D_2 prevádzacie nátrubky 42 o priemere d_1 . Ďalej v bloku 4 valcov sú uložené pružiny 43, ktoré pritláčajú pomocou pridržiavacej dosky 46 prevádzacie nátrubky 42 k ložiskovej doske 6 a túto k ventilovej doske 7. Druhým koncom sa pružiny 43 opierajú cez pomocné prostriedky 44 a 45 o ve-

denie 12, ktoré pomocou pridržiavača 13 zabezpečuje silový styk kĺzadel 14 so šikmou doskou 15 pevne upevnenou v skriní 1.

Pri práci prevodníka sa vplyvom rozdielnej veľkosti piesta 41 a prevádzacieho nátrubka 42 opiera blok 4 valcov o medzikružovú plochu 32 hriadeľa 3. Axiálna sila sa ďalej prenáša cez nákrúžok 33 do predného ložiska 11 a do skrine 1. Vhodným zvolením veľkosti pomeru d_1/d vznikne v prednom ložisku 11 predpätie, ktoré má priaznivý vplyv na zvýšenie jeho životnosti. Roztečný priemer D_2 kružnice, na ktorej sú v bloku 4 valcov umiestnené prevádzacie nátrubky 42 je volený menší ako roztečný priemer D , na ktorom sú uložené piesty 41. Táto závislosť umožňuje zlepšiť sacie schopnosti hydrogenerátora v otvorenom obvode tým, že sa môže zväčšiť šírka prevádzacích kanálov 61, čím sa zväčší tiež ich prietokový prierez. Zväčšenie prietokového prierezu prevádzacích kanálov 61 spolu so zmenšením priemeru D_2 a nepriamo i priemeru D_1 znižuje prietokovú rýchlosť kvapaliny a tým i potrebný tlakový spád. Aby sa dosiahlo plné silové a momentové vyváženie axiálnych síl prevádzacích nátrubkov 42 na ložiskovú dosku 6 je nutné, aby roztečný priemer D_1 bol väčší ako roztečný priemer D_2 . Tým sa umožní dosiahnuť približne rovnakú hrúbku olejového filmu medzi ložiskovou doskou 6 a ventilovou doskou 7, čo má priaznivý vplyv na zníženie trecích a prietokových strát v tomto mieste i pri vysokých hodnotách prevádzkových parametrov, pretože na ložiskovú plochu sa neprenášajú žiadne ďalšie sily okrem stabilného predpätia pružinami 43. V danom prípade sa môže pri vhodnom prevedení geometrie vyvažovacej plochy v okolí prevádzacích kanálov 61 upustiť od prevádzania pomocných vyvažovacích plôch na vonkajšie časti ložiskovej plochy, čo sa výrazne prejaví na znížení trecích strát v ložiskovej ploche. Ak zadné veko 2, ložisková doska 6 alebo ventilová doska 7 nemá dodržanú ideálnu rovinnosť, dosadne ložisková doska 6 vďaka svojej elasticite a oddelene pôsobiacich prevádzacích nátrubkov 42 účinkujúcich ako pritlačné prostriedky na ventilovú dosku 7 so zníženými kontaktnými tlakmi oproti tuhému prevedeniu. Táto okolnosť má priaznivý vplyv na zachovanie olejového filmu medzi týmito časťami a tým i na zvýšenie ich spoľahlivosti a životnosti. Ďalšie zvýšenie spoľahlivosti a životnosti tohoto uzla sa dosiahne privádzaním chladiacej kvapaliny cez zadné veko 2 kanálom 23 k zadnému ložisku 21 o vonkajšom priemere D_4 , cez ktoré chladíaca kvapalina ďalej prúdi chladiacimi otvormi 62 medzi ložiskovú dosku 6 a čelo bloku 4 valcov a znižuje teplotu týchto častí. Použitím pružín 43 pre súčasný prítlak ložiskovej dosky 6 i kĺzadiel 14 sa zjednoduší konštrukcia, najmä ak požadujeme zhodnosť prevedenia hydrogenerátora v uzatvorenom obvode so samonasávacím prevedením. Ak sa požaduje pritlačná sila pružín 43 na kĺzadlách 14 vyššia ako na ložiskovú dosku 6 je možné časť pružín 43 oprieť o dno slepej diery v bloku 4 valcov a nie o pridržiavaciu dosku 46 prevádzacích nátrubkov 42.

Predmet vynálezu:

1. Axiálny piestový prevodník so šikmou doskou vytvorený zo skrine uzatvorenej zadným vekom, v ktorej je v prednom a zadnom ložisku uložený hriadel opatrený drážkovaním, na ktorom je uložený jednak v axiálnom smere zaistený blok valcov, v ktorom sú axiálne uložené piesty a prevádzacie nátrubky a jednak ložisková doska, v ktorej sú vytvorené prevádzacie kanále vyznačujúci sa tým, že prevádzacie kanále (61) sú rozložené na roztečnom priemere (D_1), ktorý je väčší ako roztečný priemer (D_2), na ktorom sú rozložené prevádzacie nátrubky (42), ale je menší ako roztečný priemer (D) piestov (41).

2. Axiálny piestový prevodník podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že hrúbka (h) ložiskovej dosky (6) je menšia ako polovica priemeru (d) piesta (41).

3. Axiálny piestový prevodník podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že prevádzacie kanále (61) majú konštantný prierez po celej hrúbke (h) ložiskovej dosky (6).

4. Axiálny piestový prevodník podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že prevádzacie nátrubky (42) sú k ložiskovej doske (6) pritláčané cez spoločnú pridržovaciu dosku (46) pružinami (43), uloženými v bloku (4) valcov a opierajúcimi sa druhým koncom o vedenie (12) pridržovača (13) kĺzadiel (14).

5. Axiálny piestový prevodník podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že v ložiskovej doske (6) sú vytvorené chladiace otvory (62) na roztečnom priemere (D_3), ktorý je menší ako vonkajší priemer (D_4) zadného ložiska (21).

202237

