



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 642

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 05 70
(21) PV 3544-70

(51) Int. Cl.³ D 03 D 47/32

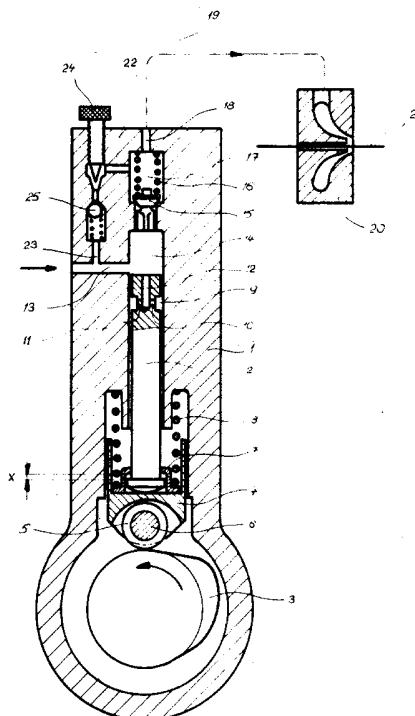
(40) Zveřejněno 28 03 75
(45) Vydáno 01 10 84

(75)

Autor vynálezu INDRA JAROMÍR doc.ing.CSc.
OPATŘIL VÁCLAV ing., BRNO

(54) Vodní čerpadlo pro hydraulický tryskový stav

Vynález se týká čerpadla pro hydraulický tryskový stav, u něhož je píst během výtlačného zdvihu poháněn vačkou a během sacího zdvihu vrácen pružinou a do jehož pracovního prostoru se přivádí voda radiálním kanálkem v tělese čerpadla. Podstata vynálezu spočívá zejména v tom, že prostor nad výtlačným ventilem čerpadla je spojen kanálky s plnicím kanálkem, přičemž mezi zmíněnými kanálky je nastavena nastavitelná škrticí jehla a samostatný zpětný ventil, propouštějící vodu pouze ve směru z prostoru nad výtlačným ventilem do plnicího kanálku.



Vynález se týká vodního čerpadla pro hydraulický tryskový stav.

U známých vstřikovacích souprav pro hydraulické tryskové stavy, u nichž je proha-
zován útek vodním paprskem, je píst vodního čerpadla hnán během výtlačného zdvihu
pružinou, která se před výtlačkem předepne pomocí vačky. Energie potřebná pro výstřik
vodního paprsku je tedy předem akumulována do pružiny a pružina tak tvoří hnací prvek
vstřikovací soupravy. Vlastnosti dané vstřikovací soupravy závisí proto v první řadě
na vlastnostech hnací pružiny, tj. na jejím předpětí a na její charakteristice. U více
pružin je obtížné dosáhnout přesně stejných charakteristik a u těžké pružiny se za
provozu po čase mění její předpětí otlačováním dosedacích ploch i její únavou. Změna
vlastností pružiny za provozu vyžaduje častého doregulování vstřikovací soupravy, což
je zdlouhavé a pracné. Pružina předává svou energii jednak k urychlení vstřikované
vody a jednak k překonávání pasivních odporů celého systému. Vzhledem k tomu, že se
zmíněné pasivní odpory za provozu mění, dochází obvykle k nepravidelnostem v po sobě
následujících výstřicích. Zpravidla se používá tlačné pružiny o značné délce, která
se při práci nepravidelně vykrivuje. Také tyto nepravidelnosti přispívají k nestabilitě
výstřiku.

Jsou však známa i vodní čerpadla pro hydraulický tryskový stav, která uvedené
nedostatky nemají, a u nichž je píst čerpadla v údobí poháněn vačkou a jeho zpětný
sací pohyb zajišťuje předepnutá pružina. Množství vstřikovací vody, připadající na
jeden cyklus, je u těchto čerpadel regulováno natáčením pístu, který je k tomuto
účelu opatřen v horní části vybráním, vytvářejícím šroubovitou regulační hranu. Výroba
regulační hrany na pístu a zejména celé potřebné zařízení k natáčení pístu je složité
a drahé a může být i příčinou poruch za provozu. Při natočení pístu do potřebné
polohy, pro daný hydraulický tryskový stav a daný zpracovávaný materiál, pracuje pak píst
trvale v této poloze. S tím jsou spojeny dvě nevýhody. První nevýhoda spočívá v tom,
že vlivem zvětšování vůlí v zařízení pro natáčení pístu může docházet za provozu
k nestejnému dávkování v po sobě následujících výstřicích. Druhá, podstatně závažnější
nevýhoda spočívá v tom, že stále stejná partie pístu pracuje proti plnicímu a součas-
ně přepouštěcímu kanálku ve válce, čímž nastává hrubé opotřebení pístu ve zmíněné
partii. Tato skutečnost snižuje životnost čerpadla a vyžaduje časté výměny pístu a
válce.

Podstata vynálezu se vztahuje na posledně popsanou skupinu vodních čerpadel
pro tryskový hydraulický stav, u nichž je píst během výtlačného pohybu hnán vačkou
a zpětný sací pohyb koná působením pružiny. Čerpadlo podle vynálezu je tak upraveno,
že jeho píst vytlačuje stále stejný objem vody, přičemž podstata vynálezu spočívá
v tom, že prostor nad výtlačným ventilem je spojen kanálky s plnicím kanálkem, přičemž
mezi zmíněnými kanálky je uspořádána nastavitelná škrticí jehla a samočinný zpětný
ventil, propouštějící vodu pouze ve směru z prostoru směrem do plnicího kanálku.

Konstrukčně a výrobně je čerpadlo podstatně jednodušší a umožňuje samovolné natáčení pístu za provozu, čímž se mnohonásobně prodlužuje jeho životnost.

Příklad provedení vodního čerpadla podle vynálezu pro hydraulický tryskový stav je schematicky znázorněn na obrázku.

V tělese 1 čerpadla je zapalován píst 2, poháněný do výtleku vačky 3 prostřednictvím zvedáku 4, vedeného v tělese 1 čerpadla a opatřeného kladkou 5, valící se po povrchu vačky 3, otočnou na čepu 6, uloženém ve zvedáku 4.

Horní část zvedáku 4 je dutá. Do dutiny zasahuje píst 2, který se svým rozšířeným koncem dotýká dna zvedáku 4. Na píst 2 je navlečena tvarovací podložka 7, která svým spodním koncem doléhá na dno zvedáku 4. Tvarovaná podložka 7 je tak dimensována, že mezi horním koncem spodního rozšíření pístu 2 a horní vnitřní plochou tvarované podložky 7 vzniká vůle x, která má velikost 0,1 až 0,2 mm. Na vnější rozšířený okraj tvarované podložky 7 dosedá předepnutá pružina 8, která se horním koncem opírá o těleso 1 čerpadla.

Na horní části pístu 2 je provedena po celém obvodu drážka 9 v rovině kolmé k ose pístu 2. Do této drážky ústí radiální kanálky 10 a 11, vyvrtané v pístu 2, které jsou propojeny s rovněž v pístu 2 vyvrtaným vodorovným kanálkem 13.

K přívodu vody do prostoru pod píst 2 je v tělese 1 čerpadla vyvrtán vodorovný kanálek 13 v takové výši, že je plně odkryt horním čelem pístu 2, je-li píst v dolní úvratí.

Horní okraj drážky 9 je upraven v takové hloubce pod horním čelem pístu 2, že dojde při pohybu pístu 2 směrem vzhůru k odkrytí vodorovného kanálku 13 proti drážce 9 ještě dříve, nežli píst 2 dosáhne horní úvratí.

Nad pracovním prostorem 14 čerpadla je upraven výtlačný ventil 15, zatížený pružinou 10. Prostor 17 nad výtlačným ventilem 15 je propojen kanálkem 18 a k němu připojeným potrubím 19 a tryskou 20, známé konstrukce, kterou prochází útek. Prostor 17 je dále kanálky 22 a 23 propojen s vodorovným kanálkem 13, přičemž je do této cesty vřazena seřiditelná škrticí jehla 24 a zpětný ventil 25 tak orientovaný, že připouští proudění vody pouze ve směru z prostoru 17 do vodorovného kanálku 13.

Jakmile při svém otáčení najede vačka na kladku 5 zvedáku 4 začne se zvedák 4 pohybovat vzhůru a ve stejném směru tlačí před sebou píst 2, přičemž se více předepíná pružina 8. V první fázi tohoto výtlačného prostoru 14, kam přitekla vodorovným kanálkem 13 vytlačována zpět do vodorovného kanálku 13. Teprve od okamžiku, kdy horní hrana pístu 2 překryje horní okraj vodorovného kanálku 13, nastane výtlek vody z prostoru 14 přes výtlačný ventil 15, který se přitlakem vody zvedne do prostoru 17. Výtlek vody z prostoru 14 do prostoru 17 trvá pokračujícím výtlačným zdvihem pístu 2 tak dlouho, až horní hrana vybrání 8 začne odkrývat vodorovný kanálek 13. Od tohoto okamžiku začne

pístem 2 dále vytlačovaná voda z prostoru 14 uniká téměř bez odporu kanálky 12, 11 a 10 do vybrání 9 a odtud do odkrývaného vodorovného kanálku 13, přičemž tlak vody v prostoru 14 rychle klesne a výtlačný ventil 15 se působením pružiny 16 urovná, čímž se přeruší dodávka do prostoru 17. Popsané připouštění vody trvá až do okamžiku, kdy píst 2 dosáhne horní úvratí.

Objem vody vytlačený pístem do prostoru 17 odtéká z tohoto prostoru jednak kanálkem 18 a potrubím 19 k trysce 20, po jejímž opuštění strhuje sebou útek 21, jednak kanálkem 22 kolem škrticí jehly 24, přes zpětný ventil 25 a kanálkem 23 do vodorovného kanálku 13. Rozdělení vytlačované vody na tyto dva proudy závisí na nastavení škrticí jehly 24. Čím více bude průtočný průřez škrticí jehlou 24 přiškrcen, tím více vody bude vytlačováno k trysce 20 a tím méně vody se bude vracet druhou cestou do vodorovného kanálku 13.

Zpětný pohyb koná píst 2 i zvedák 4 působením pružiny 8. Jakmile před dolní úvratí odkryje horní konec pístu 2 vodorovný kanálek 13, vyplní se prostor 14 novou vodou, přivezenou sem vodorovným kanálkem 13, spojeným potrubím se zásobníkem vody. Zpětný ventil 25 zabraňuje proudění vody z vodorovného kanálku 13 k trysce 20 v údobí mezi jednotlivými výtlaky, neboť voda se ze zásobníku přivádí do vodorovného kanálku 13 s mírným přetlakem.

Z uvedeného popisu činnosti čerpadla vyplývá, že píst 2 dopravuje při každém zdvihu stejný objem vody z prostoru 14 do prostoru 17, avšak množství vody přiváděné potrubím 19 k trysce 20 lze podle potřeby nastavit seřízením škrticí jehly 24. Takto je jednoduchým způsobem realizována regulace dodávky vody do trysky, bez potřeby složitého regulačního ústrojí, užívaného u známých konstrukcí vodních čerpadel se všemi jeho dříve uvedenými nedostatky.

Vzhledem k tomu, že spodní rozšířený konec pístu 2 je mezi dnem zvedáku 4 a tvarovanou podložkou 7 uložen s vůlí x, může se pístem za provozu čerpadlo samovolně otáčet, čímž dochází k jeho rovnoměrnému opotřebování po celém obvodu. Tímto uspořádáním se podstatně prodlouží životnost pístu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vodní čerpadlo pro hydraulický tryskový stav, u něhož je píst během výtlačného zdvihu poháněn vačkou a během svého sacího zdvihu vrácen pružinou, do jehož pracovního prostoru nad píst se přivádí voda radiálním kanálkem v tělese čerpadla, odkrývaným čelem pístu poblíž dolní úvratě pístu a z jehož pracovního prostoru nad pístem se voda vytlačuje přes výtlačný ventil zatížený pružinou do kanálku s připojeným potrubím zakončeného tryskou, vyznačující se tím, že prostor (17) nad výtlačným ventilem (15) je spojen kanálky (22 a 23) s plnicím vodorovným kanálkem (13), přičemž mezi zmíněnými kanálky (22 a 23) je uspořádána nastavitelná škrticí jehla (24) a samočinný zpětný ventil (25), propouštějící vodu pouze ve směru z prostoru (17) směrem do plnicího vodorovného kanálku (13).
2. Vodní čerpadlo pro hydraulický tryskový stav podle bodu 1, vyznačující se tím, že pod horním čelem pístu (2) je provedena po celém obvodu drážka (9) v rovině kolmé k ose pístu (2) a píst (2) je navrtán osovým kanálkem (12) a s ním propojenými radiálními kanálky (10 a 11), ústícími do drážky (9), přičemž horní okraj drážky (9) je pod horním čelem pístu položen v takové vzdálenosti, aby při pohybu pístu (2) působením vačky (3) došlo k odkrytí vodorovného kanálku (13) oproti drážce (9) dříve nežli píst (2) dosáhne horní úvratě.
3. Vodní čerpadlo pro hydraulický tryskový stav podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že mezi horní plochou spodního rozšířeného konce pístu (2), spočívajícího na dně pístového zvedáku (4) a mezi vnitřní plochou na píst (2) volně navlečené tvarované podložky (7), přitlačované pružinou (8) na dno pístového zvedáku (4), je upravena vůle (x) o velikosti 0,1 až 0,2 mm.

1 výkres

