



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 369

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 07 80
(21) PV 4855-80

(51) Int. Cl.³ F 16 C 35/06

(40) Zveřejněno 31 12 81

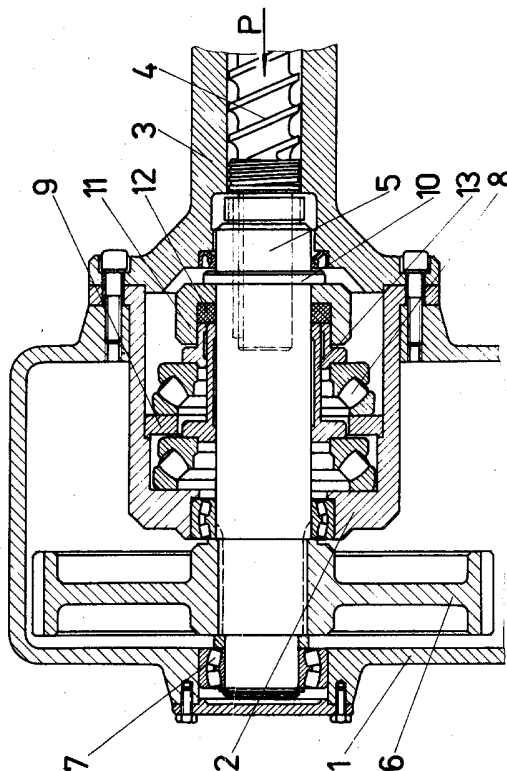
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu ČELÁK FRANTIŠEK ing., KARLOVY VARY

(54) Axiální uložení hřídele, zejména šnekových vytlačovacích strojů

Vynález se týká konstrukce axiálního uložení hřídele pro vysoká axiální zatížení. Axiální uložení hřídele podle vynálezu má tandemově uspořádaná axiální ložiska a jeho podstatou je rozdělení osové síly na jednotlivá axiální ložiska prostřednictvím distančních pouzder, opřených přes deformační vložku o nákrůžek. Ten je vytvořen buď na hřídeli, přičemž potom jsou distanční pouzdra opřena o vnitřní kroužky axiálních ložisek, nebo je upraven na válcové vložce, uložené pevně a souose s hřídelem v převodovce, takže potom jsou distanční pouzdra opřena do vnějších kroužků axiálních ložisek. Vynálezu může být využito například v konstrukcích převodovek vytlačovacích strojů na zpracování termoplastických hmot, kaučukových směsí, keramických hmot, potravinářských a krmných směsí, v převodovkách průmyslových, šnekových, v konstrukcích hydromotorů a hydrogenerátorů a u všech dalších zařízení, kde se vyskytují problémy se zachycením vysokých axiálních sil hřídelů.



Předmětem vynálezu je axiální uložení hřídele, zejména šnekových vytlačovacích strojů na zpracování termoplastických hmot a kaučukových směsí.

Při vývoji nových a výkonných zařízení a mechanismů je nutno velmi často řešit otázku axiálního uložení hřídelů, které jsou zatíženy extrémními silami, vznikajícími například v ozubených převodech s kuželovým nebo šikmým ozubením, ve šnekových převodech, hydraulických čerpadlech a podobně. Hřídele některých průmyslových zařízení mohou být ještě navíc zatíženy dalšími vnějšími osovými silami, takže otázka zachycení těchto sil běžnými, dosud známými konstrukčními způsoby se stává velmi komplikovanou a vyvolává celou řadu problémů, promítajících se následně i do dalších konstrukčních skupin zařízení. Typickým příkladem jsou převodovky vytlačovacích strojů na zpracování termoplastických hmot a kaučukových směsí, kde výstupní hřídel převodovky je zatížen přídatnou vnější osovou silou od vytlačovacího šneku.

Ve vývoji vytlačovacích strojů se neustále projevuje tendence zvětšovat délku šneku, jednak za účelem dosažení lepší homogenity materiálu a z toho vyplývající kvality finálního výrobku, a jednak pro možnost vytlačování obtížně zpracovatelných plastických hmot s různými plnidly a kaučukových směsí s vysokými hodnotami plasticity defo. V současnosti jsou zcela běžné poměry délky a průměru šneku rovné 30 u šneků na zpracování plastických hmot a rovné 20 u šneků na zpracování kaučukových směsí. Délka šneků podstatně ovlivňuje charakteristiku šneku, takže tlaky dosažované na konci šneku se běžně pohybují řádově 10^1 MPa a z toho vyplývající osové síly řádově 10^2 kN.

Osovou sílu na šneku je nutno zachytit v axiálním uložení výstupního hřídele převodovky, do kterého je čep šneku zasunut. I když se v axiálních uloženích používají valivá ložiska s největší únosností, to jest soudečková ložiska, vycházejí při dimenzování pro požadovanou životnost tak rozměrná, že komplikují celou konstrukci vnitřního ústrojí převodovky, to znamená především uložení ostatních hřídelů a její skříně. Největší problémy ovšem vznikají u axiálních uložení dvou a více šnekových vytlačovacích strojů, následkem omezení osových vzdáleností výstupních hřídelů převodovky.

Výše uvedený problém se dosud řeší tak, že se u některých konstrukcí osová síla na šneku zachycuje minimálně dvěma nebo i více axiálními ložisky, uspořádanými tandemově na výstupním hřídeli převodovky. Hlavní problematika ovšem spočívá ve způsobu rozdělení osové síly na jednotlivá axiální ložiska tak, aby byla všechna rovnoměrně zatížena v případě, že jsou stejná, respektive aby zatížení na jednotlivá ložiska bylo úměrné jejich příslušným dimenzím. Známá řešení využívají buď hydraulického, nebo mechanického principu rozdělení osové síly. V prvním případě jde v podstatě o systém hydraulických válců, uspořádaných tandemově kolem výstupního hřídele převodovky tak, že jsou mezi sebou navzájem propojeny kanály nebo potrubím, a jejichž písty zatěžují jednotlivá axiální ložiska. Toto zařízení sice přesně rozděljuje osovou sílu na jednotlivá ložiska podle potřeby, ale přináší do konstrukce řadu problémů, souvisejících všeobecně s problematikou všech hydraulických mechanismů. Je to především v daném případě poměrná složitost konstrukčního uspořádání, náročnost na přesnost výroby hydraulických elementů, jejich utěsnění a nutnost

řešení doplňování prosáklé a uniklé hydraulické kapaliny.

V druhém případě se osová síla rozděluje na jednotlivá ložiska prostřednictvím pružných mechanických elementů, například talířových pružin, rozpěrných kroužků a podobně, upevněných na výstupním hřídeli převodovky. Tento způsob je opět značně náročný na přesnost provedení všech dílů, neboť následkem velkých tuhostí mechanických elementů dojde i při malých výrobních odchylkách k chybám v rozdělení sil na jednotlivá axiální ložiska, takže jejich životnost je potom navzájem odlišná, což je z provozního hlediska nežádoucí.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje axiální uložení hřídele, zejména šnekových vytlačovacích strojů, tvořené tandemově uspořádanými axiálními ložisky s distančními pouzdry podle vynálezu, jehož podstatou je, že distanční pouzdra všech axiálních ložisek jsou opřena prostřednictvím alespoň jedné deformační vložky o nákrůžek, který je upraven buď na hřídeli stroje, nebo na válcové vložce, uložené souose s hřídelem stroje a pevně ve skříni převodovky.

Uvedená konstrukce je podstatně jednodušší než dosud známá řešení a neklade žádných zvláštních nároků na přesnost výroby, doplňková zařízení a údržbu. Pro deformační vložku, jejímž prostřednictvím se osová síla rozděluje, je nejvhodnější použít pryž, neboť i při vysokých tlacích, rovnajících se řádově 10^1 MPa, tato nevnikne do běžně užívaných vůlí pro hybná uložení mezi distančními pouzdry a nákrůžkem, takže není nutné řešit problémy s těsněním. Deformační vložka může být ovšem i z jiného materiálu, například z hydroplastické hmoty. Vhodnost použití konkrétního materiálu je v podstatě dána kompromisem mezi požadavkem na těsnost soustavy a přesností rozdělení osově síly. Poměrem čelních ploch distančních pouzder je možné řešit rozdělení celkové osově síly na jednotlivé složky podle jednotlivých dimenzí axiálních ložisek. V případě, že jsou všechna ložiska stejná, jsou jednotlivé průměry distančních pouzder stanoveny tak, aby si všechny čelní plochy byly navzájem rovné. Tím, že se osová síla zachytí do několika axiálních ložisek, je možno použít ložisek menších průměrů, takže celá konstrukce převodovky vyjde kompaktnější.

Na připojeném výkrese je znázorněna v podélném řezu jako příklad konstrukce axiálního uložení hřídele podle vynálezu s dvěma axiálními ložisky, u nichž jsou jejich distanční pouzdra opřena na vnitřních ložiskových kroužcích.

Ve skříni převodovky 1 je umístěna a s ní spojena vložka 2 spolu s pracovním válcem 3 vytlačovacího stroje, ve kterém se otáčí vytlačovací šnek 4, nasunutý do hřídele 5. Radiální síly, působící na ozubené kolo 6, přenášejí na hřídel 5 kroutící moment, se zachycují v radiálních ložiskách 7. Axiální síla P , působící na hřídel 5 z vytlačovacího šneku 4, se zachycuje dvěma axiálními ložisky 8, umístěnými ve vložce 2, o jejíž čelní stěnu se opírá jedno axiální ložisko, kdežto druhé je opřeno do desky 9. Na hřídeli 5 je za jeho osazením 10 nasunut kroužek 11, v němž je upravena deformační vložka 12, a dále jsou do něho zasunuta soustředná distanční pouzdra 13 axiálních ložisek 8.

Při zatížení hřídele 5 axiální silou P dojde vlivem výrobních nepřesností k určitému vzájemnému posunutí distančních pouzder 13, přičemž účinkem hydrostatického tlaku v deformační vložce 12 na čelní plochy distančních pouzder 13 se rozdělí zatížení na obě

axiální ložiska 8.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Axiální uložení hřídele, zejména šnekových vytlačovacích strojů, tvořené tandemově uspořádanými axiálními ložisky s distančními pouzdry, vyznačující se tím, že distanční pouzdra (13) všech axiálních ložisek (8) jsou opřena prostřednictvím alespoň jedné deformační vložky (12) o nákrůžek (11).
2. Axiální uložení hřídele podle bodu 1, vyznačené tím, že nákrůžek (11) je upraven na hřídeli (5) stroje.
3. Axiální uložení hřídele podle bodu 1, vyznačené tím, že nákrůžek (11) je upraven na válcové vložce (2), uložené souběžně s hřídelem (5) stroje pevně ve skříni převodovky (1).

1 výkres

