



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212 908

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 04 80
(21) PV 2992-80

(51) Int. Cl.³ B 23 F 23/00

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 01 01 84

(75)

Autor vynálezu

VOLNÝ BOŘIVOJ ing., BRNO

PLCH LUBOMÍR, VELATICE

VOLNÝ JAROMÍR JUDr., PRAHA

(54)

Zařízení pro tlumení vibrací při obrábění

1

Vynález se týká zařízení pro tlumení vibrací vznikajících proměnlivou velikostí řezné síly zejména na ozubárenských frézovacích strojích.

Při výkonném frézování platí pravidlo, že obráběný kus má být pevně podepřen buď přímo pod místem obrábění, nebo v jeho bezprostřední blízkosti. Při málo tuhém podepření a zejména tehdy, kdy je obráběný kus namáhán řeznými silami na ohyb dochází k chvění, které se nepříznivě projeví na jakosti frézované plochy a na životnosti nástroje. Dle této zásady jsou řešeny i upínače pro frézování vnějšího ozubení ozubených kol. Pokud se jedná o kola, která jsou menší než průměr stolu stroje, nečiní splnění podmínky tuhého podepření potíže. Ozubená kola, u nichž frézované ozubení značně přesahuje průměr stolu, ukládají se jednak na kostky upevněné na stole stroje a kromě toho se podepírají stavitelnými opěrami uloženými na loži stroje, které zachycují reakce od řezné síly v bezprostřední blízkosti jejího působíště. Opěry se výškově seřizují buď šroubem nebo excentrem a spodního čela ozubeného kola se dotýkají buď kladkou nebo kalenou plochou čokovitého tvaru. Pro správnou funkci je rozhodující jejich výškové seřízení. Při velkém předpětí splňují sice podmínku tuhého opření v místě řezu, ale protože jimi vyvozená síla působí proti směru upínací síly, zmenšují dosedací tlak

obrobku na podložné kostky, jehož třecí složka zabráňuje pootočení nebo posunutí dílce během obrábění. Při velké síle vyvozené opěrami ukončenými čochovitými plochami působí horizontální třecí složka této síly proti otáčení stolu stroje a nadměrně namáhá posuvový šnek, od jehož přesnosti je odvislá přesnost každého ozubárenského stroje. U opěr zakončených kladkami je sice tato horizontální složka podpěrné síly nepatrná, ale zato vzrůstá nebezpečí, že mezi povrch kladky a čelo kola se dostane tříska, čímž se nepříznivé vlivy popsané u čochovitého ukončení ještě podstatně zvětší. Uvedených způsobů podepření se dá použít s dobrým výsledkem v případě, že čelní opěrná plocha kole je přesně vyrobena a při otáčení kola na stroji je její výška oproti opěrám stále stejná v toleranci několika setin mm. Při větším axiálním házení opěrné plochy dochází pak k tomu, že např. na určité části obvodu je kolo podpěrami nadzvedáno a v další části vznikne mezi opěrami a čelem mezera, která umožní chvění. Docílená přesnost ozubení a jakost opracování je pak na různých místech kola rozdílná.

Výhodou zařízení podle vynálezu je, že umožňuje podstatně zmenšit chvění při frézování ozubených kol, jejichž průměr značně přesahuje stůl stroje a jejichž čelní plocha u obvodu je opracována buď ve velmi hrubých tolerancích, anebo není opracována vůbec. V případě, že házivost dosedací plochy pro opěry je dodržena v odpovídající toleranci lze pneumo-hydraulický systém vyřadit a opěry použít jako pevné s malým předpětím.

Podstata zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že v tělese zařízení jsou upraveny dva hydraulické válce, olejová nádrž a čtyřcestný rozdělovač vzduchu. V každém válci je suvně uložen píst, v jehož konci vystupujícím z válce je uložen šroub zakončený zaoblenou dotykovou plochou a opatřený stavitelnou maticí. Ve víku hydraulického válce je upraven zpětný ventil, jehož kuželka je opatřena škrticím otvorem. Spodní prostory hydraulických válců jsou přes zpětné ventily propojeny s výtokem olejové nádrže. Horní část olejové nádrže a střední části hydraulických válců jsou propojeny přes čtyřcestný rozdělovač a přívodem tlakového vzduchu.

Příklad provedení vynálezu je znázorněn na výkresu, kde levá polovina zařízení je kreslena jako pohled, pravá jako řez.

Na loži stroje 13 je uloženo těleso 1 zařízení, ve kterém jsou uchyceny dva hydraulické válce 2, olejová nádrž 6 naplněná olejem 18 a čtyřcestný rozdělovač 16 vzduchu. V každém válci 2 je suvně uložen píst 3 utěsněný těsněním 7, v jehož ose se nachází šroub 4 dosedající při práci svojí horní zaoblenou částí na čelo obráběného kola 17. Šroub 4 je držen v žádané poloze stavitelnou maticí 5 a proti pootočení jištěn kolíkem 19. Ve víku 2 hydraulického válce 2 je upraven odpružený zpětný ventil 20, který je tvořen pružinou 8 a kuželkou 10, v níž je vyvrtán škrticí otvor 11. Víka 2 jsou potrubím 12 hydraulicky propojena s olejovou nádrží 6. Čtyřcestný rozdělovač 16 vzduchu je propojen hadicí 14 s horní částí olejové nádrže 6 a rozvětvenou hadicí 15 se střední částí hydraulických válců 2.

Opěrné zařízení podle vynálezu pracuje takto: Na lože stroje 13 se upne těleso zařízení 1 a otáčením stavitelných matic 5 se zvednou šrouby 4 tak, že mezi jejich kulovým vrchlíkem a čelem obráběného kola vznikne mezera asi 2 mm. Nato se obě stavitelné matice 5 pojistí proti otáčení svěrným, na obrázku nezakresleným způsobem. Pohybem páky čtřicestného rozdělovače 16 vzduchu se přivede tlakový vzduch o tlaku cca 0,6 MPa z centrálního rozvodu hadicemi 14 do olejové nádrže 6, kde tlačí na hladinu oleje 18. Olej 18 proudí potrubím 12 přes zpětné ventily 20 do prostorů hydraulických válců 2, nadzvedne písty 3 a silou asi 5 kN přitlačí kulové vrchlíky šroubů 4 na čelo obráběného kola 17. Při najetí frézy do záběru má věnec ozubeného kola 17 snahu rozkmitat se o určitou amplitudní hodnotu, přičemž střed rozkyvu je dán původní polohou kola 17 v klidu. Při výkyvu směrem dolů tlačí čelo kola 17 přes šroub 4 a stavitelnou matici 5 na píst 3, který dosedá na několik mm vysoký a tudíž prakticky nestlačitelný sloupec oleje 18. Protože doba jednoho kmitu se dá řádově vyjádřit v tisícinách vteřiny, může v tomto krátkém časovém úseku uniknout škrťicím otvorem 11 jen zanedbatelné množství oleje 18, takže podepření obrobku v okamžiku dolní amplitudy je dostatečně tvrdé. Mnohonásobně větší množství oleje 18 však vnikne do prostoru válce 2 v okamžiku horní části amplitudy, protože tehdy se ventil 20 poněkud otevře a odpor proudícího oleje 18 je řádově stokrát menší. Po několika kmitech dojde k rovnováze v tom smyslu, že původní amplituda kmítacího kola se podstatně zmenší, přičemž osa nové, utlumené amplitudy se nachází o nepatrnou hodnotu výše než u amplitudy původní. Hydraulický tlak v prostoru válce 2 nyní během kmitu kolísá mezi 0,6 MPa v horní polovině kmitu a až asi 5 MPa ve spodní polovině kmitu. Pokud nebude čelo obráběného kola 17 rovné a bude se např. při otáčení stolu snižovat, bude se v prostoru válce 2 tlak postupně zvyšovat a to tak, že tlaková hodnota v horní polovině kmitu bude vyšší než 0,6 MPa. Olej 18 proudí nyní škrťicím otvorem 11 do tlakové nádrže 6 tak dlouho, až opět dojde k rovnováze. Je-li opěrné čelo kola 17 vyrobeno v požadované toleranci, je možno zařízení upravit pro pevné podepření. V tom případě čtyřcestným rozdělovačem 16 vzduchu se pustí tlakový vzduch hadicemi 15 do prostoru nad písty 3 a stlačí je do spodní polohy, až dosednou na čela vík 9. Stavitelnými maticemi 5 zvednou se nyní šrouby 4 až dosednou s malým předpětím na čelo kola 17 a stavitelné matice 5 se pojistí proti uvolnění.

Podpěrné zařízení podle vynálezu je možno s výhodou použít na většině ozubárenských strojů v případě, že věnec kola přesahuje obvod stolu a zejména tehdy, kdy čelní plocha ozubeného kola je vyrobena nepřesně nebo není obrobena vůbec.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro tlumení vibrací při obrábění zejména na ozubárenských frézovacích strojích, opatřené stavitelnými podpěrami obráběného předmětu, vyznačené tím, že v tělese (1) zařízení jsou upraveny dva hydraulické válce (2), olejová nádrž (6) a čtyřcestný rozdělovač (16) vzduchu, v každém válci (2) je suvně uložen píst (3), v jehož konci vystupujícím z válce (2) je uložen šroub (4) zakončený zaoblenou dotykou plochou a opatřený stavitelnou maticí (5), ve víku (9) hydraulického válce (2) je upraven zpětný ventil (20), jehož kuželka (10) je opatřena škrticím otvorem (11), spodní prostory hydraulických válců (2) jsou přes zpětné ventily (20) propojeny s výtokem olejové nádrže (6), přičemž jednak horní část olejové nádrže (6) a jednak střední části hydraulických válců (2) jsou propojeny přes čtyřcestný rozdělovač (16) vzduchu s přívodem tlakového vzduchu.

1 výkres

