



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 634

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 03 79
(21) PV 2081 - 79

(51) Int. Cl.³ B 23 B 29/03
// B 23 B 29/24

(40) Zveřejněno 15 09 81

(45) Vydáno 01 03 84

(75)

Autor vynálezu ODEHNAL ERVÍN, KUŘIM - PODLEŠÍ,
PROCHÁZKA KAREL, KUŘIM

(54) Zařízení pro omezení amplitudy torzních kmitů a k periodickému rušení rezonance

1

Vynález se týká zařízení pro omezení amplitudy torzních kmitů a k periodickému rušení rezonance obecných vlastností kmitů s kmity buzenými náhonovým systémem pracovních vřeten vícevřetenových operačních hlav jednoúčelových obráběcích strojů a automatických obráběcích linek.

Dosud užívané systémy pracovních vřeten vícevřetenových operačních hlav nejsou vybaveny zařízením k omezení amplitudy kmitů ani k rušení jejich rezonance. Vzniklé chvění má nepříznivý vliv na jakost, na rozměrové i geometrické úchyly obráběných ploch obrobků, na trvanlivost ostří nástrojů, na přesnost a trvanlivost uložení vřeten a na provozní spolehlivost a hlučnost celého systému. Výpočet vhodných otáček pracovních vřeten, při kterých by nedocházelo k rezonanci vlastních kmitů s kmity, buzenými náhonovým systémem, je zdlouhavý a nelze v něm postihnout všechny vlivy s dostatečnou přesností. I případné zkoušky vícevřetenové operační hlavy na rezonanci náhonového systému nedávají spolehlivé výsledky. Provádějí se zpravidla na simulovaném zkušebním zařízení, u nějž nelze dosáhnout podmínek shodných s provozními.

Uvedené nedostatky odstraňuje z velké části zařízení k omezení amplitudy torzních kmitů a k periodickému rušení rezonance, podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává ze středního ozubeného hnacího kola, které je uchyceno na hnacím hřídeli a je v záběru jednak s hnacím ozubeným kolem, které je upevněno na jednom vřetenu, jednak s hnacím ozu-

beným kolem, které je uchyceno na druhém vřetenu a na jehož náboji jsou na obvodu větší části otočně uložena dvě hnaná ozubená kola, která se o sebe opírají přilehlými čely a z nichž jedno je v záběru s hnacím ozubeným kolem, pevně spojeným s hnaným ozubeným kolem na jednom vřetenu a druhé s hnacím ozubeným kolem, pevně spojeným s hnaným ozubeným kolem druhého vřetena, přičemž roztečný průměr jednotlivých hnaných ozubených kol a hnacích ozubených kol je rozdílný, zatímco na menší části náboje středního hnacího ozubeného kola je axiálně posuvně uložena příložka s unašečem, zasahujícím do otvoru ve větší části náboje, v němž jsou rovnoběžně s jeho osou upraveny volné otvory s drážkou v zahloubení, do níž zabírá jedna ze dvou kuliček, které jsou ve styku s konci rozpínací pružiny, uložené v příčném otvoru hlav šroubů, dosedajících na axiální pružiny dříkem uložených v závitovém otvoru příložky, která je čelním okrajem ve styku s přilehlým hnaným ozubeným kolem, otočně uloženým na menší části náboje a druhé hnané ozubené kolo, umístěné na téže menší části náboje se opírá o čelo přilehlé k části náboje středního hnacího ozubeného kola.

Výhodou zařízení je, že se jím omezí amplituda torzních kmitů a růst amplitudy obecných kmitů. To má příznivý vliv na jakost obrábění, trvanlivost ostří nástrojů, na trvanlivost a přesnost uložení vřeten a na provozní spolehlivost a nehluký chod celého systému.

Příkladné provedení zařízení pro omezení amplitudy torzních kmitů a k periodickému rušení rezonance, podle vynálezu, je schematicky znázorněno na připojeném výkresu, kde je zároveň řez osovou rovinou pracovních vřeten a náhonového hřídele dvouvřetenové operační hlavy.

Ve skříni operační hlavy, tvořené předním víkem 26, předním tělesem 27, zadním tělesem 28 a zadním víkem 29, je otočně uložen hnací hřídel 30 a po jeho obou stranách, rovnoběžně s jeho osou, pracovní vřeteno 8 a 9. Obě pracovní vřetena 8 a 9 vystupují ze skříně předním víkem 26 a hnací hřídel 30 ložiskovým víkem 31, upevněným na zadním víku 29. Na hnacím hřídeli 30 je upevněno střední hnací ozubené kolo 1, které je v záběru s hnaným ozubeným kolem 4, upevněným na jednom vřetenu 8 a s hnaným ozubeným kolem 5, uchyceným na druhém vřetenu 9. Na pracovním vřetenu 8 je uloženo a s hnaným ozubeným kolem 4 spojeno hnací ozubené kolo 6, které zabírá do hnaného ozubeného kola 11, otočně uloženého na větší části 3 náboje 2 středního hnacího ozubeného kola 1 a na pracovním vřetenu 9 je uloženo a s hnaným ozubeným kolem 5 pevně spojeno hnací ozubené kolo 7, které je v záběru s druhým hnaným ozubeným kolem 10, uloženým na téže větší části 3 náboje 2. Hnaná ozubená kola 4 a 5 mají rozdílné roztečné průměry. Hnací ozubené kolo 6 má větší roztečný průměr než hnané ozubené kolo 4 a hnací ozubené kolo 7 má větší roztečný průměr než hnané ozubené kolo 5. Hnaná ozubená kola 10 a 11 mají menší roztečný průměr než střední hnací ozubené kolo 1. Na menší části 24 náboje 2 středního hnacího ozubeného kola 1 je axiálně posuvně uložena příložka 12 s unašečem 13, který zasahuje do unašecího otvoru 25 ve větší části 3 náboje 2, v němž jsou upraveny volné otvory 14 s drážkou 16 v zahloubení 15, do níž zabírá jedna z kuliček 17, uložených v příčném otvoru 19 hlav šroubů 20 a rozepřených radiální pružinou 18. Hlavy 20 šroubů dosedají na axiální pružiny 21, uložené v zahloubení 15 a jsou dříkem uloženy v závitovém otvoru příložky 12. Příložka 12 dosedá čelním okrajem 22 na hnané ozubené kolo 11 a hnané ozubené kolo 10 se opírá přivráceným čelem

o čelo 23 přilehlé k větší části 3 náboje 2 středního hnacího kola 1. Otáčí-li se hnací hřídel 30, otáčí se hnaná ozubená kola 10 a 11 každé jinými otáčkami. Třetí moment, který vzniká rozdílnými otáčkami mezi čelem 23 středního hnacího ozubeného kola 1, čelním okrajem 22 příločky 12 a čelními plochami hnaných ozubených kol 10 a 11, omezuje amplitudu torzních kmitů pracovních vřeten 8 a 9. Velikost třetího momentu lze měnit podle energie vznikajících torzních kmitů napětím axiální pružiny 21, otáčením hlavy 20 šroubů po demontáži zátky 32 v předním víku 26, které uzavírá montážní prostor 33 v předním tělese 27 operační hlavy. Jedna a obou kuliček 17 v příčném otvoru 19 hlavy 20 šroubů, která zabírá do drážky 16 v zahlobení 15 zajišťuje nastavenou hodnotu napětí axiální pružiny 21 proti samovolné změně.

Otáčí-li se hřídel 30, otáčejí se pracovní vřetena 8 a 9 rozdílnými otáčkami. Přitom může dojít ke dvěma eventualitám: u jednoho z pracovních vřeten 8 a 9 dojde k rezonanci vlastních kmitů s buzenými. Druhé vřeteno, u něž k rezonanci nedošlo (otáčí se jinými otáčkami), rozlaďuje svými frekvencemi rezonanci prvního pracovního vřetene. K rezonanci může dojít pouze v krátkých časových úsecích, periodicky se opakujících, kdy kmity vlastní i buzené obou pracovních vřeten 8 a 9 jsou ve shodné fázi. Protože po skončení krátkých časových úseků nastává po delší dobu rušení rezonance rozlaďením kmitového systému, nemůže amplitudy frekvencí krátkých časových úseků nepříznivě ovlivnit funkci náhonového systému.

Ve druhém případě nedojde k rezonanci obecných vlastních kmitů s buzenými. Přesto i zde může dojít k rezonanci v periodicky se opakujících krátkých časových úsecích, jako v předchozím případě, které nemohou nepříznivě ovlivnit funkci náhonového systému. Perioda opakování krátkých časových úseků s rezonancí a doby s rušením rezonancí je závislá na velikosti rozdílů otáček obou pracovních vřeten 8 a 9. Vzájemná proporce roztečných průměrů ozubených kol náhonového systému zachování potřebných osových vzdáleností spoluzabírajících dvojic lze dosáhnout volbou vhodných modulů, počtu zubů i korekcí posunutím základního profilu ozubení.

Zařízení je zvláště vhodné pro obrábění s přerušovaným řezem a pro obrábění součástí z materiálu o vysoké pevnosti.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zařízení pro omezení amplitudy torzních kmitů a k periodickému rušení rezonance obecných vlastních kmitů s kmity, buzenými náhonovým systémem pracovních vřeten vícevřetenových operačních hlav jednoúčelových obráběcích strojů a automatických obráběcích linek, vyznačující se tím, že sestává ze středního hnacího ozubeného kola (1), které je uchyceno na hnacím hřídeli 30 a je v záběru jednak s hnaným ozubeným kolem (4), které je upevněno na jednom vřetenu (8), jednak s hnaným ozubeným kolem (5), které je uchyceno na druhém vřetenu (4) a na jehož náboji (2) jsou na obvodu větší části (3) otočně uložena dvě hnaná ozubená kola (10,11), která se o sebe opírají přilehlými čely a z nichž jedno (11) je v záběru s hnacím ozubeným kolem (6), pevně spojeným s hnaným ozubeným kolem (4) na jednom vřetenu (8) a druhé (10) hnacím ozubeným kolem (7), pevně spojeným s hnaným ozubeným kolem (5)

213 834

druhého vřetena (4), přičemž roztečný průměr jednotlivých hnanych ozubených kol (4,5,10, 11) a hnacích ozubených kol (1, 6, 7) je rozdílný, zatímco na menší části (24) náboje (2) středního hnacího ozubeného kola (1) je axiálně posuvně uložena příložka (12) s unašečem (13), zasahujícím do otvoru (25) ve větší části (3) náboje (2), v němž jsou rovnoběžně s jeho osou upraveny volné otvory (14) s drážkou (16) v zahloubení (15), do níž zabírá jedna ze dvou kuliček (17), které jsou ve styku s konci rozpínací pružiny (18), uložené v příčném otvoru (19) hlav (20) šroubů, dosedajících na axiální pružiny (21) a dříkem uložených v závitovém otvoru příložky (12), která je čelným okrajem (22) ve styku s přilehlým hnacím ozubeným kolem (11), otočně uloženým na menší části (24) náboje (2) a druhé hnací ozubené kolo (10), umístěné na téže menší části (24) náboje se opírá o čelo (23) přilehlé k části (3) náboje (2) středního hnacího ozubeného kola (1).

1 výkres

