



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

229416

(11) (B1)

(22) Prihlášené 06 05 82
(21) (PV 3289-82)

(51) Int. Cl.³
G 01 M 13/04

(40) Zverejnené 15 09 83

(45) Vydané 15 04 86

(75)

Autor vynálezu

PUŠKÁR ANTON prof. ing. DrSc., ŽILINA

(54) Spôsob simulácie prevádzky dvojradových guľíkových ložísk
pre textilné stroje

1

Vynález sa týka dvojradových guľíkových ložísk pre textilné stroje, pre ktoré rieši spôsob simulovania prevádzkových podmienok.

Dvojradové guľíkové ložiská sa využívajú ako vretená textilných spriadacích strojov. V súčasnosti sa vyžaduje, aby textilné vretienka vykonávali 60 000 otáčok za minútu a mali životnosť minimálne 18 000 prevádzkových hodín, čo predstavuje približne 750 dní trojsmennej prevádzky spriadacieho stroja.

Pri prenose rotačného pohybu z náhona na spriadací element je ložisko vystavené dynamic-
kým účinkom od náhona, ďalej nevyváženosti a funkčnému zataženiu od spriadacieho elementu,
pričom sa uplatňujú prídavné dynamické účinky pri rozbehu a zastavovaní činnosti stroja.
Textilné vretienka môžu mať v prevádzke teplotu 60 °C a krátkodobo aj 100 °C. Z funkcie
a konštrukčného usporiadania textilného stroja vyplýva, že vretienka sú vystavené pretlaku
plynného média, ktoré je znečistené mikroskopickými časticami textilu.

Dvojradové guľíkové ložiská v prevádzke môžu stratiť funkčné vlastnosti a poškodzujú
sa v dôsledku presunutia mastiaceho tuku z guľíkových ložísk do stredu hriadeľa alebo vy-
tečením tuku cez gumové tesnenie a kovové uzávery, v dôsledku preniknutia mikroskopických
nečistôt textilu do mastiaceho tuku, v dôsledku kontaktnej únavy, v dôsledku poškodenia
klietky ložísk z plastickej látky alebo kombináciou všetkých, prípadne niektorých z uvede-
ných vplyvov. Doposiaľ nie je známy spôsob alebo skúšobné zariadenie, ktoré by umožnilo
simulovať prevádzku týchto ložísk v čase podstatne kratšom ako zodpovedá prevádzke vretien-
ka v spriadacom stroji, napr. 750 dní.

Uvedené nedostatky odstraňuje spôsob simulácie prevádzky podľa vynálezu, ktorého podstatou je, že na rotujúci hriadeľ ložiska pôsobia pozdĺžne alebo ohybové, s výhodou pozdĺžne aj ohybové ultrazvukové kmity, pričom na plášť ložiska pôsobia radiálne ultrazvukové kmity s amplitúdami od 5 do 20 μm a s frekvenciou od 16 do 100 kHz. Polovina vlnovej dĺžky ultrazvuku v materiáli hriadeľa ložiska je celočíselný násobok dĺžky hriadeľa ložiska. Otáčky hriadeľa, teplota ložiska, rozdiel tlakov plynného média na čelách ložiska a znečistenie plynného média časticami textilu sú programovo voliteľné.

Použitie skupiny ultrazvukových meničov, ktoré vyvolávajú pozdĺžne ohybové kmity hriadeľa ložiska a radiálne kmity plášte ložiska, pri rotácii hriadeľa ložiska simuluje dynamické zaťaženie ložiska. Pri použití ultrazvuku s frekvenciou $2 \cdot 10^4$ Hz možno dosiahnuť počet cyklov, zodpovedajúcich životnosti textilného vretienka v prevádzke, t. j. cca $6 \cdot 10^{10}$ cyklov za cca 35 dní, čo je približne 1/20 času zatažovania v reálnom spriadaacom stroji. Spôsob simulácie umožňuje tiež napodobniť cyklus rozbiehania a zastavovania ložiska, teplotné podmienky práce ložiska, rozdiel tlakov vzduchu na čelách ložiska ako aj účinok znečistenia vzduchu časticami textilu. Spôsob simulácie možno aplikovať na jedno alebo viaceré špeciálne guľičkové ložiská súčasne.

Na pripojenom výkrese je znázornený príklad simulácie prevádzky dvojradových guľičkových ložísk pre textilné stroje podľa vynálezu.

Na hriadeľ ložiska 1 (obr. 1), uložený v plášti ložiska 2 prostredníctvom guľiek ložiska 3, ktoré sú masťené mastiacim tukom 4 a navzájom oddelené kľetkou ložiska, pričom čelá ložiska sú uzatvorené gumovým tesnením 5 a kovovým uzáverom 6 pôsobia pozdĺžne P, ohybové Q, s výhodou pozdĺžne P a ohybové Q ultrazvukové kmity. Na celý plášť ložiska 2, s výhodou len v miestach uloženia guľiek ložiska 3 pôsobia radiálne R ultrazvukové kmity. Ultrazvukové kmity pozdĺžne P, ohybové Q a radiálne R s frekvenciou od 16 do 100 kHz a amplitúdami od 5 do 20 μm pôsobia vo fáze alebo s voleným fázovým postupom. Hriadeľ ložiska vykonáva od 0 do n otáčok. Ložisko, s výhodou skupina ložísk je umiestnená v priestore s voliteľnou teplotou a medzi čelami ložiska je rozdiel tlakov $p_1 - p_2$ plynného média, ktoré je programovo znečistené časticami textilu.

Okrem podstatného skrátenia času, potrebného pre dosiahnutie počtu cyklov, zodpovedajúcich životnosti ložiska, sa voľbou ostatných parametrov simulovania prevádzky ako je veľkosť amplitúd ultrazvukových kmitov, ich vzájomná kombinácia, sfázovanie alebo zvolenie fázového posunu generátorov ultrazvuku, rozbiehanie a zastavovanie otáčania, otáčky hriadeľa ložiska, teplota ložiska, veľkosť pretlaku na čelách ložiska a stupňa znečistenia plynného prostredia umožňuje v experimentálne dostupnom čase zhodnotiť účinok zmeny konštrukcie, technológie a presnosti ložiska, použitého materiálu kľetky, gumového tesnenia, vlastností mastiaceho tuku a pod. na prevádzkovú životnosť ložísk. Programovateľná zmena parametrov simulovania prevádzky ložísk umožňuje určiť intenzitu účinku jednotlivých parametrov na charakter a druh poškodenia ložiska a tým aj možnosť optimalizovať účinok najvýraznejších parametrov úpravou ložiska.

P R E D M E T V Y N Á L E Z U

1. Spôsob simulácie prevádzky dvojradových guľičkových ložísk pre textilné stroje je vyznačený tým, že na rotujúci hriadeľ najmenej jedného ložiska sa pôsobí pozdĺžnymi alebo ohybovými ultrazvukovými kmitmi, pričom súčasne na plášť ložiska sa pôsobí radiálnymi ultrazvukovými kmitmi a to v priebehu času, za ktorý sa uskutoční presun mastiaceho tuku z oblasti guľičkových ložísk alebo porušenie nepriepustnosti gumového tesnenia alebo uvoľnenie kovových uzáverov ložiska alebo porušenie chodu guľičkových ložísk alebo sa dosiahne kombinácia uvedených stavov poškodenia.

2. Spôsob simulácie podľa bodu 1 je vyznačený tým, že pozdĺžne, ohybové alebo radiálne ultrazvukové kmity, pôsobiace na hriadeľ alebo plášť ložiska sú vo fáze alebo so zvoleným fázovým posunom.

3. Spôsob simulácie podľa bodu 2 je vyznačený tým, že sa striedavo zapína a vypína otáčanie hriadeľa ložiska.

4. Spôsob simulácie podľa bodu 2 alebo 3 je vyznačený tým, že pred alebo pri zatažovaní najmenej jedno ložisko sa zohreje na teplotu od 40 °C do 350 °C.

5. Spôsob simulácie podľa bodu 4 je vyznačený tým, že na čelách najmenej jedného ložiska je rozdiel tlakov plynného média.

6. Spôsob simulácie podľa bodu 5 je vyznačený tým, že najmenej jedným ložiskom prúdiace plynné médium sa programovo znečisťuje prachom alebo časticami textilu.

1 výkres

