



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

242999

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 18 06 84
/21/ PV 4644-84

(51) Int. Cl.⁴

G 01 K 1/14,
G 01 K 7/06

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 04 87

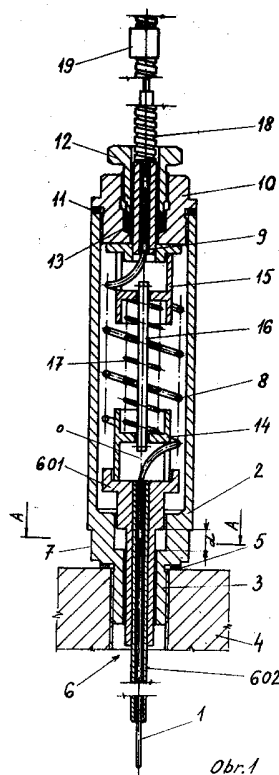
(75)

Autor vynálezu

MOKŘÍŠ JAROSLAV ing.; PETÁK VÁCLAV ing.; ONDRA MILAN, PRAHA

(54) Snímač teploty s odpruženým plášťovým termočlánkem

Snímač je vhodný pro měření teplot kluzných radiálních ložisek velkých rotačních strojů, např. turbokompresorů, jejichž rotory jsou uloženy v ložiskových stojanech. Odpružená část obsahuje pouzdro se závitovým hrdlem pro uchycení na ložiskový stojan. Snímač má tuhou trubkovou část, do níž je zapájen plášťový termočlánek, jehož aktivní část za zapájením je dlouhá $15 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. Trubková část je součástí předního vodítka, které je suvně uloženo v dutině pouzdra. Posuv je vyvozován v ose snímače zabudovanou pružinou, která je opřena prostřednictvím zadní opěrky o zadní vodítko a prostřednictvím přední opěrky o přední vodítko. Zadní vodítko je s vůlí uloženo v duté matici, zašroubované do pouzdra na jeho druhém konci. V matici je zafixováno šroubem a utěsněno ucpávkami. Obě opěrky jsou souosé a jsou v ose snímače zajištěny čepem.



Vynález se týká snímače teploty s odpruženým plášťovým termočlánkem, který je určen k měření teplot kluzných radiálních ložisek velkých rotačních strojů, např. turbokompresorů, turbin a elektromotorů.

Teplota komposice kluzných radiálních ložisek je rozhodující nejen pro životnost ložiska, ale je častou příčinou neočekávané havárie celého stroje. Proto je nutné preventivně sledovat teplotu kluzné plochy měřením teploty oleje, který je odváděn z kluzné plochy ložiska.

Při tomto měření je aktivní teplotní čidlo umístěno pokud možno co nejbližší ložisku, aby teplotní rozdíl mezi teplotou oleje v místě měření byl vůči teplotě oleje přímo na kluzné ploše co nejmenší.

Přesto je tento způsob měření nepřesný a zkušenosti ukazují, že nevylučuje možnost zadření ložiska, a tím i možnost eventuelní havárie stroje. Z tohoto důvodu se v poslední době přechází na takové měření teploty ložisek, ve kterém se aktivní konec teplotního čidla vkládá přímo pod kluznou plochu ložiska a sice do jeho nejnamáhanějších, a proto nejteplejších míst.

Je také známo, že u radiálních ložisek jde o místa, která leží cca 30 úhlových stupňů pod dělicí horizontální rovinou ložiska, ve směru proti otáčení hřídele. Nejteplejší místo není ve středu šířky ložiska, ale v místech ležících blíže k jeho okraji.

Vhodné umístění aktivního čidla pod kluznou plochu je tedy známe. Otevřeným problémem však zůstává vhodná konstrukce snímače teploty, který by byl jednoduchý, přitom spolehlivý, ale především aby byl vhodný pro umístění u velkých stacionárních rotačních strojů, jako jsou např. turbokompresory.

Tyto stroje mají ložiska uložená v masivních stojanech a přístup k nim je prakticky možný jen po odklopení vršku ložiskových stojanů a u některých, zejména chladivových turbokompresorů, teprve po odklopení celé horní poloviny skříně.

Je známo např. odpružené čidlo teploměru, jehož aktivní konec je umístěn ve válcové komoře, v jejíž ose je vedena tělesem ložiska drážka pro vedení vlastního čidla, např. termočlánku.

Nedostatkem tohoto řešení právě je, že při výměně čidla se musí demontovat vršek ložiskového stojanu, nadzvednout rotor a provést demontáž ložiskové pánve nad ložiskovým stojanem.

Jsou známy i takové snímače teploty, jejichž systém vypružení termočlánku je co do délky průběžně měnitelný ve značném rozsahu a je ho tak možné umístit podle potřeby na vhodné místo.

Takovéto snímače se však hodí pro pevné uložení konce termočlánku v jímce, kde nemůže dojít k jeho prohnutí. Toto řešení však nevylučuje deformaci termočlánku v jeho horní části, a proto není použitelné pro měření teplot ložisek, kde je nutné mít aktivní konec plášťového termočlánku volný, s možností přímého kontaktu s měřeným místem.

Jiné známé snímače tohoto druhu jsou zase příliš složité, nebo nejsou vhodné pro zasunutí do přímého vývrtu, který prochází ložiskovým stojanem, tělesem ložiska až pod povrch ložiskové výstelky.

Uvedené nevýhody z podstatné části odstraňuje řešení podle vynálezu. Jeho podstatou je, že odpružená část snímače obsahuje pouzdro, zakončené na předním konci závitovým hrdlem pro uchycení na spodek ložiskového stojanu.

Plášťový termočlánek je $15\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$ od svého aktivního konce zapájen do rovné a tuhé trubkové části předního vodítka. Přední vodítko je s posuvem do 10 mm uloženo na předním konci dutiny pouzdra, je vedeno v několika závitech rozšířenou dutinou pouzdra a odtud do zadního vodítka.

Zadní vodítko je s vůlí uloženo v duté matici zašroubované do pouzdra na jeho druhém konci, přičemž je v matici zafixováno šroubem a utěsněno ucpávkami. Na přední vodítko je pružinou přitlačována přední opěrka a na zadní vodítko zadní opěrka. Obě opěrky jsou souosé a jsou v této poloze propojeny a zajištěny v ose snímače uloženým čepem.

Hlavní výhodou řešení snímače teploty podle vynálezu je jeho snadná montáž a demontáž v provozních podmínkách. Odstraňuje pracné demontáže horních částí ložiskových stojanů, či skříní při jeho montáži na stroj.

Jeho zasouvání do přímého vývrtu, zasahujícího z ložiskového stojanu až pod kluznou plochu ložiska, je jednoduché a přesné. Konstrukce snímače a řešení přímého vývrtu dává možnost snímat teploty radiální části i radiálně-axiálních ložisek.

Na připojeném výkresu je znázorněn příklad provedení odpružené části snímače teploty s plášťovým termočlánkem podle vynálezu, zabudovaným do ložiskového stojanu. Na obr. 1 je nakreslen podélný řez této části snímače a na obr. 2 pak řez A-A z obr. 1.

Na obr. 3 je znázorněna poloha aktivního konce termočládku v tělese ložiska pod ložiskovou výstelkou. Snímač teploty s odpruženým plášťovým termočlánkem dle obr. 1 je tvořen vlastním plášťovým termočlánkem 1 o průměru 2 mm, stavitelným samočinně co do délky v pouzdru 2, které je přišroubováno závitovým hrdlem 3 k ložiskovému stojanu 4 a vůči němu utěsněno těsnicím kroužkem 5.

Termočlánek 1 je 15 mm od svého aktivního konce zapájen do dvoudílného předního vodítka 6. Přední vodítko 6 je svým vrchním dílcem 601, připájeným na trubici spodního dílce 602, suvně uloženo v přední části pouzdra 2 je zafrézování 7 /obr. 2/ pro plochý klíč a utažení pouzdra 2 do stojanu 4.

Pouzdro 2 má uvnitř přední části zdvojené osazení, které vytváří prostor pro přírubu vrchního dílce 601 předního vodítka 6 a současně doraz vypružení s posunem $d \approx 7\text{ mm}$. Plášťový termočlánek 1 je uvnitř pouzdra stočen do 4 závitů 8 a zaveden do zadního vodítka 9, které je s vůlí uloženo v matici 10, která je vůči pouzdru 2 utěsněna těsnicím kroužkem 11.

Zadní vodítko 9 je v matici 10 zafixováno šroubem 12 a utěsněno ucpávkami 13. Do vybrané příruby předního vodítka 6 je uložena přední opěrka 14 a na nálietek zadního vodítka 9 je ustavena zadní opěrka 15 stejného provedení ve tvaru ležatého "H" v podélném řezu.

Obě opěrky 14, 15 jsou uloženy souose s osou o pouzdra 2. V této poloze jsou propojeny a v ose o zajištěny vloženým přidržovacím čepem 16. Ve vnitřních dutinách opěrek 14, 15 jsou pro vyvození vypružení uloženy konce šroubové pružiny 17.

Vnější část plášťového termočládku 1 je proti poškození chráněna ochrannou kovovou havicí 18 a je opatřena příchytou 19 k ložiskovému stojanu 4. Snímač teploty je zapojen na převodník s unifikovaným výstupním signálem 0 - 20 mA /nezakresleno/.

Z obr. 3 je zřejmé, že přímý vývrt, vedený ložiskovým stojanem 4 a tělesem 20 ložiska pod ložiskovou výstelkou 21, je v tělese 20 ložiska zakončen kuželovou plochou, která tvoří náběh pro lepší zasouvání termočládku 1 do pracovní polohy.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Snímač teploty s odpruženým plášťovým termočlánkem, vhodný zejména pro měření teplot kluzných radiálních ložisek velkých rotačních strojů např. turbokompresorů, jejichž rotory jsou uloženy v ložiskových stojanech, přičemž aktivní konec termočlánku snímače je při měření umístěn těsně pod kluznou plochou ložiska v místě pod jeho dělicí horizontální rovinou, a to v radiální rovině, odkloněné od horizontální roviny ve směru proti otáčení hřídele o úhel $30^\circ \pm 5^\circ$, vyznačující se tím, že odpružená část snímače obsahuje pouzdro /2/, zakončené na předním konci závitovým hrdlem /3/ pro uchycení na spodek ložiskového stojanu /4/, přitom plášťový termočlánek /1/ je $15 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ od svého aktivního konce zapájen do rovné a tuhé trubkové části předního vodítka /6/, které je suvně s posuvem do 10 mm uloženo na předním konci dutiny pouzdra /2/, je vedeno v několika závitech /8/ rozšířenou dutinou pouzdra /2/ a odtud do zadního vodítka /9/, které je s vůlí uloženo v duté matici /10/ zašroubované do pouzdra /2/ na jeho druhém konci, přičemž je v matici /10/ zafixováno šroubem /12/ a utěsněno ucpávkami /13/, přitom na přední vodítko /6/ je pružinou /17/ přitlačována přední svěrka /14/ a na zadní vodítko /9/ zadní opěrka /15/, přičemž obě opěrky /14, 15/ jsou souosé a jsou v této poloze propojeny a zajištěny v ose snímače uloženým čepem /16/.

1 výkres

