



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

227 095

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 09 04 82
(21) PV 2551 - 82

(51) Int. Cl. G 01 N 3/56

(40) Zveřejněno 31 12 82
(45) Vydáno 01 01 85

(75)
Autor vynálezu

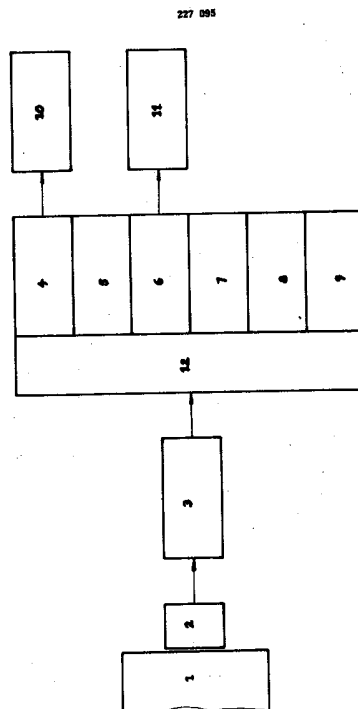
SVOBODA VÁCLAV ing., MERTA JIRÍ ing., PRAHA
MERTA VÁCLAV ing., BOROVICE, ŠEPL JAROSLAV, PRAHA
STUPKA KVĚTOSLAV ing., VELKÁ BITEŠ
MANHALTER PAVEL ing., BRNO
MACHÁČEK VILÉM, OPATOVICE

(54)

Způsob sledování tření a opotřebení ložisek,
valivých a kluzných systémů

Vynález se týká způsobu sledování tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů, založeného na principu sledování akustické emise.

Jeho podstata spočívá v tom, že signál akustické emise ze sledovaného objektu vystaveného působení komplexu provozních nebo zkušebních podmínek je zachycován snímačem akustické emise a po zesílení registrován a vyhodnocován aparaturou ve vztahu ke stimulu akustické emise, kdy časový průběh parametrů signálu akustické emise signalizuje stav tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů.



227 095

Vynález se týká způsobu sledování tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů, zejména sledování funkce mazání, přechodu elastohydrodynamického tření ve smíšené a naopak, adhezivního a abrazivního opotřebení, vzniku a šíření kontaktního poškození a podobně.

Jsou známé způsoby hodnocení procesů tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů například metodou vibrační, radioizotopovou, zjišťováním momentu tření a podobně, které ve svém důsledku hodnotí zjištěné vnější znaky porušení ve zkoušeném materiálu nebo součásti. Uvedené metody jsou ve své podstatě druhotné, tj. provádějí zjištění poruchy až po jejím vzniku. Dosud známé způsoby mají různé nedostatky. Jejich společná nevýhoda spočívá v tom, že informace o poruše je k dispozici teprve po jejím vzniku, tedy ve skutečnosti až v okamžiku vzniku havarijního stavu. Další nevýhodou je malá citlivost například při zjišťování momentu tření nebo nebezpečí ohrožení zdraví u radioizotopové metody.

Uvedené nevýhody odstraňuje v doposud největší známé míře způsob sledování tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů, založený na principu sledování akustické emise, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že signál akustické emise z sledovaného objektu, vystaveného působení komplexu provozních nebo zkušebních podmínek, je zachycován snímačem akustické emise a po zesílení registrován a vyhodnocován vyhodnocovací aparaturou ve vztahu ke stimulu akustické emise, kdy časový průběh parametrů signálu akustické emise signalizuje stav tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů.

Hlavní předností způsobu sledování tření a opotřebení podle vynálezu je to, že oblast akustické emise je mimo oblast vnějšího mechanického šumu, není tedy rušena provozem zařízení. Další

výhodou je skutečnost, že akustická emise sleduje pouze "živé" procesy tření a opotřebení, tj. pouze rostoucí procesy. Způsob sledování tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů podle vynálezu umožňuje stanovit počátek únavového porušení ve valivém a kluzném kontaktu a sledovat kumulaci poškození dříve, než vzniknou první zřetelné vnější známky poškození. Při vhodném uspořádání modulů systému lze srovnávat různé typy ložiskových materiálů, sledovat pružně plastické vlastnosti materiálu po dobu záběhu valivého systému. Dále umožňuje hodnotit porušování integrity celého ložiska v reálném provozu, a předcházet tím vzniku vážných poruch. Při použití více snímačů akustické emise lze lokalizovat zdroj akustické emise, a tím určit místo poškození v systémech o více ložiskách. Způsobem podle vynálezu je možno sledovat třecí poměry ve valivých a kluzných systémech zejména přechod z oblasti elastohydrodynamického stavu do oblasti smíšeného tření a naopak. Je možno hodnotit vhodnost používaných maziv, zjišťovat optimální množství maziva a v reálném provozu diagnostikovat selhání mazání v kluzných a valivých systémech a ložiskách. Rovněž lze sledovat adhezivní a abrazivní opotřebení, hodnotit vhodnost povrchových úprav valivých ploch pro valivé systémy a ložiska pracující v podmínkách bez mazání nebo při mazání tuhými mazivy. Způsob podle vynálezu je použitelný jak v laboratorních, tak i v provozních podmínkách.

Procesy tření a opotřebení v ložiskách, valivých a kluzných systémech jako například adhezivní opotřebení, abrazivní opotřebení, kontaktní únava a podobně jsou doprovázeny vznikem a šířením signálů akustické emise, které vznikají v důsledku plastické deformace, růstu únavové trhliny, pohybu dislokací, mikrokontaktů atd. Zhoršeným funkčním podmínkám předchází zvýšený nárůst signálu akustické emise, provázející kumulaci poškození až k havarijnímu stavu - vlastní poruše. Signál akustické emise se šíří z místa vzniku materiálem v prostorových vlnoplochách, po dosažení povrchu potom vlnou povrchovou, která se zachycuje vhodně umístěným snímačem. Snímač může být umístěn buď přímo na sledovaném objektu, nebo v jeho blízkosti. Pro snímání signálů akustické emise, jejich registraci a konečné vyhodnocení je možno použít libovolnou vyhodnocovací aparaturu akustické emise, nejlépe v modulovém uspořádání.

Jeden z možných systémů použitelných při sledování procesu kontaktní únavy je schematicky znázorněn na přiloženém výkresu.

Signál akustické emise vznikající při poškozování materiálu 1 je zachycován snímačem 2 akustické emise umístěným na sledovaném materiálu 1, zesílen v předzesilovači 3 a veden do základní modulové aparatury 12, kde je dále zesílen ve vstupním zesilovači 4. V distribučním analyzátoru 5 je provedena distribuční analýza jednotlivých parametrů signálu akustické emise pomocí dalších modulů, tj. čítače 6 překmitů, amplitudového detektoru 7, přídavné paměti 8 a audiomonitoru 9. Vyhodnocený signál je registrován x - y zapisovačem 10, případně pomocí přídavné vyhodnocovací jednotky 11.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

227 095

Způsob sledování tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů, zejména sledování mazání, přechodu elastohydrodynamického tření ve smíšené a naopak, adhesivního a abrasivního opotřebení, vzniku a šíření kontaktního poškození, založený na principu sledování akustické emise, vyznačený tím, že na sledovaný objekt se působí komplexem provozních nebo zkušebních podmínek a signál akustické emise v rozmezí 0,1 až 2 MHz ze sledovaného objektu se zachycuje snímačem akustické emise a po zesílení se registruje a vyhodnocuje vyhodnocovací aparaturou ve vztahu ke stimulu akustické emise, kdy časový průběh parametrů signálu akustické emise signalizuje stav tření a opotřebení ložisek, valivých a kluzných systémů.

1 výkres

