

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.VI.1967 (P 120 911)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.VIII.1970

Kl. 42 k, 38/02

MKP G 01 m, 19/02

UKD

Twórca wynalazku: doc. dr inż. Zbigniew Lawrowski

Właściciel patentu: Politechnika Wrocławska, Wrocław (Polska)

Urządzenie do badania łożysk o ruchu wahadłowym

1

Przedmiotem wynalazku jest konstrukcja urządzenia do badania łożysk wykonujących ruch wahadłowy, na przykład łożysk przegubów.

Dotychczas znane sposoby i urządzenia do badania łożysk o ruchu wahadłowym polegają na stosowaniu w maszynach badawczych dwóch oddzielnych zespołów, to jest zespołu napędowego i zespołu obciążającego. Pierwszy z nich jest zwykle zespołem napędowym mechanicznym korbowo-wahaczowym, a drugi zespół, obciążający, wykonywany jest albo jako mechaniczny (obciążenie ciężarem lub sprężyną) albo jako hydrauliczny (obciążenie hydrostatyczne).

Wadą tych urządzeń jest przede wszystkim rozbudowany układ obciążający oraz konieczność stosowania kombinacji przekładni w układach napędowych dla uzyskania możliwie małych prędkości ruchu, jakie najczęściej istnieją w przegubach. Ponadto wiele trudności w napędzie korbowo-wahaczowym przedstawia zagadnienie zmiany kąta wychylenia czopa względnie łożyska oraz sprawa pomiaru tarcia.

Celem wynalazku jest usunięcie wymienionych wyżej wad urządzeń do badania łożysk o ruchu wahadłowym oraz umożliwienie programowania parametrów ruchowych badanego łożyska dla modelowania jego ruchu.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie takiego urządzenia badawczego, w którym układ napędowy i obciążający stanowi jedną całość oraz da się bez-

2

stopniowo regulować i programować (według przyjętej metodyki badawczej) za pomocą prostych środków. Ponadto urządzenie winno zapewnić możliwość pomiaru tarcia.

5 Zadanie to zostało rozwiązane przez zastosowanie hydraulicznego układu napędowo-obciążeniowego, składającego się z dwóch siłowników hydraulicznych oraz systemu zasilająco-regulacyjnego. Siłowniki te służą na przemian raz jako napęd, drugi raz jako obciążenie, działając na dźwignię dwuramienną, w której umieszczone jest łożysko badane. W ten sposób uzyskano: zwartą budowę urządzenia badawczego (jeden układ napędowy i obciążający), możliwość bezstopniowej regulacji prędkości ruchu łożyska (przez zmianę prędkości obrotowej pompy zasilającej), możliwość bezstopniowej zmiany obciążenia (przez dławienie wylotu płynu z siłownika obciążającego), możliwość programowania parametrów ruchowych (programowanie prędkości obrotowej pompy, a zatem i prędkości ruchu siłownika napędzającego), oraz programowanie dławienia w zaworze regulacyjnym, a zatem i obciążenie łożyska.

25 Istotną korzyść stanowi również usunięcie źródła niekontrolowanych drgań maszyny, jakim są luzy w przegubach członów układów mechanicznych korbowo-wahaczowych, co jest niezwykle istotne w urządzeniach badawczych. Prosty pomiar momentu tarcia uzyskuje się przez hydro-

statyczne podparcia łożysk bocznych i zastosowanie specjalnego dynamometru.

Istotne korzyści techniczne wynikające ze stosowania wynalazku zawierają się w opisanych wyżej zaletach nowego urządzenia, które umożliwia przeprowadzenie modelowych badań łożysk ślizgowych i tocznych przy małych prędkościach ruchu wahadłowego i przy dużych obciążeniach. Zastosowanie wyporu hydrostatycznego w łożyskach podporowych umożliwia ciągły pomiar momentu za pomocą dynamometru w połączeniu z tensometrami oporowymi, co stanowi również zaletę w stosunku do doświadczeń stosowanych urządzeń badawczych dla łożysk o ruchu wahadłowym, w których na ogół pomiar tarcia jest utrudniony.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia ogólny schemat mechaniczno-hydrauliczny urządzenia, fig. 2 — schemat głowicy badawczej w przekroju podłużnym, a fig. 3 — układ do pomiaru momentu tarcia.

Urządzenie badawcze według wynalazku składa się z łożyska badanego 1, współpracującego z nim wałka 2, łożysk podporowych 3, urządzenia do pomiaru tarcia oraz systemu zasilająco-regulacyjnego. Badane łożysko 1 napędzane jest poprzez dźwignię od dwóch siłowników hydraulicznych 4, które działają na zmianę, jeden jako siłownik (napęd), drugi jako hamulec (obciążenie). Zmianę kierunku cieczy do siłowników, a zatem i zmianę kierunku ruchu łożyska, zapewnia znany rozdzielacz hydrauliczny 9, do którego ciecz pod ciśnieniem dostarczana jest przez pompę 5 ze zbiornika 6. Rozdzielacz napędzany jest elektromagnetycznie 10 i sterowany przez wyłączniki krańcowe, uruchamiane przez dźwignię z łożyskiem 1.

Pomiędzy rozdzielaczem 9 i siłownikami 4 umieszczone są w sieci hydraulicznej zawory dławiące jednokierunkowe 11, które służą do dławienia przepływu cieczy, wypieranej z siłownika (hamulca), a zatem przepływu cieczy, wypieranej z siłownika (hamulca), a zatem do regulacji obciążenia łożyska. Przepływ cieczy w kierunku siłownika (napędu) nie jest dławiony (ciecz przepływa przez zawór zwrotny), natomiast przepływ cieczy z siłownika (hamulca) jest dławiony w zaworze regulacyjnym (zawór zwrotny jest zamknięty). W sieci hydraulicznej urządzenia umieszczone są ponadto filtr 7 oraz zawór przelewowy 8. Do kontroli ciśnienia cieczy w siłownikach służą manometry 12, według których reguluje się obciążenie łożyska za pomocą zaworów 11.

Prędkość ruchu tłoczyska siłowników, a zatem i prędkość ruchu dźwigni z łożyskiem badanym 1 reguluje się przez zmianę prędkości obrotowej silnika napędzającego pompę zasilającą 5. Kąt wychylenia dźwigni z łożyskiem 1 reguluje się umieszczeniem wyłączników krańcowych, sterujących rozdzielaczem 9.

Obieg cieczy w układzie hydraulicznym oraz napęd i obciążenie łożyska badanego jest opisany poniżej. Pompa 5 pompuje ciecz ze zbiornika 6 poprzez filtr 7 do rozdzielacza 9 (ewentualne przeciążenie w układzie powodują otwarcie zaworu przelewowego 8 i przelew cieczy z powrotem do

zbiornika 6). Jeżeli tłoczek rozdzielacza 9 przesunięty jest w prawo, to ciecz tłoczona jest lewą gałęzią układu przez odboczkę zwrotną zaworu jednostronnego 11, do lewego siłownika 4, który stanowi w tym przypadku napęd. Równocześnie ciecz z prawego siłownika 4 jest wytłaczana, stawiając opór ruchowi tłoka w górę przez co uzyskuje się obciążenie dźwigni z łożyskiem badanym.

Wielkość oporu wpływu cieczy w prawej gałęzi jest regulowana w elemencie dławiącym zaworu 11 (ruch cieczy przez odboczkę zwrotną jest w kierunku do rozdzielacza niemożliwy). Z prawej gałęzi układu ciecz przechodzi przez rozdzielacz do zbiornika. Przy końcu wahnięcia dźwigni z łożyskiem 1 następuje przełączenie rozdzielacza 9 i zmiana kierunku przepływu cieczy w układzie (tłoczek rozdzielacza w lewo), a przez to i zmiana kierunku ruchu łożyska badanego.

Zarówno prędkość ruchu siłowników (a więc i łożyska badanego) jak i obciążenie mogą być sterowane programowo, pierwsza przez sterowanie programowe silnika napędzającego pompę zasilającą, drugie przez sterowanie programowe zaworu dławiącego 11.

Pomiaru tarcia w badanym łożysku dokonuje się w sposób opisany poniżej. Wałek 2 badanego łożyska, zamocowany w dwóch czaszach kulistych, opiera się tymi czaszami na poduszkach olejowych wytworzonych hydrostatycznie w łożyskach podporowych 3. Wypór hydrostatyczny w tych łożyskach uzyskiwany jest za pomocą oleju dostarczanego pod odpowiednim ciśnieniem P_0 przez oddzielne układy hydrauliczne (zbiornik — pompa). Dzięki temu wyporowi uzyskuje się pływające podparcie wałka, które można praktycznie uważać za beztarciowe. Podczas ruchu łożysko badane 1 będzie usiłowalo, pod wpływem tarcia, obrócić wałek 2. Przeciwdziałają temu sprężyny dynamometru 14, połączone dźwignią 13 z wałkiem 2. Ugięcie tych sprężyn jest miarą momentu tarcia w badanym łożysku. Dla bezpośredniego odczytu ugięcia sprężyn służą czujniki zegarowe 15, zaś do pomiaru chwilowych wielkości momentu tarcia służą tensometry oporowe 16, naklejone na sprężyny dynamometru.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania łożysk o ruchu wahadłowym, w którym zespół napędowy i obciążający stanowi jeden układ hydrauliczny działający na dźwignię z badanym łożyskiem, **znamiennie tym**, że posiada dwa siłowniki hydrauliczne (4) działające na zmianę raz jako napęd, a raz jako hamulec dzięki systemowi hydraulicznemu składającemu się z układu zasilania i układu sterowania, przy czym układ zasilania złożony jest ze zbiornika (6) połączonego z obwodem hydraulicznym poprzez filtr (7), pompę (5) i zawór przelewowy, zaś ujście znajduje się w siłownikach (4) nad tłokiem, natomiast układ sterowania składa się z rozdzielacza hydraulicznego (9), z którym połączony jest elektromagnes (10) uruchamiany przez wyłączniki sprzężone z siłownikami i włączony w sieć hydrauliczną za pomocą pompy (5), oraz z zaworów (11) dławiących jednostronnych włączono-

ných w sieć hydrauliczną za rozdzielaczem zapewniających swobodny przepływ cieczy do siłownika stanowiącego napęd oraz dławiących przepływ cieczy powracającej z siłownika stanowiącego hamulec.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że posiada nieruchomy wał (2) zaopatrzony w kuliste nasady i podparty w łożyskach hydrostatycznych (3), przy czym z wałem (2) połączone są dynamometry (14) zamocowane z drugiej strony do ramy urządzenia.

