



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 14.12.74 (P. 176467)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.76

Opis patentowy opublikowano: 31.01.1978

MKP G01n 19/02

Int. Cl.²
G01N 19/02

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Tadeusz Łubiński, Olgierd Olszewski, Jan Kłopotcki,
Jerzy Pasiński

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Urządzenie do badania tarcia ślizgowego w smarze o regulowanej temperaturze

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania tarcia ślizgowego w smarze o regulowanej temperaturze.

Znany jest aparat czterokulowy, według normy PN-63/C-04147, w którym tarcie realizowane jest pomiędzy czterema kulami stalowymi zanurzonymi w smarze, przy temperaturze otoczenia. Znany jest też aparat według normy GOST 17604-72, różniący się zasadniczo od poprzedniego tym, że smar znajdujący się w zbiorniku podgrzewany jest od zewnątrz grzałką elektryczną.

Zasadniczą wadą tych aparatów jest trudność badania innych materiałów niż stal, gdyż materiały badane winny być ukształtowane w postaci kul.

Inne znane urządzenia oparte na innych zasadach, również cechuje szereg wad, z których najważniejszymi są: błędy docisku próbek w wyniku strat tarcia w różnych prowadnicach, przenoszenie się drgań zewnętrznych do strefy tarcia od innych zespołów maszyny, nierównomierny rozkład nacisków pomiędzy badanymi powierzchniami oraz nieokreślone ściśle warunki smarowania, to jest ilość smaru lub jego temperatura.

Celem wynalazku jest skonstruowanie urządzenia do badania tarcia ślizgowego, eliminującego niekorzystne i trudne do określenia wpływy na przebieg procesu tarcia i na wynik pomiaru drgań zewnętrznych w stosunku do strefy tarcia, błędów obciążenia i nierównomiernego rozkładu nacisków pomiędzy badanymi powierzchniami; przy

2

jednoczesnym umożliwianiu badania wpływu na charakter i przebieg procesu tarcia: temperatury oleju stosowanego jako smar, a także cech powierzchniowych i objętościowych dowolnych kombinacji badanych materiałów, bez potrzeby wstępnego docierania w celu uzyskania równomiernego rozkładu nacisków.

Cel ten osiągnięto przez podparcie w łożyskach hydrostatycznych wrzeciona obrotowego, z którym jest połączony uchwyt próbki górnej i tłoka obciążającego oraz podparcie uchwyty próbek dolnych i przez połączenie tych łożysk z układem pompy hydraulicznej utrzymującej ciśnienie oleju w sposób ciągły i o regulowanej wartości.

Uchwyt próbek dolnych, na którym osadzony jest także zbiornik czynnika smarującego posiada czop kulisty, osadzony swobodnie na poduszce tworzonej przez film olejowy tworzący się pomiędzy tym czopem kulistym, a czaszą kulistą ukształtowaną w górnej części tłoka obciążającego. W tłoku obciążającym znajduje się otwór doprowadzający olej do czaszy kulistej. Wewnątrz zbiornika czynnika smarującego znajduje się wymiennik ciepła w postaci metalowej wygiętej pierścieniowo rurki, którą przepływa czynnik o temperaturze odpowiedniej do wymaganej temperatury ośrodka smarującego. Do uchwyty próbek dolnych zamocowane są dwie belki dynamometryczne z naklejonymi czujnikami tensometrycznymi.

Na belkach dynamometrycznych osadzone są łożyska toczne, które przy pomiarze momentu tarcia opierają się na prętach wspornikowych, przy czym w celu zapewnienia ciągłego styku łożysk z tymi prętami zamocowane są do belek dynamometrycznych po dwie sprężyny, połączone drugim końcem z wałkiem zespołu pośredniego, na którym również osadzone jest łożysko toczne stykające się dzięki napięciu sprężyn z prętami wspornikowymi.

Zastosowanie urządzenia według wynalazku umożliwia prowadzenie badań tarcia pomiędzy powierzchniami czołowymi próbek w kształcie brył obrotowych, głównie tulejowych, wykonanych z różnych materiałów i w dowolnym zestawieniu, przy smarowaniu smarem płynnym lub plastycznym o określonej i regulowanej temperaturze. Można również prowadzić badania bez smarowania powierzchni ciernych.

Urządzenie według wynalazku może też być wykorzystane jako aparat czterokulowy po wymianie uchwytów próbek. Przy tym jednak czop kuliści uchwytu próbek dolnych powinni być zastąpiony powierzchnią płaską, jak również czasza kulista stanowiąca dotychczas zakończenie tłoka obciążającego i razem winny stanowić podporę hydrostatyczną płaską. Do uchwytu próbek dolnych zamiast belek dynamometrycznych może być zamocowane inne urządzenie do pomiaru momentu tarcia.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat połączenia głowicy badawczej z układem hydraulicznym, fig. 2 — głowicę badawczą w przekroju osiowym, a fig. 3 — szczegół „A” z fig. 2 układu pomiarowego. Układ pompy 1 hydraulicznej napędzanej silnikiem 2 elektrycznym połączony jest z głowicą 3 badawczą urządzenia za pomocą przewodów 4, przy czym na przewodach tych usytuowany jest zawór 5 przelewowy i upustowy zawór 6 regulacyjny z manometrem.

Na korpusie 7 głowicy 3 osadzony jest korpus łożyska 8 hydrostatycznego tłoka 9 obciążającego oraz korpus łożysk 10 hydrostatycznych wrzeciona 11 obrotowego, osadzone nieprzesuwnie. Tłok 9 obciążający prowadzony jest w poprzecznych podporach 12 hydrostatycznych i wypierany jest ku górze przez ciśnienie oleju znajdujące się w komorze 13. Podpory te i komora 13 olejowa połączone są kanałami z układem pompy 4 hydraulicznej utrzymującej ciśnienie oleju w łożyskach 8, 12 i w komorze 13 w sposób ciągły i o regulowanej wartości.

Tłok 9 zabezpieczony jest przed wypadnięciem pierścieniem 15 i posiada otwór 16 doprowadzający olej do czaszy 17 kulistej lub płaskiej, w której osadzony jest swobodnie na poduszce olejowej dolny uchwyt 18 wraz ze zbiornikiem 19 czynnika smarującego, za pomocą czopa 20 kulistego. Do uchwytu tego zamocowane są belki 21, na których naklejone są przetworniki 22 tensometryczne, zaś na belkach 21 zamocowane są łożyska 23 toczne, które w czasie pomiaru opierają się na prętach 24 wspornikowych, a dla zapewnienia ciągłego styku tych łożysk z belkami 21 zamocowane są

sprężyny 25 połączone z tymi belkami i z wałkiem 26 zespołu pośredniego. W zbiorniku 19 umieszczony jest wymiennik ciepła 27 w postaci rurki, wewnątrz której przepływa płyn o odpowiedniej temperaturze.

Wrzeciono 11 obrotowe podparte jest też na podporach 12 hydrostatycznych połączonych kanałami 14 z układem hydraulicznym pompy 1, przy czym wrzeciono 11 napędzane jest silnikiem 28 za pomocą przekładni 29 zębatej lub bez przekładni zębatej, przez połączenie silnika poprzez sprzęgło z wrzecionem 11 (nie pokazano na rysunku). Wrzeciono 11 posiada gniazdo do mocowania próbki badanej. W dolnej części łożysko 8 tłoka 9 obciążającego podparte mechanizmem śrubowym do opuszczania próbki dolnej w czasie wymiany próbek.

Urządzenie może być wykorzystywane jako aparat czterokulowy przez wymianę dolnego uchwytu 18. Badane próbki zanurzone są w oleju, którym wypełniony jest zbiornik 19, a przez wymiennik 27 ciepła przepływa medium ogrzewane w termostacie lub chłodzone w chłodziarce, powodujące ustalenie się odpowiedniej temperatury ośrodka smarującego próbki. W ośrodku tym umieszczony jest też czujnik z regulatorem, który powoduje włączenie lub wyłączenie urządzeń, nie pokazanych na rysunku, powodujących odpowiednio wzrost lub spadek temperatury medium przepływającego przez wymiennik 27 ciepła. Pompa 1 hydrauliczna zaś dostarcza olej pod ciśnieniem o regulowanej w sposób ciągły wartości do łożysk 8, 10 hydrostatycznych komory 13 i przez otwór 16 do podpory hydrostatycznej.

Pomiędzy próbką zamocowaną w uchwycie wrzeciona 11 obrotowego, a próbką zamocowaną w dolnym uchwycie 18 powstaje moment tarcia, który w przykładowym rozwiązaniu konstrukcyjnym mierzony jest w następujący sposób: moment tarcia jest równoważony parą sił działającą na łożyska 23 toczne, osadzone na belkach 21 dynamometrycznych, opierające się o pręty 24 wspornikowe.

Przetworniki 22 tensometryczne, naklejone u nasady belki 21 dynamometrycznych, włączone odpowiednio w pomiarowy układ elektroniczny nieoznaczony na rysunku powodują powstanie sygnału zależnego od wartości momentu tarcia. Belki 21 dynamometryczne zamocowane są do uchwytu dolnego 18 próbek.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do badania tarcia ślizgowego w smarze o regulowanej temperaturze, **znamiennie** tym, że wrzeciono (11) obrotowe i tłok (9) obciążający oraz dolny uchwyt (18) tulejowy osadzone są w łożyskach (10, 8) hydrostatycznych, przy czym łożysko (10) wrzeciona (11) i łożysko (8) tłoka, połączone są z układem pompy (1) hydraulicznej utrzymującej ciśnienie oleju w tych łożyskach w sposób ciągły i o regulowanej wartości, natomiast dolny uchwyt (18) tulejowy, na którym umocowany jest zbiornik (19) ośrodka smarującego, posiada czop (20) kulisty osadzony swobodnie na podporze hydrostatycznej znajdującej się w cza-

szy (17) kulistej ukształtowanej w tłoku (9) obciążającym, przy czym do tego uchwytu zamocowane są belki (21), na których naklejone są przetworniki (22) tensometryczne, zaś w zbiorniku (19) ośrodka smarującego znajduje się wymiennik ciepła (27) w postaci odpowiedniej rurki metalowej, przez którą przepływa płyn o odpowiedniej temperaturze.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w tłoku (9) obciążającym znajduje się otwór

(16) doprowadzający olej z komory (13) do czaszy (17) kulistej.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że na belkach (21) zamocowane są łożyska (23) toczne, które w czasie pomiaru opierają się na prętach (24) wspornikowych, przy czym w celu zapewnienia ciągłego styku tych łożysk z belkami (21) zamocowane są sprężyny (25) połączone z belkami (21) i z wałkiem (26) zespołu pośredniego.

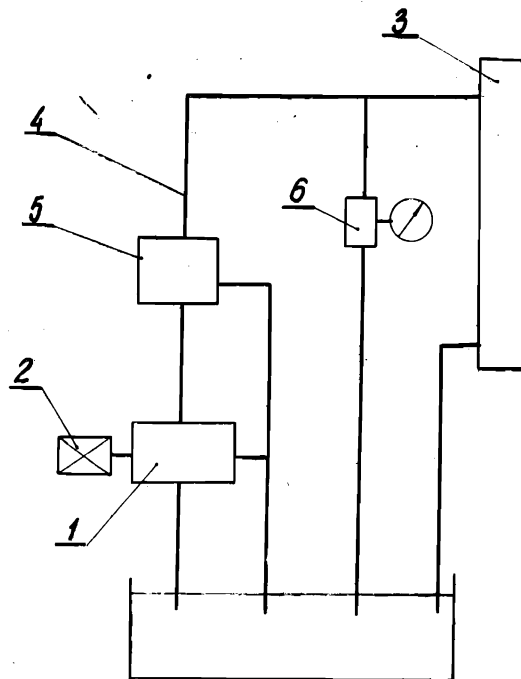


Fig. 1.

