



(54) **Urządzenie do badania zużycia metali i ich stopów
w podwyższonych temperaturach**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

25.03.2002 BUP 07/02

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.02.2007 WUP 02/07

(73) Uprawniony z patentu:

Politechnika Lubelska, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

Tadeusz Hejwowski, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:

Skrynicki Wiesław, Politechnika Lubelska

(57) Urządzenie do badania zużycia metali i ich stopów w podwyższonych temperaturach z próbką i przeciwpróbką składające się z płyty podstawy urządzenia, na której umieszczone są silniki skokowe, przekładnie śrubowa i toczna, grzejniki oporowe elektryczne, prowadnica kulkowa toczna, czujnik tensometryczny siły, **znamiennie tym**, że prostopadłościenna próbka (1), osadzona w uchwycie (2) łożyskowanego ramienia (3) jest dociskana do przeciwpróbki (4) w kształcie rolki z osią poziomą, przy czym docisk próbki (1) jest realizowany przez zespół składający się z poziomego wałka (5), zakończonego kulką (6) dotykającą do ramienia (3), umocowanego suwliwie w prowadnicy (7) kulkowej tocznej, zakończonego kołnierzem (8) ograniczającym sprężynę (9) naciskową z drugiej strony opartą o kołnierz (10) umocowany osiowo w stosunku do wałka (5), a na czujniku tensometrycznym siły (11), który jest zamocowany na przekładni (12) śrubowej składającej się z nakrętki (13) zabezpieczonej przed obrotem rolką (14), w którą wkręcona jest śruba (15) oparta w węźle (16) łożyskowym i złączona poprzez sprzęgło (17) z poziomym silnikiem (18) skokowym, a w obszar styku próbki (1) i przeciwpróbki (4) dochodzi rura (19) wyprowadzona z dna zbiornika (20) ścierniwa posadowionego nad przeciwpróbką (4) na korpusie (30) i wyposażonego w zawór (21) dozujący ścierniwo

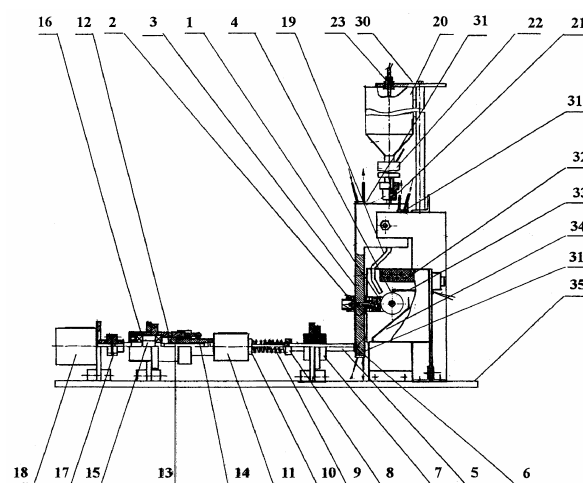


Fig. 1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do badania zużycia metali i ich stopów w podwyższonych temperaturach.

Dotychczas w laboratoriach badawczych stosuje się urządzenia do badania zużycia w temperaturach pokojowych. Są to często maszyny do badań tribologicznych: typu Amslera, Skoda-Savin lub Falex. W kraju wytwarzana jest przez Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu rodzina testerów, z których trzy urządzenia typu T-04, T-01, T-09 mogą być wykorzystywane do badań odporności na zużycie metali w temperaturach pokojowych. Urządzenie testowe T-01 jest typu trzpień-tarcza, urządzenie T-04 - typu 3 wałeczki-stożek, urządzenie T-09 - typu wałek-pryzma. W literaturze technicznej podaje się nieliczne przykłady urządzeń do badania zużycia w temperaturach podwyższonych. Autorzy Spuzic, S., Stratford, K. N., Subramanian, C., Savage, G., Green, L. W pracy „Some aspects of rolling-sliding contact at elevated temperatures” opublikowanej w Materiałach Konferencji International Conference on Advances in Materials And Processing Technologies AMPT95, vol1, str 1-11, opisują urządzenie do badań tarcia ślizgowego w podwyższonych temperaturach składające się z próbki i przeciwpróbki w postaci dwóch dysków nagrzewanych metodą indukcyjną do temperatury 900°C, dociskanych siłą normalną 300N. Prędkość kątowna dysku wynosi 30 rad/s. Autorzy Yinglong, W., Yuansheng, J, Shizhu, W. w pracy „The friction and wear performance of plasma-sprayed ceramic coatings at high temperature” opublikowanej w Wear, 1989, vol. 129, str. 223-234, opisują stosowane w zakresie temperatur do 450°C urządzenie, w którym bada się parę powłok naniesionych na powierzchnię rolki i płaskiej podkładki. Próbka w kształcie rolki jest obracana z prędkością liniową 3,8 m/s, a próbka płaska wykonuje ruchy posuwisto-zwrotne z prędkością 1 mm/s.

Istota urządzenia do badania zużycia metali i ich stopów w podwyższonych temperaturach z próbką i przeciwpróbką składającego się z płyty podstawy urządzenia, na której umieszczone są silniki skokowe, przekładnie śrubowa i toczna, grzejniki oporowe elektryczne, prowadnica kulkowa toczna, czujnik tensometryczny jest to, że prostopadłościenna próbka, osadzona w uchwycie utożyskowanego ramienia jest dociskana do przeciwpróbki w kształcie rolki z osią poziomą, przy czym docisk próbki jest realizowany przez zespół składający się z poziomego wałka, zakończonego kulką dotykającą do ramienia, umocowanego suwliwie w prowadnicy kulkowej tocznej, zakończonego kołnierzem ograniczającym sprężynę naciskową z drugiej strony opartą o kołnierz umocowany osiowo w stosunku do wałka, a na czujniku tensometrycznym siły, który jest zamocowany na przekładni śrubowej składającej się z nakrętki zabezpieczonej przed obrotem rolką, w którą wkręcona jest śruba oparta w węźle łożyskowym i złączona poprzez sprzęgło z poziomym silnikiem skokowym, a w obszar styku próbki i przeciwpróbki dochodzi rura wyprowadzona z dna zbiornika ścierniwa posadowionego nad przeciwpróbką na korpusie i wyposażonego w zawór dozujący ścierniwo otoczony grzejnikiem oporowym elektrycznym i wyposażonym w termoparę, przy czym przeciwpróbką jest zamocowana na poziomym wałku połączonym przekładnią pasową z silnikiem skokowym, a do wnętrza drażonego wałka, podpartego w węźle łożyskowym z oprawą, dochodzi przewód wody chłodzącej odprowadzanej kolektorem, a ramię i korpus posiadają wkładki chłodzące umieszczone w dole i górze ramienia i w korpusie w pobliżu osi obrotu ramienia, natomiast nad próbką zamocowany jest grzejnik oporowy elektryczny z termoparą zamocowaną między nimi, ponadto przestrzeń pod przeciwpróbką jest zamknięta zsympem ścierniwa, a korpus, oprawa prowadnicy, oprawa wężła łożyskowego, silnik skokowy, oprawa wężła łożyskowego i oprawa silnika skokowego zamocowane są do płyty podstawy urządzenia.

Urządzenie do badania zużycia metali i ich stopów w podwyższonych temperaturach charakteryzuje się zwartą budową i łatwą obsługą. Maksymalna siła docisku próbki wynosi 200 N, maksymalna temperatura badań - 600°C, a maksymalna prędkość obrotowa przeciwpróbki wynosi 1 1/s. Czas potrzebny do ustalenia się temperatury jest krótszy od 15 min. Konstrukcja urządzenia pozwala na rejestrację parametrów badań zewnętrznym rejestratorem lub kartą przetwornika komputera.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku z boku, a fig. 2 - widok z góry.

Urządzenie do badania zużycia metali i ich stopów w podwyższonych temperaturach składa się z prostopadłościennej próbki 1, osadzonej w uchwycie 2 łożyskowanego ramienia 3 i dociskanej do przeciwpróbki 4 w kształcie rolki z osią poziomą, przy czym docisk próbki 1 jest realizowany przez zespół składający się z poziomego wałka 5, zakończonego kulką 6 dotykającą do ramienia 3, umocowanego suwliwie w prowadnicy 7 kulkowej tocznej, zakończonego kołnierzem 8 ograniczającym sprężynę 9 naciskową z drugiej strony opartą o kołnierz 10 umocowany osiowo w stosunku do wałka 5,

a na czujniku tensometrycznym siły 11, który jest zamocowany na przekładni 12 śrubowej składającej się z nakrętki 13 zabezpieczonej przed obrotem rolką 14, w którą wkręcona jest śruba 15 oparta w węźle 16 łożyskowym i złączona poprzez sprzęgło 17 z poziomym silnikiem 18 skokowym, a w obszar styku próbki 1 i przeciwpróbki 4 dochodzi rura 19 wyprowadzona z dna zbiornika 20 ścierniwa posadowionego nad przeciwpróbką 4 na korpusie 30 i wyposażonego w zawór 21 dozujący ścierniwo otoczony grzejnikiem 22 oporowym elektrycznym i wyposażonym w termoparę 23, przy czym przeciwpróbka 4 jest zamocowana na poziomym wałku 24 połączonym przekładnią 26 pasową z silnikiem 27 skokowym, a do wnętrza drażonego wałka 24, podpartego w węźle łożyskowym z oprawą 36 dochodzi przewód wody chłodzącej odprowadzanej kolektorem 29, a ramię 3 i korpus 30 posiadają wkładki 31 chłodzące umieszczone w dole i górze ramienia 3 i w korpusie 30 w pobliżu osi obrotu ramienia 3, natomiast nad próbką 1 zamocowany jest grzejnik 32 oporowy elektryczny z termoparą 33 zamocowaną między nimi, ponadto przestrzeń pod przeciwpróbką 4 jest zamknięta zsympem 34 ścierniwa, a korpus 30, oprawa prowadnicy 7, oprawa wężła 16 łożyskowego, silnik 18 skokowy, oprawa wężła 25 łożyskowego i oprawa 36 silnika 27 skokowego zamocowane są do płyty 35 podstawy urządzenia.

Próbka 1 badanego stopu jest mocowana w uchwycie 2, który umożliwia stosowanie próbek o grubościach w zakresie 3-8 mm. Następnie włączany jest grzejnik 32 oporowy elektryczny i otwierany przepływ wody chłodzącej.

W przypadku prowadzenia badań z zastosowaniem ścierniwa włączany jest również grzejnik 22 oporowy elektryczny. Po osiągnięciu zadanej temperatury, załączany jest silnik 18 skokowy. Wartość siły nacisku wywieranego na próbkę jest ustawiana na komparatorze dwuprogowym współpracującym z mostkiem tensometrycznym mierzącym siłę przy pomocy czujnika 11 tensometrycznego.

Komparator powoduje obrót silnika 18 skokowego w kierunku zależnym od aktualnej wartości siły nacisku. Po osiągnięciu zadanej siły docisku włączany jest silnik 27 skokowy powodujący obrót przeciwpróbki 4. W przypadku wykonywania badań z wykorzystaniem ścierniwa otwierany jest zawór 21 dozujący. Prędkość obrotowa przeciwpróbki 4 jest zadawana generatorem funkcji. Po przebyciu określonej drogi tarcia, wyłączane są grzejniki 22 i 32 oporowe elektryczne i wyłączane silniki 18 i 27 skokowe i zamykany zawór 21 dozujący ścierniwo.

Następnie obudowa grzejnika 32 oporowego elektrycznego wraz z termoparą 33 jest demontowana. Silnik 18 skokowy jest następnie włączany na krótki okres czasu w celu odciążenia wężła tarcia. Zamykany jest przepływ wody chłodzącej, a próbka 1 jest demontowana i ważona w celu określenia ubytku masy spowodowanego tarcieniem o przeciwpróbkę 4. Powierzchnia próbki jest badana pod mikroskopem.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do badania zużycia metali i ich stopów w podwyższonych temperaturach z próbką i przeciwpróbką składające się z płyty podstawy urządzenia, na której umieszczone są silniki skokowe, przekładnie śrubowa i toczna, grzejniki oporowe elektryczne, prowadnica kulkowa toczna, czujnik tensometryczny siły, **znamiennie tym**, że prostopadłościenna próbka (1), osadzona w uchwycie (2) łożyskowego ramienia (3) jest dociskana do przeciwpróbki (4) w kształcie rolki z osią poziomą, przy czym docisk próbki (1) jest realizowany przez zespół składający się z poziomego wałka (5), zakończonego kulką (6) dotykającą do ramienia (3), umocowanego suwliwie w prowadnicy (7) kulkowej tocznej, zakończonego kołnierzem (8) ograniczającym sprężynę (9) naciskową z drugiej strony opartą o kołnierz (10) umocowany osiowo w stosunku do wałka (5), a na czujniku tensometrycznym siły (11), który jest zamocowany na przekładni (12) śrubowej składającej się z nakrętki (13) zabezpieczonej przed obrotem rolką (14), w którą wkręcona jest śruba (15) oparta w węźle (16) łożyskowym i złączona poprzez sprzęgło (17) z poziomym silnikiem (18) skokowym, a w obszar styku próbki (1) i przeciwpróbki (4) dochodzi rura (19) wyprowadzona z dna zbiornika (20) ścierniwa posadowionego nad przeciwpróbką (4) na korpusie (30) i wyposażonego w zawór (21) dozujący ścierniwo otoczony grzejnikiem (22) oporowym elektrycznym i wyposażonym w termoparę (23), przy czym przeciwpróbka (4) jest zamocowana na poziomym wałku (24) połączonym przekładnią (26) pasową z silnikiem (27) skokowym, a do wnętrza drażonego wałka (24), podpartego w węźle łożyskowym z oprawą (36), dochodzi przewód wody chłodzącej odprowadzanej kolektorem (29), a ramię (3) i korpus (30) posiadają wkładki (31) chłodzące umieszczone w dole i górze ramienia (3) i w korpusie (30) w pobliżu osi obrotu ramienia (3), natomiast nad próbką (1) zamocowany jest grzejnik (32) oporowy elektryczny z termopa-

ra (33) zamocowaną między nimi, ponadto przestrzeń pod przeciwpróbką (4) jest zamknięta zsy-
pem (34) ścierniwa, a korpus (30), oprawa prowadnicy (7), oprawa wężła (16) łożyskowego, silnik (18)
skokowy, oprawa wężła (25) łożyskowego i oprawa (36) silnika (27) skokowego zamocowane są do
płyty (35) podstawy urządzenia.

Rysunki

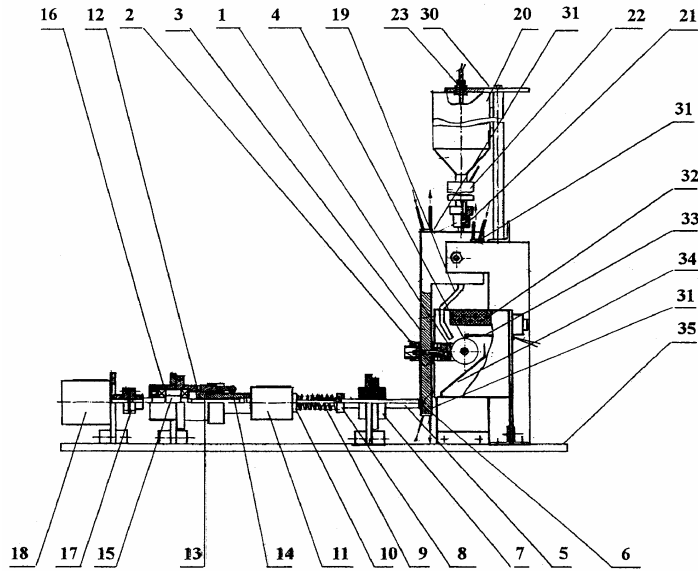


Fig. 1

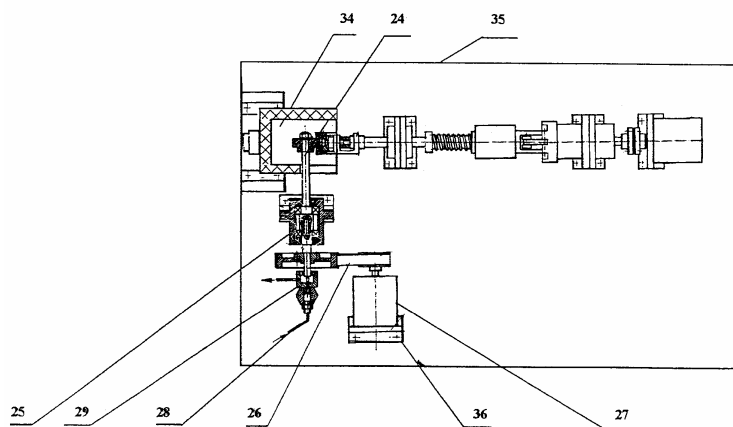


Fig. 2