

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **210733**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **382196**

(51) Int.Cl.
G01N 3/56 (2006.01)
G01N 3/32 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **16.04.2007**

(54) **Sposób i urządzenie do badania odporności materiałów na zużycie
w warunkach synergicznych wymuszeń**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
27.10.2008 BUP 22/08

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.02.2012 WJP 02/12

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
TADEUSZ HEJWOWSKI, Lublin, PL

(74) Pełnomocnik:
rzec. pat. Tomasz Milczek

PL 210733 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do badania odporności materiałów na zużycie w warunkach synergicznych wymuszeń.

Dotychczas w technice stosuje się do badań zmodyfikowane maszyny typu Amslera i prowadzi się badania zgodnie z normą PN-81 H-04328 lub urządzenia typu T07 wytwarzane przez Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu, służące do badań prowadzonych zgodnie z normą GOST 23.208-79, lub testery typu „rubber wheel” służące do badań według normy ASTM G65. Istotną wadą prowadzonych badań jest to, że para trąca próbka-rolka jest obciążona jedynie siłą docisku. W rzeczywistych elementach przemysłowych mogą występować naprężenia własne oraz naprężenia wynikłe z sił przenoszonych przez rozważany element. W pracy Spuzic S., Strafford, K.N., Subramanian, C. i Geen, L. „ Influence of stress state on abrasive wear of steels”, opublikowanej w czasopiśmie Wear, vol. 184, str. 83-86, jest przedstawiona modyfikacja urządzenia do testu zarysowania „scratch testu”, jednak zmodyfikowane urządzenie może być stosowane jedynie do badań modelowych pod stałymi obciążeniami.

Istotą sposobu badania odporności materiałów na zużycie w warunkach synergicznych wymuszeń jest to, że płaską próbkę mocuje się w uchwycie do zginania czteropunktowego składającym się z pary nieruchomych szczęk oraz pary ruchomych szczęk, po czym zgina się próbkę stałą siłą lub zmienną przez przesunięcie pary szczęk ruchomych względem pary szczęk nieruchomych, a napędzana motoreduktorem pokryta gumą rolka o nieruchomej osi obrotu dotyka swoją tworzącą do powierzchni próbki, zaś rolkę dociska się stałą siłą do powierzchni próbki, a w obszar styku rolki i próbki podaje się zsympem z zasobnika ścierniwo ze stałym wydatkiem, zaś wartość siły powodującej zginanie próbki mierzy się za pomocą czujnika siły zamocowanego z jednej strony do belki łączącej parę szczęk ruchomych, zaś z drugiej strony przymocowaną do tłoczyska siłownika, którego obudowa przymocowana jest do korpusu urządzenia, przy czym para szczęk nieruchomych, zasobnik i motoreduktor są przymocowane na stałe do korpusu. Rolkę dociska się do powierzchni próbki siłą wywieraną przez obciążnik połączony cięgnem z ramieniem, na którego końcu zamocowana jest obrotowo rolka, zaś rolkę napędza się paskiem zębatym za pośrednictwem rolki zębatej zamocowanej na wspólnej osi z pokrytą gumą rolką, a pasek zębaty jest napędzany rolką zębatą osadzoną na osi zdawczej motoreduktora, zaś ramię jest przymocowane do łożyskowanej oprawy współśrodkowej z wałem zdawczym motoreduktora, a przed rozpoczęciem badań równowazy się siłę nacisku wywieraną na próbkę przez rolkę za pomocą regulowanej przeciwwagi, zaś podczas badań na ramieniu zawieszają się na cięgni obciążnik. Określa się ubytek masy próbki odpowiadający wybranej liczbie obrotów rolki przy stałym wydatku ścierniwa podawanego z zasobnika zsympem w obszar tarcia rolki i próbki, a próbka jest obciążona stałym lub zmiennym momentem zginającym.

Istotą urządzenia do badania odporności materiałów na zużycie w warunkach synergicznych wymuszeń posiadającego korpus, siłownik, czujnik siły, dwie pary szczęk, motoreduktor, zasobnik ze zsympem, pasek zębaty, rolki zębate, pokrytą gumą rolkę, jest to, że do korpusu urządzenia zamocowana jest obudowa siłownika, para szczęk nieruchomych, zasobnik ze zsympem i motoreduktor, a do tłoczyska siłownika za pośrednictwem czujnika siły przymocowana jest belka, na której osadzona jest para szczęk ruchomych, zaś badana próbka zamocowana jest w parze szczęk nieruchomych i w parze szczęk ruchomych, zaś wylot zsympu zasobnika znajduje się blisko obszaru styku próbki i rolki, a rolka jest przymocowana do wspólnej osi z rolką zębatą połączoną paskiem zębatym z drugą rolką zębatą zamocowaną do osi zdawczej motoreduktora, zaś oś, do której przymocowana jest rolka zębata i rolka jest łożyskowana w ramieniu, które jest przymocowane drugim końcem do łożyskowanej oprawy zamocowanej do motoreduktora współśrodkowo z jego wałem zdawczym, a do ramienia jest przymocowana regulowana przeciwwaga po przeciwnej stronie do rolki, a do ramienia jest przymocowany cięgnem obciążnik.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest możliwość badania wpływu naprężeń własnych lub naprężeń pochodzących od sił przenoszonych przez rozważany element na intensywność zużywania elementu. Wynalazek umożliwia także bardziej dokładne modelowanie rzeczywistych warunków pracy elementów przemysłowych.

Wynalazek uwidoczniony jest na rysunku w przykładzie wykonania, na którym fig. 1 przedstawia widok z boku urządzenia z zamocowaną próbką, a fig. 2 - widok z boku urządzenia w trakcie badań zużycia próbki.

Sposób badania odporności materiałów na zużycie w warunkach synergicznych wymuszeń polega na tym, że płaską próbkę 1 mocuje się w uchwycie do zginania czteropunktowego składającym się z pary nieruchomych szczęk 2 oraz pary ruchomych szczęk 3. Następnie zgina się próbkę i stałą siłą lub zmienną przez przesunięcie pary szczęk ruchomych 3 względem pary szczęk nieruchomych 2, a napędzana motoreduktorem 4 pokryta gumą rolka 5 o nieruchomej osi obrotu dotyka tworzącą do powierzchni próbki i dociska się rolkę 5 stałą siłą do powierzchni próbki 1. W obszar styku rolki 5 i próbki 1 podaje się zsysem 6 z zasobnika 7 ścierniwo ze stałym wydatkiem. Wartość siły powodującej zginanie próbki 1 mierzy się za pomocą czujnika siły 8 zamocowanego z jednej strony do belki 9 łączącej parę szczęk ruchomych, zaś z drugiej strony do tłoczyska siłownika 10, którego obudowa jest przymocowana do korpusu 11 urządzenia, przy czym para szczęk nieruchomych 2, zasobnik 7 i motoreduktor są przymocowane na stałe do korpusu 11. Rolkę 5 dociska się do powierzchni próbki 1 siłą wywieraną przez obciążnik 12 połączonym cięgnem z ramieniem 13. Na końcu ramienia 13 jest osadzona obrotowo rolka 5. Rolkę 5 napędza się paskiem zębatym 14 za pośrednictwem rolki zębatej 15 osadzonej na wspólnej osi z rolką 5. Pasek zębaty 14 jest napędzany rolką zębatą 16 osadzoną na osi zdawczej motoreduktora 4. Ramię 13 jest przymocowane do ułożyskowanej oprawy współśrodkowej z wałem zdawczym motoreduktora 4 a przed rozpoczęciem badań równoważę się siłę nacisku wywieraną na próbkę 1 przez rolkę 5 za pomocą regulowanej przeciwwagi 17. Podczas badań na ramieniu 13 zawiesza się na cięgnie obciążnik 12.

Urządzenie do badania odporności materiałów na zużycie w warunkach synergicznych wymuszeń składa się z korpusu 11 urządzenia, do którego zamocowana jest obudowa siłownika 10, para szczęk 2 nieruchomych, zasobnik 7 ze zsysem 6 i motoreduktor 4. Do tłoczyska siłownika 10 za pośrednictwem czujnika 8 siły przymocowana jest belka 9, na której osadzona jest para szczęk 3 ruchomych. Badana próbka 1 zamocowana jest w parze szczęk 2 nieruchomych i w parze szczęk 3 ruchomych. Wylot zsypu 6 zasobnika 7 znajduje się obok rolki 5. Rolka 5 jest przymocowana do wspólnej osi z rolką 15 zębatą połączoną paskiem zębatym 14 z drugą rolką zębatą 16 zamocowaną do osi zdawczej motoreduktora 4. Oś, do której przymocowana jest rolka 15 zębata i rolka 5 jest ułożyskowana w ramieniu 13. Ramię 13, jest przymocowane drugim końcem do ułożyskowanej oprawy zamocowanej do motoreduktora 4 współśrodkowo z jego wałem zdawczym. Do ramienia 11 jest przymocowana regulowana przeciwwaga 17 po przeciwnej stronie do rolki 5, a do ramienia 13 jest przymocowany cięgnem obciążnik 12.

Badaną płaską próbkę waży się z dokładnością do 0,1 mg i mocuje w uchwytach ruchomych 3 i nieruchomych 2. Zamyka się zawór dozujący znajdujący się w dnie zasobnika 7 i wsypuje do niego wybrane ścierniwo. Następnie równoważę się ciężar ramienia 13, rolki 5 rolek zębatych 15 i 16 oraz paska zębatego poprzez przesuwanie przeciwwagi 17 względem osi zdawczej motoreduktora 4. Włącza się kompresor i nastawia na reduktorze ciśnienie powietrza podawanego do siłownika 10 pneumatycznego, dwustronnego działania. Następnie doprowadza się sprężone powietrze do siłownika 10 powodując wysunięcie tłoczyska i nastawia się maksymalne wysunięcie tłoczyska, a przez to wartość momentu gnącego próbki 1. Potem doprowadza się sprężone powietrze powodując cofnięcie się tłoczyska siłownika i blokuje skok tłoczyska siłownika 10 i w ten sposób ustawia się wartość momentu gnącego próbki. Następnie zawiesza się na cięgnie obciążnik 12 i otwiera się zawór dozujący znajdujący się w dnie zbiornika. Potem włącza się układ sterowania zaworów elektromagnetycznych, który powoduje ruch posuwisto-zwrotny tłoczyska siłownika 10 i włącza się zasilanie motoreduktora 4. Po określonym czasie wyłącza się urządzenie, demontuje próbkę 1, którą myje się i waży z dokładnością do 0,1 mg.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób badania odporności materiałów na zużycie w warunkach synergicznych wymuszeń, **znamienny tym**, że płaską próbkę (1) mocuje się w uchwycie do zginania czteropunktowego składającym się z pary nieruchomych szczęk (2) oraz pary ruchomych szczęk (3), po czym zgina się próbkę (1) stałą siłą lub zmienną przez przesunięcie pary szczęk ruchomych (3) względem pary szczęk nieruchomych (2), a napędzana motoreduktorem (4) pokryta gumą rolka (5) o nieruchomej osi obrotu dotyka swoją tworzącą do powierzchni próbki i dociska się rolkę (5) stałą siłą do powierzchni próbki (1), a w obszar styku rolki (5) i próbki (1) podaje się zsysem (6) z zasobnika (7) ścierniwo ze stałym wydatkiem, a wartość siły powodującej zginanie próbki (1) mierzy się za pomocą czujnika siły (8) zamoco-

wanego z jednej strony do belki (9) łączącej parę szczęk ruchomych, zaś z drugiej strony przymocowanego do tłoczyska siłownika (10), którego obudowa jest przymocowana do korpusu (11) urządzenia, przy czym para szczęk nieruchomych (2), zasobnik (7) i motoreduktor (4) są przymocowane na stałe do korpusu (11).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że rolkę (5) dociska się do powierzchni próbki (1) siłą wywieraną przez obciążnik (12) połączonym cięgnem z ramieniem (13), na którego końcu jest zamocowana obrotowo rolka (5), zaś rolkę (5) napędza się paskiem zębatym (14) za pośrednictwem rolki zębatej (15) zamocowanej na wspólnej osi z pokrytą gumą rolką (5), a pasek zębaty (14) jest napędzany rolką zębatą (16) osadzoną na osi zdawczej motoreduktora (4), zaś ramię (13) jest przymocowane do łożyskowanej oprawy współśrodkowej z wałem zdawczym motoreduktora (4), a przed rozpoczęciem badań równoważę się siłę nacisku wywieraną na próbkę (1) przez rolkę (5) za pomocą regulowanej przeciwwagi (17), zaś podczas badań na ramieniu (13) zawieszają się na cięgnie obciążniki (12).

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że określa się ubytek masy próbki (1) odpowiadający wybranej liczbie obrotów rolki (5) przy stałym wydatku ścierniwa podawanego z zasobnika (7) zsysem (6) w obszar tarcia rolki (5) i próbki (1) a próbka (1) jest obciążona stałym lub zmiennym momentem zginającym.

4. Urządzenie do badania odporności materiałów na zużycie w warunkach synergicznych wymuszeń posiadające korpus, siłownik, czujnik siły, dwie pary szczęk, motoreduktor, zasobnik ze zsysem, pasek zębaty, rolki zębate, pokrytą gumą rolkę, **znamiennie tym**, że do korpusu (11) urządzenia zamocowana jest obudowa siłownika (10), para szczęk (2) nieruchomych, zasobnik (7) ze zsysem (6) i motoreduktor (4), a do tłoczyska siłownika (10) za pośrednictwem czujnika (8) siły przymocowana jest belka (9), na której osadzona jest para szczęk (3) ruchomych, zaś badana próbka (1) zamocowana jest w parze szczęk (2) nieruchomych i w parze szczęk (3) ruchomych, zaś wylot zsypu (6) zasobnika (7) znajduje się blisko obszaru styku rolki (5) i próbki (1), a rolka (5) jest przymocowana do wspólnej osi z rolką (15) zębatą połączoną paskiem zębatym (14) z drugą rolką zębatą (16) zamocowaną do osi zdawczej motoreduktora (4), zaś oś, do której przymocowana jest rolka (15) zębata i rolka (5) jest łożyskowana w ramieniu (13), które jest przymocowane drugim końcem do łożyskowanej oprawy zamocowanej do motoreduktora (4) współśrodkowo z jego wałem zdawczym, a do ramienia (13) jest przymocowana regulowana przeciwwaga (17) po przeciwnej stronie do rolki (5), a do ramienia (13) jest przymocowany cięgnem obciążnik (12).

Rysunki

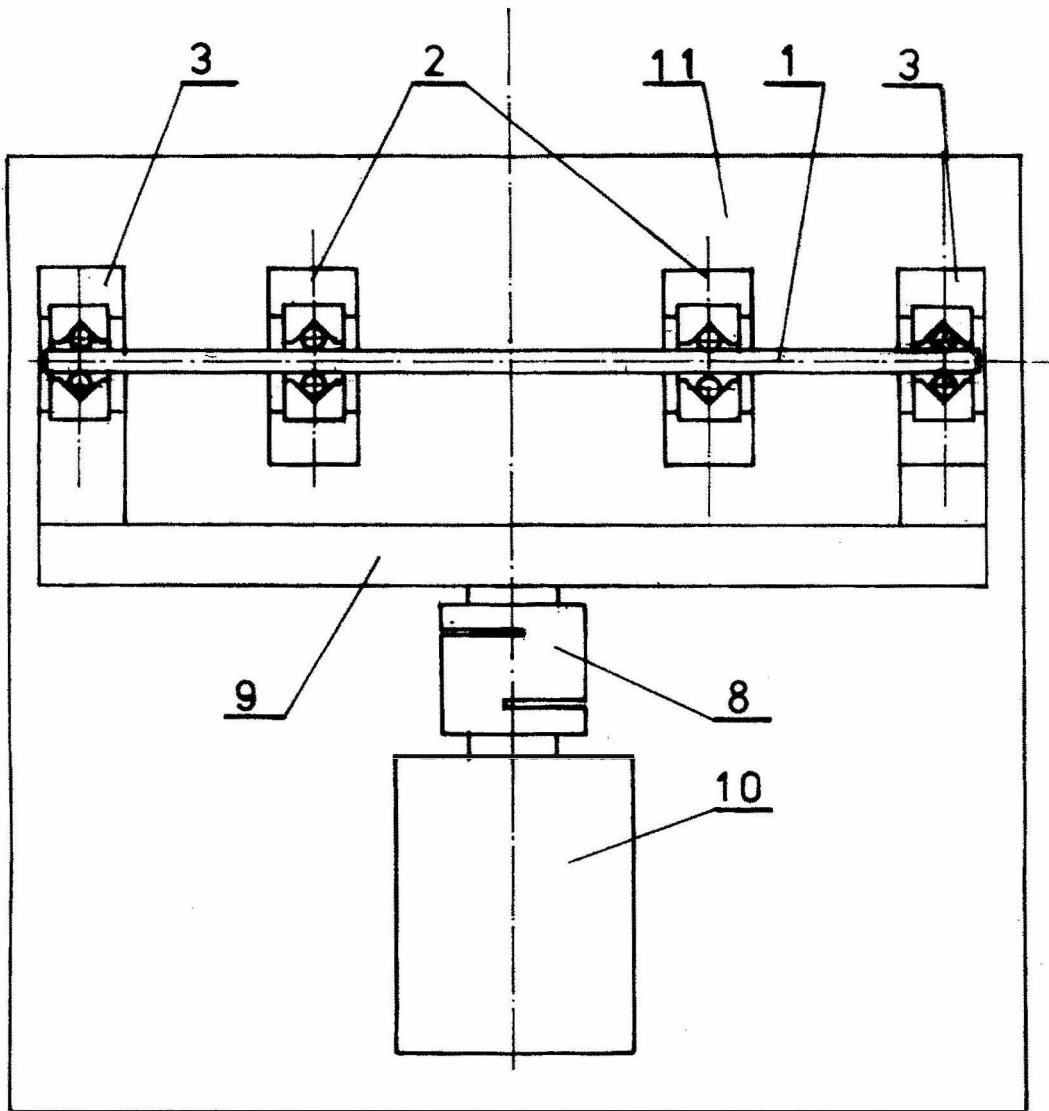


Fig. 1

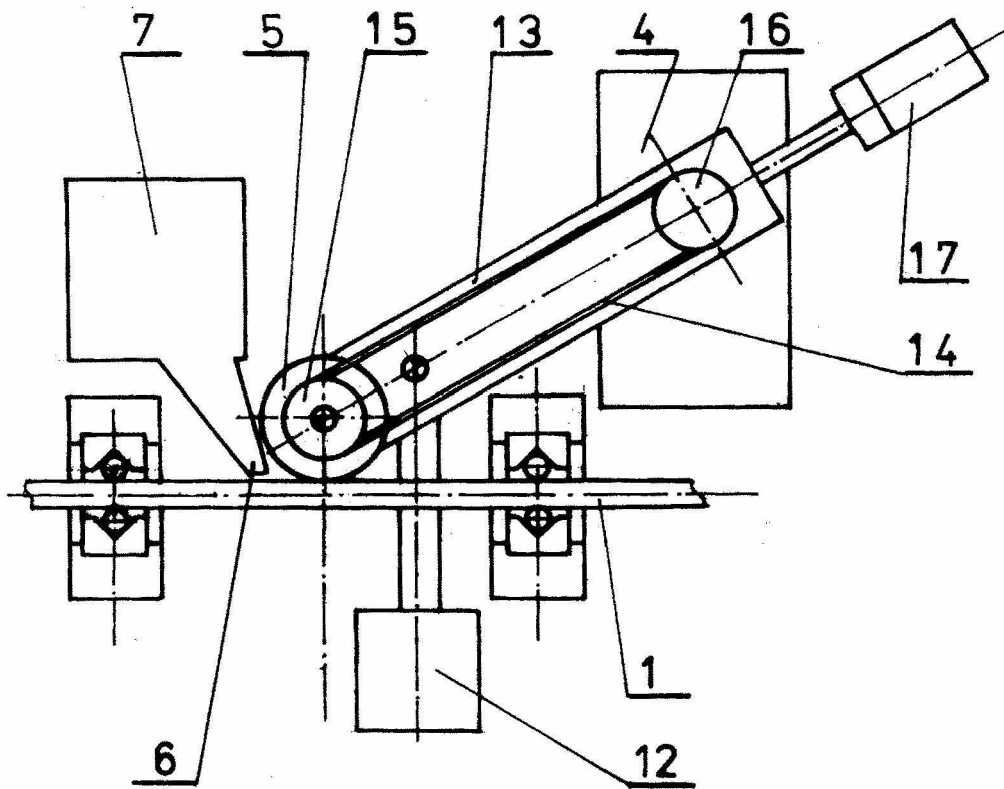


Fig. 2