

Głowica do tribotestera z możliwością regulacji temperatury przeciwpróbek

Przedmiotem wynalazku jest głowica do tribotestera z możliwością regulacji temperatury przeciwpróbek.

5 Z opisu patentowego PL201347B1 znany jest węzeł tarcia testera tribologicznego, którego przedmiotem jest zainstalowanie w obudowie uchwytu roboczego testera termopary i czujnika indukcyjnego. Termopara została umieszczona w gnieździe obudowy, a jej końcówkę umieszczono w nieprzelotowym gnieździe wykonanym w badanej próbce. Tester tribologiczny z przedstawionym w patencie węzłem tarcia umożliwia określenie wpływu temperatury na badane połączenie tarciove oraz określenie rezystancji
10 kontaktu tarciovego. Mierzona zmiana wartości temperatury jest jednak skutkiem zachodzącego zjawiska tarcia, a nie jednym z regulowanych czynników zewnętrznych mogących mieć wpływ na zużycie ściernie badanej próbki.

 Znane jest z opisu wzoru użytkowego PL064271Y1 stanowisko do badania zużycia ściernego przy zmiennych obciążeniach w warunkach zawieszin przemysłowych. Stanowisko składające się z wału
15 napędowego napędzanego poprzez przekładnię pasową i ułożyskowanego na łożyskach kulkowych oraz obciążników, trzpieni prowadzących i przegubów, charakteryzuje się tym, że na wale napędowym w górnej jego części znajduje się przekładnia pasowa z kołem pasowym i ułożyskowanie składające się z dwóch łożysk kulkowych, które umocowane są w tulei. Ta zaś zamocowana jest w korpusie głowicy. W dolnej części wału napędowego zamocowano dwie tarcze prowadzące, w których umieszczone są suwliwie po obwodzie
20 trzpienie w liczbie od jednego do sześciu, obciążane obciążnikami o regulowanej masie.

 W opisie patentowym PL207139B1 przedstawiono stanowisko do badania zużycia ściernego w warunkach zawieszin przemysłowych. Stanowisko wyposażone jest w tarczę prowadzącą, w której to zostały zamocowane uchwyty z trzema próbkami, a w tarczy obrotowej zamocowano podkładkę z inną tarczą, na którą doprowadzona jest zawieszina ścierna.

25 Znane jest również z opisu patentowego PL230995B1 hybrydowe składane narzędzie ściernie zbudowane z hybrydowych segmentów ściernych rozmieszczonych na obwodzie korpusu. Nie posiada ono możliwości mocowania cylindrycznych przeciwpróbek.

 W opisie patentowym PL205114B1 przedstawiono narzędzie ściernie, w korpusie którego jest otwór, stanowiący cylinder, w którym jest umieszczony tłok. Z cylindra odchodzą kanały do otwartej komory na
30 powierzchni korpusu, przykrytej elastyczną membraną, jednostronnie pokrytą warstwą ścierną. Zgłoszenie nie uwzględnia możliwości mocowania wielu cylindrów, przez co zmiana przeciwpróbki wymaga demontażu poprzedniej.

 Z kolei w opisie zgłoszenia patentowego PL280138A1 przedstawiono głowicę pomiarową przeznaczoną do pomiarów momentu siły tarcia oraz temperatury w strefie styku badanego skojarzenia
35 ciernego. Zawiera ona sprężynowy mechanizm dociskający oraz sprężynowy układ pomiarowy momentu tarcia, a także tuleję zewnętrzną, w której osadzona jest tuleja wewnętrzna połączona elementem sprężystym z obudową badanej próbki. Z drugiej strony tulei zewnętrznej ułożyskowana jest śruba drążona współpracująca z nakrętką, która dociska skojarzenie ciernie. Głowica nie posiada jednak możliwości mocowania kilku przeciwpróbek i zmiany używanej przeciwpróbki bez konieczności demontażu poprzedniej.

40 W opisie zgłoszenia patentowego US2004200262A1 przedstawiono kompaktowe urządzenie do testowania trybologicznego, które jest umieszczone w hermetycznie zamkniętym naczyniu. Urządzenie zawiera kołek testowy, który ślizgowo sprzęga się z parą bloków testowych, przy czym każdy blok jest

zamontowany na końcu ramienia dźwigni. Ramiona dźwigni są zamocowane obrotowo, ze sprężyną umieszczoną między ramionami. Sprężyna wytwarza siłę, która poprzez bloki jest wywierana na kołek. Rozwiązanie to nie zawiera założenia, jakoby możliwe było szybkie przebrojenie uchwytu do przeciwpróbki bez konieczności demontażu poprzedniej.

5 W opisie zgłoszenia patentowego CN106018148A zaprezentowano eksperymentalną aparaturę tribologiczną o dużej prędkości. Wspornik bloku testowego według wynalazku można obracać i przesuwając w górę i w dół wzdłuż szyny nośnej bloku testowego, zaś ciężar jest umieszczany na górnym końcu wspornika. Blok testowy jest obciążany siłą grawitacji. Pierścień testowy i klocek testowy stykają się ze sobą, a pierścień testowy obraca się, gdy obraca się wrzeczono elektryczne, tak że pierścień testowy i klocek
10 testowy przesuwają się względem siebie, wytwarzając tarcie. Blok cierny działa, aby popychać wspornik bloku testowego wokół szyny wspornika bloku testowego. Podczas realizacji eksperymentu obrotowy wspornik ściska czujnik, który po przyłożeniu siły ulegnie odkształceniu. W rozwiązaniu tym nie zaproponowano jednak możliwości montażu wielu przeciwpróbek.

W opisie patentowym CN107748114A przedstawiono opis systemu ogrzewania maszyny do badania
15 tarcia. Ukazuje on możliwość mocowania na zewnętrznej ścianie obudowy folii grzewczej, czujnika temperatury i przetwornika cyfrowo-analogowego z kontrolerem. W ten sposób prowadzona jest regulacja warunków w jakich zachodzi badanie tarcia.

Przedstawiona w opisie zgłoszenia patentowego US5795990A aparatura do pomiaru charakterystyki tarcia i zużycia materiałów daje możliwość badania współczynnika tarcia, momentu tarcia, siły tarcia, zużycia
20 ściernego próbek, charakterystyki tarcia gwintu, charakterystyki tarcia w warunkach zimnych i gorących oraz charakterystyki stick-slip. Warunki zimne i gorące nie dotyczą jednak kształtowanej temperatury elementu z pary trącej, a jedynie warunków zewnętrznych węzła tarcia. Nie podano również propozycji szybkiego przebrojenia połączenia ciernego poprzez umiejscowienie głowicy wielonarzędziowej.

Znana jest również z artykułu M. S. Alsoufi, D. G. Chetwynd, A Novel Design of Multi-function Micro-
25 tribometer for MEMS/NEMS Materials wielofunkcyjna, uniwersalna głowica pomiarowa do mikrotribometru, która może być używana z wieloma różnymi systemami przemieszczania próbek. Konstrukcja specjalnie uwzględnia stabilność pozycyjną w testach oscylacyjnych o niskiej amplitudzie i odpowiedzi dynamicznej, aby umożliwić szybkie powtarzanie kontaktu na małych próbkach. Wykorzystując aktywną kontrolę siły, jego szerokość pasma roboczego wynosi znacznie ponad 100 Hz, przy przyłożonych normalnych obciążeniach
30 od 1 mN do 50 mN i rozdzielczości przemieszczenia poniżej 50 nm. W opisie nie zawarto informacji o możliwości mocowania cylindrycznych przeciwpróbek z możliwością regulacji ich temperatury.

Natomiast z katalogu firmy TABER INDUSTRIES znany jest tribotester Linear Abraser (Abrader) -
Model 5750, pozwalający na prowadzenie badań zużycia w ruchu posuwisto-zwrotnym. Firma oferuje wymienne nasadki testowe- tuleję Wearase, zestaw Crockmeter Kit, uniwersalną nasadkę, pady ściernie
35 Scotchbrite, nasadkę z wełny stalowej, szczotkę mosiężną czy klin testowy. Za każdym razem są one mocowane do ramienia wałka pokonującego ścieżkę zużycia. Nie ma jednak możliwości szybkiego przebrojenia urządzenia- nakładki mocowane są pojedynczo, a chęć wymiany narzędzia związana jest z całkowitym demontażem zamocowanej przeciwpróbki. Producent nie zapewnił możliwości nagrzewania i kontrolowania temperatury przeciwpróbki.

40 Dotychczasowe rozwiązania nie dają możliwości szybkiego przebrojenia tribotestera i przygotowania go do zastosowania innego rodzaju przeciwpróbki, a pozwalają jedynie na jej wyjęcie i zamocowanie na jej miejscu innego elementu pary cierniej. Ponadto nie doszukano się w dotychczas

opublikowanych patentach, publikacjach naukowych czy katalogach firm takich rozwiązań, które zapewniałyby możliwość regulacji temperatury przeciwpróbki, co zapewniłoby możliwość przeprowadzenia badań określających zależność pomiędzy nią a zaobserwowanym zużyciem ściernym.

Celem wynalazku jest opracowanie takiej głowicy mocowanej do tribotestera, która pozwoli na równoczesne zamocowanie kilku przeciwpróbek, przez co zmiana rodzaju przeciwpróbki nie będzie wymagała jej demontażu. Ponadto głowica ma zapewniać możliwość zmiany temperatury przeciwpróbki, dzięki czemu możliwe będzie określenie zależności pomiędzy zaobserwowanym zużyciem ściernym, a temperaturą przeciwpróbki.

Przedmiotem wynalazku jest głowica do tribotestera z możliwością regulacji temperatury przeciwpróbek. Jej istotą jest to, że składa się z głowicy rewolwerowej, zamocowanej na trzpieniu z kołnierzem, posiadającej otwory montażowe na dolnej powierzchni rozmieszczone na jej obwodzie o zadany kąt α i do których zamocowane są tuleje zaciskowe z nakrętkami. W tulejach zaciskowych umieszczone są przeciwpróbki. Na górnej powierzchni głowicy rewolwerowej znajdują się rozmieszczone promieniowo co zadany kąt, w zadanej odległości od osi głowicy rewolwerowej otwory głowicy. Trzpień z kołnierzem posiada na kołnierzu otwór przelotowy znajdujący się w zadanej odległości od jego osi, w którym znajduje się trzpień ustalający znajdujący się również w jednym z otworów głowicy. W osi głowicy rewolwerowej znajduje się otwór przelotowy, który odpowiada umiejscowieniu otworu przelotowego znajdującego się w osi trzpienia z kołnierzem. Tudzież w tulei zaciskowej zamocowany jest element regulujący temperaturę, który podłączony jest, poprzez przewód zasilający znajdujący się w osiowym otworze przelotowym trzpienia z kołnierzem, z układem zasilającym.

Elementem regulującym temperaturę może być grzałka indukcyjna połączona z układem zasilającym z termostatem lub dysza sprężonego gazu. Element regulujący temperaturę może być umieszczony na powierzchni przeciwpróbki. Korzystnie jest gdy na powierzchni przeciwpróbki umieszczony jest czujnik temperatury.

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest prowadzenie badań zużyciowych przy określonych warunkach, tj. rodzaju przeciwpróbki oraz jej temperatury, bez konieczności wymiany elementu pary cieplej jakim jest przeciwpróbka, co zapewnia obecność kilku tulei zaciskowych umiejscowionych na głowicy rewolwerowej dających możliwość utrzymania w stanie gotowości do zastosowania kilku przeciwpróbek.

Wynalazek w przykładzie wykonania jest uwidoczniiony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

- fig. 1 – widok perspektywiczny głowicy tribologicznej,
- fig. 2 – głowica tribologiczna w przekroju osiowym,
- fig. 3 – przekrój głowicy tribologicznej,
- fig. 4 – głowica tribologiczna w położeniu roboczym,
- fig. 5 – przekrój głowicy rewolwerowej,
- fig. 6 – głowica rewolwerowa w przekroju osiowym,
- fig. 7 – przekrój trzpienia z kołnierzem,

fig. 8 – trzpień z kołnierzem w przekroju osiowym.

Głowica do tribotestera z możliwością regulacji temperatury przeciwpróbek w przykładzie wykonania składa się z głowicy rewolwerowej 1, zamocowanej na trzpieniu z kołnierzem 2, posiadającej otwory montażowe 1.1 na dolnej powierzchni rozmieszczone na jej obwodzie o zadany kąt α i do których zamocowane są tuleje zaciskowe 3 z nakrętkami 4. W tulejach zaciskowych 3 umieszczone są przeciwpróbki 5, a na górnej powierzchni głowicy rewolwerowej 1 znajdują się rozmieszczone promieniowo co zadany kąt α , w odległości l od osi głowicy rewolwerowej 1 otwory 1.2 głowicy. Trzpień z kołnierzem 2 posiada na kołnierzu otwór przelotowy 2.1 znajdujący się w odległości l od jego osi, w którym znajduje się trzpień ustalający 6 znajdujący się również w jednym z otworów 1.2 głowicy. W osi głowicy rewolwerowej 1 znajduje się otwór przelotowy 1.3, który odpowiada umiejscowieniu otworu przelotowego 2.2 znajdującego się w osi trzpienia z kołnierzem 2. Głowica rewolwerowa 1 zamocowana jest do trzpienia z kołnierzem 2 za pomocą podkładki blokującej 8 i śrub 9. W tulei zaciskowej 3 zamocowany jest element regulujący temperaturę 10 w postaci grzałki indukcyjnej umieszczonej na powierzchni przeciwpróbki 5. Grzałka indukcyjna połączona jest z układem zasilającym 12 z termostatem poprzez przewód zasilający 11 znajdujący się w osiowym otworze przelotowym 2.2 trzpienia z kołnierzem 2 z układem zasilającym 12.

W innym przykładzie wykonania elementem regulującym temperaturę jest dysza połączona ze źródłem sprężonego gazu takiego jak dwutlenek węgla.

Działanie głowicy tribologicznej według wynalazku polega na tym, że ustawia się w układzie zasilającym grzałki indukcyjnej wraz z termostatem 12 temperaturę nagrzania przeciwpróbki 5 i nagrzewa się ją za pomocą elementu regulującego temperaturę 10. Następnie podczas badania zużycia ściernego wykorzystuje się jedną z przeciwpróbek 5 zamocowaną do głowicy rewolwerowej 1, wykonanych z zadanego materiału i o określonej temperaturze. Blokowanie wybranej przeciwpróbki 5 na trzpieniu z kołnierzem 2 prostopadle do powierzchni badanej próbki 7 odbywa się poprzez zablokowanie głowicy rewolwerowej 1 w odpowiedniej pozycji za pomocą trzpienia ustalającego 6.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476