

Pomiary trybologiczne: wyznaczenie masowego zużycia ciernego metodą Millera

Badanie polega na wyznaczeniu zużycia ściernego analizowanego materiału w wyniku jego pracy w zawieszinie (najczęściej) wodnej. Przeprowadzane jest ono zgodnie z amerykańskimi standardami, określonymi normą ASTM G75.

Testy można prowadzić na dwa sposoby, przy użyciu przeciwpróbki lub zawiesiny (mieszanina woda-ciało stałe), przy czym ten drugi jest preferowany i opisany poniżej.

W badaniu tym próbkę poddaje się oscylacyjnemu biegowi (ruchowi posuwisto-zwrotnemu) w mieszaninie ciernej (zawieszinie), prowadzonemu równocześnie w 4 równoległych rynkach, wyłożonych specjalną matą gumową (rys.). Na badanie składają się co najmniej trzy biegi o czasie nie krótszym niż 2 godziny, które tworzą serię wynikową, umożliwiającą wyznaczenie krzywej zużycia. Zalecane jest wykonanie serii 16 godzinnej składającej się z 4 równych biegów.

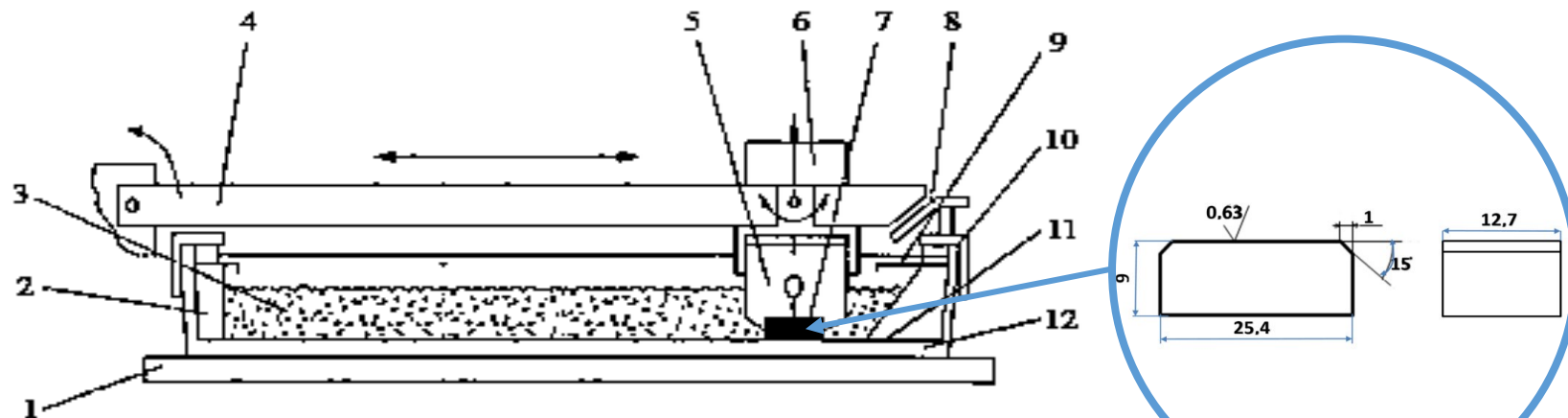
Modyfikacja geometrii próbek i niektórych parametrów jest możliwa w zakresie zawartym i spełniającym warunki ujęte we wskazanej wyżej normie ASTM, stąd zawieszina: skład, rodzaj, ilość materiału ściernego, wielkość ziaren może być dowolnie modyfikowana.

Standardowa geometria próbki (rys. po prawej): 25,4 x 12,7 x 4,57 - 7,0 mm (2 fazy 1x15°)

Obciążenie: 22,24 N, **długość suwu próbki:** 203 mm, **częstotliwość ruchu próbki:** 48 rpm, **prędkość przesuwu próbki:** *napęd korbowy*, prędkość maksymalna 0,325 m/s

Zawieszina: woda destylowana (standardowa), smary lub dodatki, **Ziarno ściernego:** standardowo korund F220 (0,045 - 0,075 mm) lub inne ciała stałe.

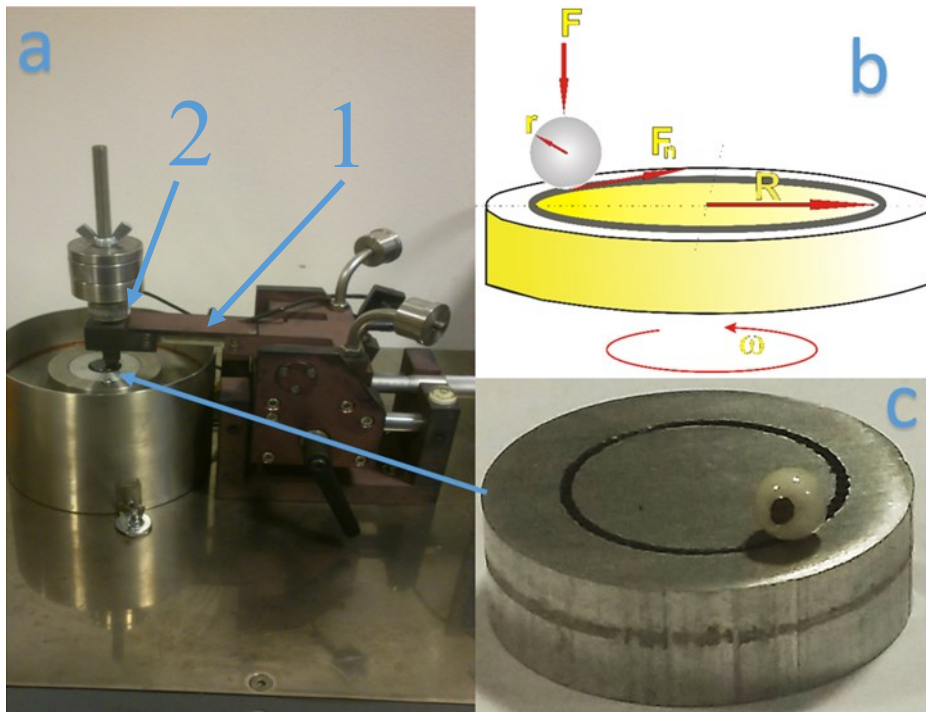
Ocena/podstawowe analizy: Skumulowana utrata masy po każdym interwale testu (2 godz.), masowa szybkość zużycia



1 - podstawa, 2 - wkład, 3 - masa ścierna, 4 - ramię, 5 - uchwyt próbki,
6 - obciążenie, 7 - próbka, 8 - podnośnik ramienia, 9 - płyta ochronna,
10 - listwa dociskowa, 11 - obudowa, 12 - podkładka

Pomiary trybologiczne: Metoda ball-on-disc

W laboratorium prowadzi się zgodnie z normą ASTM G99-05 pomiary zużycia, stosując metodę „ball on disc” i urządzenie firmy Elbit (rys.a). W trybotesterze kulka będąca przeciwpróbką dociskana jest do obracającej się próbki z dokładnie znaną siłą. W wyniku tego procesu na tarczy powstaje wytarcie (rys.b i c), którego pomiar pozwala na określenie odporności materiału na zużycie ściernie. Przeciwpróbka zamontowana jest w sztywnym ramieniu (1). Współczynnik tarcia wyznaczany w czasie rzeczywistym za pomocą odpowiednich tensometrów jest wynikiem odkształcenia elastycznego tego ramienia. Współczynnik zużycia liniowego próbki oraz przeciwpróbki mierzony jest przy pomocy precyzyjnego czujnika położenia (2). Metoda ta pozwala określać tarcie oraz zużycie praktycznie wszystkich rodzajów materiałów w stanie stałym, zarówno w układzie ze smarowaniem jak i bez niego. Kontrola parametrów testu tj. prędkość, częstotliwość, nacisk, czas, temperatura, wilgotność, pozwala symulować typowe warunki panujące w rzeczywistych warunkach dla określonej pary trącej. Ważną cechą trybotestera jest możliwość zakończenia testu w dowolnym momencie np. po osiągnięciu założonego czasu, drogi lub głębokości wytarcia. Trybotester poprzez swój ruch daje dodatkowo możliwość wskazań współczynnika tarcia w obydwu kierunkach obrotu. Umożliwia to badanie zmian w czasie, dla statycznego i kinetycznego współczynnika tarcia. Oprogramowanie sterujące umożliwia wyliczanie na bieżąco parametrów testu, regulację parametrów testu oraz prezentację podstawowych wyników podczas trwania testu.



- a) stanowisko do wyznaczania zużycia metodą „ball on disc”,
- b) schemat procesu,
- c) standardowa próbka po badaniach wraz z torem wytarcia i kulką ze śladem tarcia

Badania umożliwiają wyznaczenie właściwości tribologicznych takich jak współczynnik tarcia, współczynnik zużycia materiałów współpracujących ze sobą, z dużymi prędkościami, w temperaturze pokojowej jak i podwyższonej.



Pomiar masy i gęstości ciał stałych i cieczy

Waga analityczna RADWAG model AS 220/C/2 służy do precyzyjnych pomiarów masy ważonych próbek (dokładność pomiarowa 0,0002 g), wykonywanych w warunkach laboratoryjnych. Do pomiaru gęstości ciał stałych i cieczy służy dodatkowy zestaw do wyznaczania gęstości ciał stałych i cieczy.

Laserowy mikroskop skaningowy 3D LEXT™ OLS5100

Mikroskop laserowy do analizy materiałów

Mikroskop laserowy OLS5100, stworzony został z myślą o analizie wad w postaci usterek i badaniach inżynierii materiałowej. Łączy w sobie wyjątkową dokładność pomiaru i wydajność optyczną z inteligentnymi narzędziami, dzięki którym mikroskop jest łatwy w użyciu. Posiada układ optyczny do obrazowania w kolorze oraz laserowy konfokalny układ optyczny. Dzięki dwóm układom optycznym mikroskop ten umożliwia jednocześnie pobieranie koloru oraz kształtu wraz z obrazami w wysokiej rozdzielczości.

Umożliwia to szybki i skuteczny pomiar kształtu i chropowatości powierzchni na poziomie submikronowym. Obiektywy mikroskopu LEXT w połączeniu z odpowiednim oprogramowaniem gwarantują uzyskanie bardzo dokładnych danych pomiarowych. Znana optyka Olympus redukuje aberrację, aby uchwycić prawidłowy kształt próbki w całym polu widzenia.

Mikroskop laserowy przeznaczony jest do obserwacji/pomiarów powiększonych obrazów preparatów w zastosowaniach naukowych i przemysłowych. Odpowiednie preparaty mogą obejmować w tym wypadku półprzewodniki, elementy elektryczne, przedmioty formowane lub części mechaniczne. Zastosowania naukowe i przemysłowe obejmują obserwacje, kontrole i pomiary. Znajduje zastosowanie do wyznaczania profili i objętości materiału usuniętego w trakcie badania trybologicznego oraz szybkości zużycia materiału.

