

Jan GUZIK, Artur MACIĄG
Politechnika Radomska, Wydział Mechaniczny

MASZYNA MT-1 DO BADANIA WŁASNOŚCI TRIBOLOGICZNYCH ZE ZMIANĄ NACISKU JEDNOSTKOWEGO

Słowa kluczowe

Tarcie, właściwości tribologiczne, metoda badań.

Key words

Friction, tribological properties, test method.

Streszczenie

Komunikat przedstawia zastosowany sposób zmiany nacisku jednostkowego w maszynie MT-1 podczas badań tribologicznych.

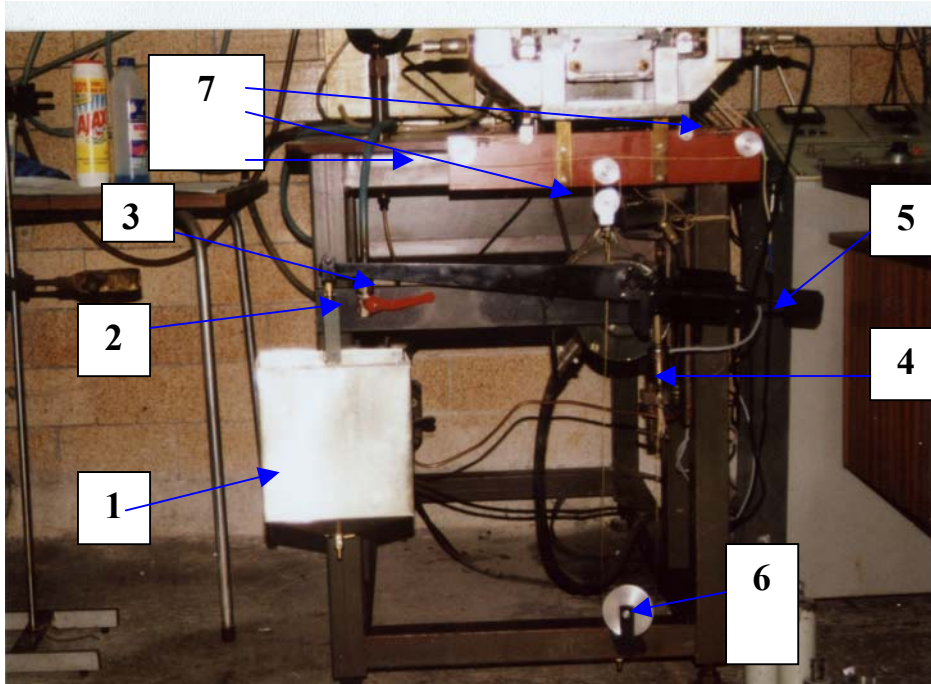
WSTĘP

Maszyna MT-1 wykorzystywana jest do pomiaru właściwości tribologicznych, zwłaszcza w warunkach tarcia mieszanego [L.1, 2]. Otrzymywane wyniki są wiarygodne dla stałych wartości nacisku jednostkowego. Przewidywano pierwotnie zmiany nacisku, np. przez zastosowanie układu hydraulicznego [L.3]. Dla małych wartości nacisku występowały poważne różnice pomiędzy wartością oczekiwaną a uzyskaną wartością nacisku jednostkowego. Nie uzyskano też poprawy w modyfikowanych wariantach maszyny MT-1.

Występujące w węzłach tarcia maszyn roboczych naciski jednostkowe, nie przekraczające 10 MPa dla olejów silnikowych [L.4] lub 20 - 50 MPa dla olejów przekładniowych [L.1] powodują konieczność takich badań różnych olejów smarowych. Potrzebę taką sygnalizowano wcześniej, np. przy porównaniach zmian właściwości tribologicznych powodowanych docieraniem węzła z badanym olejem [L.5].

SPOSÓB ZWIĘKSZANIA NACISKU W MASZYNIE TARCICOWEJ T-1

Modernizacja maszyny MT-1 polegała na dodaniu węzła umożliwiającego płynne zwiększanie nacisku jednostkowego na metalowe próbki smarowanego węzła tarcia. Zachowano jednak dotychczasowy układ służący do nadawania nacisku o stałej wartości. Na fotografii pokazano nowy układ (**Rys. 1**).



Rys. 1. Widok układu do nadawania narastającego nacisku na próbki w węzle maszyny M T-1: 1 - zbiornik na wodę, 2 - zawór odcinający z wymienną zwężką, 3 - ramię dźwigni, 4 - czujnik siły, 5 - przeciwwaga, 6 - bloczek zmieniający kierunek działania siły, 7 - zespół bloczków do rozkładania siły nacisku na obydwie próbki

Fig. 1. View of the system for sending growing pressure on samples in MT-1 machine pair : 1 - water tank, 2 - cut-off valve with exchangeable reducing pipe, 3 - lever arm, 4 - forcesensor, 5 - counterbalance, 6 - change the direction force block, 7 - set of blocks for velocity distribution of the pressure on two samples

Представленный узел позволяет исследование свойств трибологических смазанного узла трения машины MT-1 при равномерно нарастающим давлением. Стабильный поток воды через сужение в клапане 2 позволяет на плавное увеличение давления на металлические образцы узла трения. После балансировки рычага 3 начинается исследование. Включается подача воды в бак 1

(zaworem 2); powoduje to narastanie nacisku na metalowe próbki węzła tarcia maszyny. Wartość siły dociskającej próbki mierzona jest czujnikiem siły 4. Szybkość narastania nacisku na próbki jest wprost proporcjonalna do przepływu wody przez zawór 2. Stała szybkość przepływu wody zapewniana jest przez zapewnienie stałego poziomu wody w wyżej umieszczonym pomocniczym zbiorniku przelewowym wody (nie pokazanym na rysunku), z którego woda doprowadzana jest do zaworu 2.

W razie potrzeby można zmieniać szybkość przepływu wody dwoma sposobami:

- zmieniając zwężkę (rurkę kapilarną) umieszczoną w obudowie zaworu,
- zmieniając wysokość zamocowania zbiornika przelewowego.

Wartość nacisku, mierzona przez czujnik siły 4 przekazywana jest do wzmacniacza, a stąd na kartę komputera pomiarowego, podobnie jak wartości pozostałych mierzonych wielkości. Dodatkowo wartość siły nacisku wyświetlana jest na wzmacniaczu.

Zakłada się, że szybkość narastania nacisku jednostkowego na próbkę będzie można zmieniać w zakresie 0,01-1,0 MPa/s w przypadku typowej próbki o średnicy 2 mm. Skalowanie szybkości narastania nacisku zostanie wykonane w następnym etapie pracy.

Założono, że modernizacja nie powinna utrudniać badań w dotychczasowym układzie, tzn. z nadawaniem nacisku na próbki wiszącym ciężarkiem. W tym celu można łatwo odłączyć linkę od zespołu bloczków (nr 7 na rys. 1) i powiesić ciężarek o odpowiedniej masie.

Opracowano również nowy program komputerowy do rejestracji wyników pomiarów.. W porównaniu z dotychczas stosowanym programem pozwala on m.in. na:

- szersze możliwości wyboru częstotliwości próbkowania,
- graficzną prezentację wyników na ekranie w czasie pomiaru.

Na **Rys. 2** pokazano ekran komputera po wczytaniu programu, natomiast **Rys. 3** przedstawia wygląd ekranu podczas próbnego pomiaru.



Rys. 2. Ekran komputera po wczytaniu programu
 Fig. 2 Computer screen after reading the program



Rys. 3. Ekran podczas pomiaru parametrów procesu tarcia
 Fig. 3. Screen during parameters of the frictional process

Przedstawiony układ jest w trakcie badań testowych; dla nacisku jednostkowego powyżej 5 MPa wartości nacisku mierzone są z zadawalającą dokładnością (rzędu 1% lub mniej).

LITERATURA

1. Guzik J.: Badania tribologicznych właściwości olejów przekładniowych. Praca doktorska, WSI Radom - ITWL Warszawa 1994.
2. Guzik J.: Normalizacja pomiarów właściwości tribologicznych. Tribologia, 3/2002.
3. Starczewski L., Pasteruk T.: Metoda doboru materiałów na skojarzenia trące pojazdów na przykładzie wybranych elementów silnika Wola. Praca doktorska, WITPiS Sulejówek 1985.
4. Niewczas A., Trwałość zespołu tłok - pierścienie tłokowe - cylinder silnika spalinowego. WNT, Warszawa 1998.
5. Guzik J., Zmiany właściwości tribologicznych węzłów tarcia powodowane przemianami w warstwie wierzchniej, Krajowa Konferencja Naukowo - Techniczna Inżynieria Łożyskowania'96, Gdańsk 1996.

Machine MT-1 for testing tribological properties with change of pressure

Summary

The paper presents the method of change pressure in friction machine MT-1 during tribological tests.