

PROBLEMY NIEKONWENCJONALNYCH UKŁADÓW ŁOŻYSKOWYCH

Łódź 09-10 maja 1995 roku

Jan Burcan*, Wojciech Jabłoński**
(*Politechnika Łódzka, **METABOND POLSKA, Łódź)

WŁASNOŚCI TRIBOLOGICZNE SMARÓW Z DODATKIEM METALONU

SŁOWA KLUCZOWE

dotatki przeciwcierne, metabond, metalom zmniejszenie współczynnika tarcia, wydłużenie czasu pracy bez zatarcia, zwiększenie trwałości

STRESZCZENIE

Omówiono własności przeciwcierne olejów z dodatkiem metalonu. Jego działanie obniża znacznie wartość momentu tarcia. Współczynnik tarcia powierzchni smarowanych środkami zawierającymi metalon jest conajmniej o 1 rząd wartości mniejszy od współczynnika uzyskiwanego podczas smarowania olejem bazowym.

WPROWADZENIE

Jak powszechnie wiadomo, w celu zmniejszenia niekorzystnych efektów tarcia, stosuje się smarowanie, wydatnie zmniejszające zużycie i obniżające temperaturę roboczych powierzchni. Przy skąpej ilości smaru o dobrych właściwościach tworzy on cienką warstwę (nazywaną graniczną), o grubości kilku drobin, ściśle przylegającą do powierzchni.

Najkorzystniejszym z punktu widzenia występowania w styku małych oporów ruchu i ograniczonego zużycia, jest uzyskanie warunków smarowania płynnego, podczas którego następuje całkowite rozdzielanie współpracujących powierzchni warstwą smaru. Wówczas tarcie odbywa się wyłącznie pomiędzy cząsteczkami smaru, przy znacznie niższym, w porównaniu z tarciami suchym, poziomie oporów ruchu. Aby jednak uzyskać warunki smarowania płynnego, dla danych warunków pracy, to znaczy dla istniejących w styku nacisków i prędkości poślizgu, wynikających z obciążeń i prędkości wirowania, należy dobrać odpowiedni smar.

Najczęściej stosowanymi smarami są oleje mineralne. Na pracę łożyska bardzo istotny wpływ ma lepkość oleju. Duża lepkość umożliwia powstawanie warstwy smaru z odpowiednio dużym ciśnieniem, zdolnym do rozdzielania współpracujących powierzchni, nawet przy małych wartościach prędkości obrotowych. Jednocześnie, zwiększenie lepkości zwiększa opory ruchu. Mała lepkość to małe opory, ale, dla uzyskania ciśnienia umożliwiającego rozdzielanie współpracujących powierzchni, konieczne są większe prędkości poślizgu. Dla zbyt małych prędkości poślizgu, przy zmiennych obciążeniach zewnętrznych istnieje możliwość przerwania warstwy oleju. Aby temu zapobiec stosuje się oleje i smary maziste z dodatkami poprawiającymi, głównie, smarność. Ogólną zasadą jest stosowanie

olejów o tym mniejszej lepkości, im mniejsze jest obciążenie (nacisk jednostkowy) oraz im większa prędkość obrotowa.

Lepkość smarów zależy od temperatury. Dla smarów płynnych lepkość maleje bardzo silnie ze wzrostem temperatury. Jest to zjawisko niekorzystne, gdyż zmiana temperatury zmienia warunki tarcia. W szczególności występuje znaczna różnica temperatury między okresem rozruchu a okresem biegu ustalonego. Zależność lepkości od temperatury jest różna dla różnych rodzajów smaru.

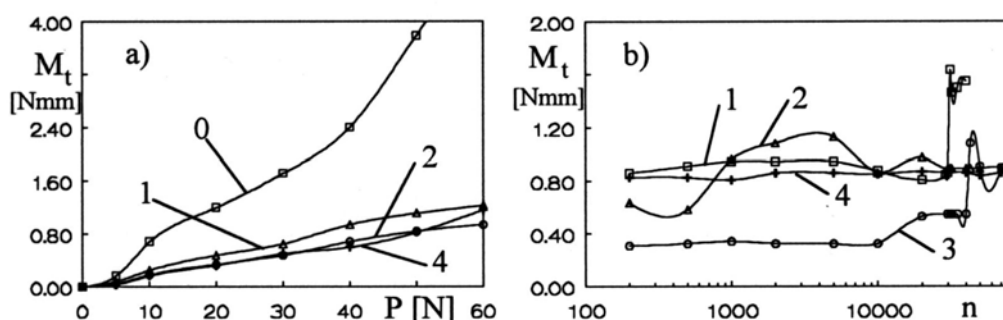
Smarność jest to zdolność trwałego przylegania do powierzchni ciał stałych i wytwarzania cienkich warstw granicznych. Jest to więc zdolność smaru do przeciwdziałania zatarciu szczególnie w warunkach skąpego smarowania.

Jak już wspomniano, oleje mineralne uszlachetnia się przez dodawanie różnych substancji, np. przeciwdziałających utlenianiu i starzeniu się oleju, przeciwkorozyjnych, myjących detergentów, dodatków przeciw pienieniu się itp. Dla poprawienia smarności dodaje się tłuszcze roślinne lub pochodzenia organicznego, związki siarki i fosforu i inne. Jednym z dodatków poprawiających smarność jest metalom nazywany również metabondem.

BADANIA WĘZŁA TARCIEM WIERTNYM SMAROWANEGO METALONEM

Porównawcze badania oporów ruchu i zużycia przeprowadzono na specjalnym stanowisku do określania momentu tarcia i zużycia w styku punktowym z tarcie wiertnym. Stanowisko pozwala określić wpływ smaru na wyszczególnione wcześniej parametry związane ze smarowaniem, tarcie i zużyciem [1]. W badanym węźle oleje i smary bez dodatków nie są w stanie wytworzyć klina smarnego [2]. Zatem, wyniki badań uzyskane w warunkach tarcia wiertnego w styku punktowym są najbardziej surowym testem materiałów i używanych smarów. Jeżeli podczas smarowania węzła ze stykiem punktowym z tarcie wiertnym występują korzystne warunki pracy, gwarantowane jest uzyskanie korzystnych warunków smarowania w każdym innym węźle z tarcie ślizgowym, takim jak na przykład łożysko ślizgowe, prowadnica, w tym także skojarzenie tłok-cylinder, przekładnia zębata itp., oczywiście w porównywalnych warunkach obciążenia.

Badania przeprowadzono dla płytki ze stali 45, w stanie surowym, współpracującej z kulką łożyskową ze stali LH15, stosując dla porównania różne smary (rys. 1).



Rys. 1. Moment tarcia w funkcji obciążenia, promień kulki $R = 3.17$ mm, prędkość wirowania $n = 3.5$ rad/s, materiał kulki stal LH 15, materiał płytki: stal 45 w stanie surowym
 0 - bez smarowania, 1 - Hipo110, 2 - Hipo110 + METABOND,
 3 - Hipo110 + METABOND po docieraniu, 4 - smar magnetycznie aktywny

Porównując fotografie obszaru, w którym występowało tarcie, można zauważyć znacznie większe pole współpracy dla przypadku próby bez użycia metabondu (rys. 2). Wynik ten wskazuje na mniejsze zużycie powierzchni roboczych podczas współpracy z użyciem

dotadku. Korzystniejszy jest również charakter ukształtowanych podczas próby obydwu warstw wierzchnich.



Rys. 2. Fotografie śladów współpracy styku punktowego z tarciem wiertnym smarowanego:
a) olejem Hipo110 bez dodatku, b) olejem Hipo110 z dodatkiem METABOND

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Jak wynika z porównania wykresów dodanie do oleju przekładniowego (Hipo 10) dodatku Metabond poprawia wyraźnie jego własności przeciwcierne i zmniejsza zużycie. Smar ten jest porównywalny do smaru magnetycznie aktywnego. Zaletą smaru z dodatkiem specyfiku Metabond, w stosunku do smaru magnetycznie aktywnego jest braku potrzeby regenerowania własności magnetycznych. Szczególnie korzystne wydaje się stosowanie smaru z dodatkiem Metabondu zalety podczas współpracy dotartych powierzchni roboczych.

Uzyskanie korzystnych warunków smarowania podczas przeprowadzonych prób pozwala sądzić, że w łożyskach ślizgowych, prowadnicach - również w skojarzeniu tłokocylinder, w przekładniach zębatych itp., stosowanie smaru z dodatkiem metabondu zmniejszy opory tarcia i zużycie.

LITERATURA

1. J. Burcan: *The Analysis of Point Contact with Reference to Condition of Working Surfaces EUROTRIB'93, Budapest*, Vol. 2, p. 405-410,
2. J. Burcan: *Some problems of spinning friction in point contact, ESDA, London, England, July 4-7, 1994*, Proceedings, Volume 8 - Part C, pp. 661-666,

THE TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF LUBRICANTS WITH METALON ADDITIVE

SUMMARY

It is a description of anti - friction lubricants with metalon additive. Its presence reduces the moment of friction. The coefficient of friction of lubricants with metalon additive is at least lower by an order of magnitude than the coefficient for basis lubricant

Recenzja: prof. dr inż. Zbigniew Lawrowski