

Stanisław LABER*, Agnieszka LABER**

OCENA WŁASNOŚCI SMARNYCH WYBRANYCH ŚRODKÓW SMAROWYCH STOSOWANYCH W EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ DŹWIGOWYCH

EVALUATION OF LUBRICATING PROPERTIES OF SELECTED LUBRICANTS USED IN EXPLOITATION OF CRANE

Słowa kluczowe:

właściwości tribologiczne, preparaty eksploatacyjne, warstwa wierzchnia, warstwa graniczna

Key-words:

tribological properties, eksploational preparation, boundary layer, surface layer

Streszczenie

W publikacji przedstawiono wyniki badań własności smarnych olejów handlowych silnikowego 10W40 Turbo Diesel oraz hydraulicznego Hydrol L-HL 46 oraz te same oleje handlowe modyfikowane 5% stężeniem objętościowym preparatem eksploatacyjnym (PE) MOTOR LIFE PRO-

* Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny, ul. prof. Z. Szafrana 4, 65-246 Zielona Góra.

** Poszukiwania Naftowe „Diament” Sp. z o.o., ul. Naftowa 3, 65-705 Zielona Góra.

FESIONAL (MLP). Badania wykazały celowość modyfikowania przyjętych do badań olejów PE MLP. Polepszyły się własności smarne olejów, a zwłaszcza trwałość warstwy granicznej oraz odporność na zużycie.

WPROWADZENIE

Podesty ruchome przejezdne to urządzenia lub maszyny używane do wielu nietypowych prac, często na wysokościach przy obiektach użyteczności publicznej. Istnieje wiele odmian podestów ruchomych różnych producentów, co wiąże się z różnorodnością rozwiązań konstrukcji wsporczej platformy roboczej, rodzajem zastosowanych podwozi, a także sposobów napędu.

Najliczniejszą grupę podestów stanowią podesty ruchome przejezdne, które składają się z podwozia, platformy roboczej z elementami sterowniczymi oraz z konstrukcji wsporczej połączonej z podwoziem i podpierającej platformę roboczą. Prace z użyciem podestów ruchomych mogą być wykonywane na otwartym powietrzu lub w pomieszczeniach zamkniętych i używane są między innymi do wykonywania:

- montażu i kontroli konstrukcji masztowych, wieżowych, kominowych, mostowych, dźwignicowych;
- montażu konstrukcji dachowych, rynien, pokryć szklanych;
- prac konserwacyjnych przy elewacjach budynków;
- napraw i konserwacji oświetleń ulicznych, napraw linii energetycznych i telefonicznych;
- montażu i napraw instalacji elektrycznych, wentylacyjnych i przeciwpożarowych w halach produkcyjnych i sportowych, dworcach i budynkach użyteczności publicznej;
- przycinania drzew w parkach, na skwerach, przy drogach;
- kontroli poszycia kadłubów statków itp.

Charakter wykonywanych prac i warunki ich eksploatacji wymagają trwałości i niezawodności ich działania oraz bezpieczeństwa operatorów obsługujących je i otoczenia. Ważną rolę w tym zakresie odgrywają środki smarowe zapewniające prawidłowe smarowanie i gwarantujące w procesie tarcia trwałą warstwę graniczną zdolną do przenoszenia dużych obciążeń i odporną na przerywanie. Przerwanie warstwy granicznej może doprowadzić do zatarcia węzłów tarcia. Jak wykazały badania [L. 1], zwiększenie trwałości warstwy granicznej można uzyskać przez wprowadzenie do środków smarnych handlowych PE. Niniejsza publikacja związana jest z badaniami

wpływu PE o działaniu chemicznym MOTOR LIFE PROFESIONAL na własności smarne dwu wybranych środków handlowych stosowanych w eksploatacji urządzeń dźwigowych, tj. oleju silnikowego i hydraulicznego.

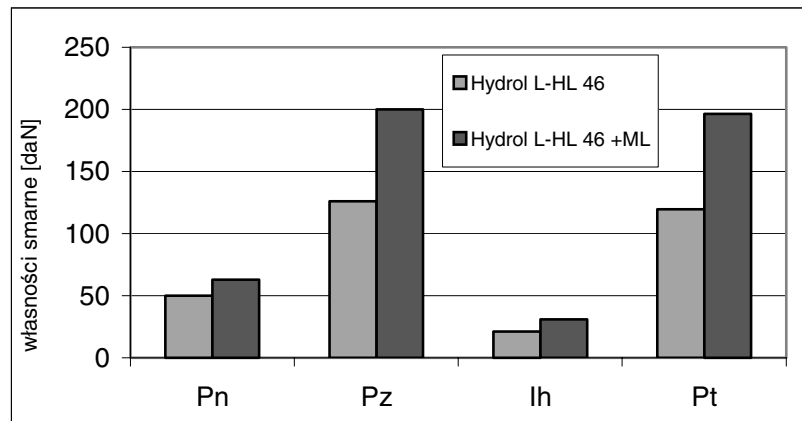
CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem badań było ustalenie wpływu PE o działaniu chemicznym – MOTOR LIFE PROFESIONAL (MLP) na własności smarne oleju określone wskaźnikami: obciążenie zespawania Pz, wskaźnik zużycia pod obciążeniem Ih, obciążenie niezacierające Pn oraz obciążenie zacierające Pt – wyznaczone za pomocą aparatu 4-kulowego (tester T-02 produkcji ITeE – PIB w Radomiu) zgodnie z PN-76/C-04147 [L. 11]. Badania obejmowały oleje handlowe – olej silnikowy SAE 10W/40 Turbo Diesel oraz hydrauliczny Hydrol L-HL 46 oraz te same oleje handlowe modyfikowane 5% stężeniem objętościowym PE MLP.

WYNIKI BADAŃ I ICH ANALIZA

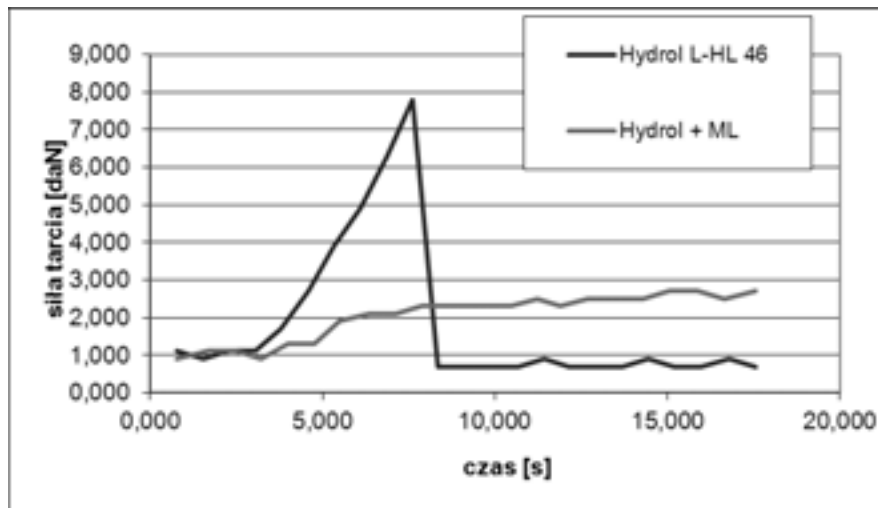
PE o działaniu chemicznym (MLP) charakteryzuje się dużym ciężarem cząsteczkowym, wysoką stabilnością chemiczną i termiczną. Nośnikiem wprowadzającym PE MLP są różnego rodzaju oleje (syntetyczne i mineralne) szeroko stosowane, jak również specjalistyczne, a łatwość rozpuszczania preparatu umożliwia mu swobodny dostęp do powierzchni metali współpracujących [L. 2].

Na **Rys. 1, 2, 3** przedstawiono wyniki badań własności smarnych oleju hydraulicznego Hydrol L-HL 48 oraz modyfikowanego PE MLP. Z **Rys. 1** wynika, że w wyniku modyfikowania oleju handlowego Hydrol L-HL 46 PE MLP poprawiły się wskaźniki własności smarnych badanego środka smarowego. Wzrosło obciążenie zespawania Pz oraz wskaźnik zużycia pod obciążeniem Ih charakteryzujące przeciwzatarciowe działanie środka smarowego. Poprawiły się także wskaźniki charakteryzujące trwałość warstwy smarowej Pn i Pt. Z **Rys. 2** wynika, że dla oleju handlowego przerwanie warstwy granicznej następuje po około 3 sec., a następnie następuje intensywne zużywanie. W przypadku oleju modyfikowanego przerwanie warstwy granicznej następuje po około 5 sec., a następnie siła tarcia szybko stabilizuje się na określonym niskim poziomie. Modyfikowanie oleju PE MLP w sposób zdecydowany wpłynęło na zwiększenie odporności na zużycie, o czym świadczy bardzo wysoki wzrost granicznego wskaźnika na zużyciu Goz – **Rys. 3**.



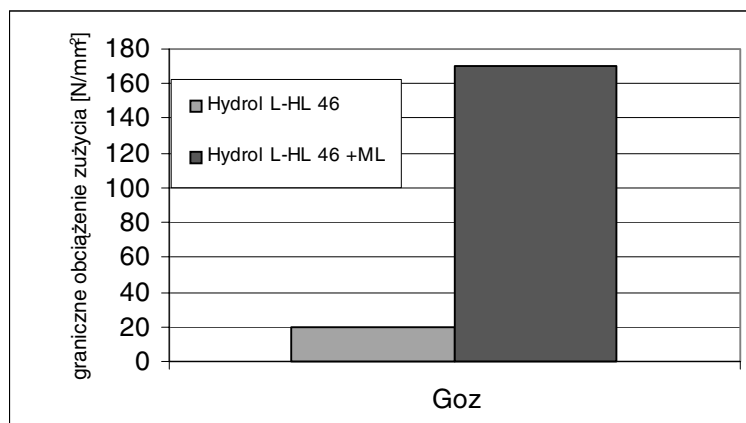
Rys. 1. Własności smarne oleju hydraulicznego Hydrol L-HL 46 oraz modyfikowanego PE MOTOR LIFE PROFESIONAL

Fig. 1. Lubricating property of hydraulic oil Hydrol L-HL 46 and modified PE MLP



Rys. 2. Przebieg zmienności siły tarcia dla narastającego obciążenia 408,8 N/s węzła tarcia smarowanego olejem Hydrol L-HL 46 oraz modyfikowanego PE MOTOR LIFE PROFESIONAL

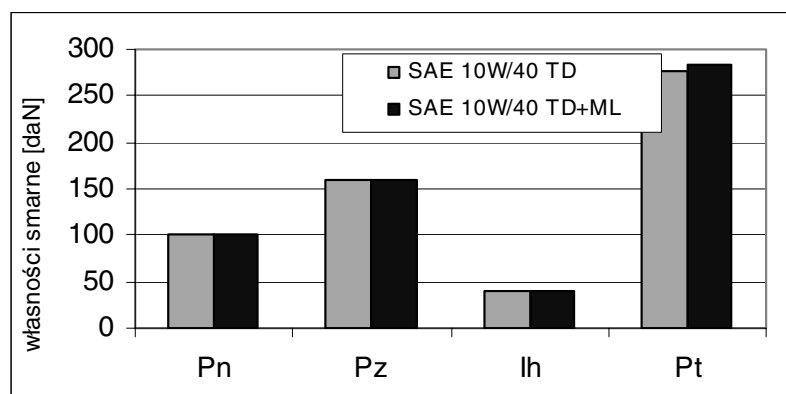
Fig. 2. The course of the changeability of the strength of the friction in the time for the growing burden 408,8 of the knot of the friction smeared oil Hydrol L-HL 46 and modified PE MLP



Rys. 3. Wartości granicznego obciążenia zużycia oleju hydraulicznego Hydrol L-HL 46 oraz modyfikowanego PE MOTOR LIFE PROFESSIONAL

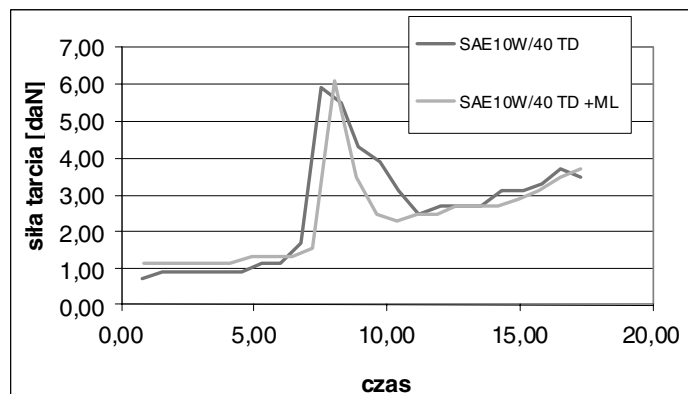
Fig. 3. The value of the border burden of the wear of oil hydraulic Hydrol L-HL 46 and modified PE MOTOR LIFE PROFESSIONAL

Na **Rys. 4, 5, 6** przedstawiono wyniki badań własności smarnych oleju silnikowego 10W40 Turbo Diesel.



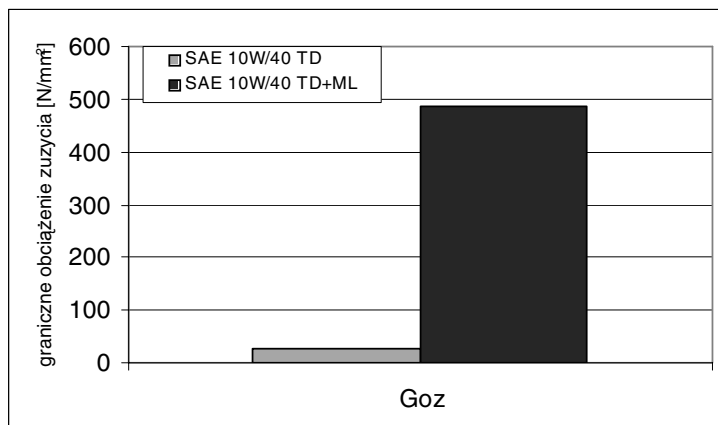
Rys. 4. Własności smarne oleju silnikowego SAE 10W/40 Turbo Diesel oraz modyfikowanego preparatem eksploatacyjnym MOTOR LIFE PROFESSIONAL

Fig. 4. Lubricating property of engine oil SAE10W40 Turbo Diesel and modified PE MLP



Rys. 5. Przebieg zmienności siły tarcia dla narastającego obciążenia 408,8 N/s węzła tarcia smarowanego olejem silnikowym SAE 10W/40 Turbo Diesel oraz modyfikowanego PE MOTOR LIFE PROFESIONAL

Fig. 5. The course of the changeability of the strength of the friction in the time for the growing burden 408,8 of the knot of the friction smeared oil SAE10W/40 Turbo Diesel and modified PE MLP



Rys. 6. Graniczne obciążenie zużycia oleju – oleju silnikowego SAE10W/40 Turbo Diesel oraz modyfikowanego preparatem eksploatacyjnym MOTOR LIFE PROFESIONAL

Fig. 6. The value of the border burden of the wear of oil 10W40 Turbo Diesel and modified PE MOTOR LIFE PROFESIONAL

PODSUMOWANIE

Uzyskane wyniki badań wykazały, że modyfikowanie PE MLP przyjętych do badań środków smarowych – oleju silnikowego SAE 10W/40 Turbo Diesel oraz hydraulicznego Hydrol L-HL 46 polepszyło ich wła-

sności smarne. W wyniku polepszenia własności warstwy granicznej rozpoczęcie zacierania następuje przy większym obciążeniu węzła tarcia. Na szczególne podkreślenie zasługuje znaczny przyrost wskaźnika granicznego obciążenia zużycia Goz, który decyduje o zużyciu węzła tarcia. Jak wykazały badania [L. 1], tak duży przyrost wskaźnika Goz świadczy o dużej odporności na przerywanie warstwy granicznej.

LITERATURA

1. Laber A.: Studium zjawisk tribologicznych zachodzących w węzłach tarcia smarowanych olejami z dodatkiem preparatów eksploatacyjnych. Praca niepublikowana.
2. Laber S.: Preparaty eksploatacyjne o działaniu chemicznym. Wydawnictwo Uniwersytet Zielonogórski. Zielona Góra 2001.
3. Laber S., Laber A.: Badania wdrożeniowe nowej technologii smarowania silników spalinowych opartej na wykorzystaniu niekonwencjonalnych dodatków smarnych. Sprawozdanie – Centrum Naukowo-Produkcyjno-Handlowe LASTA-POL. Zielona Góra, 1988.
4. Laber St., Laber A.: Niekonwencjonalne dodatki smarne. Tribologia 6/99 (168).
5. LABER St. LABER A.: Badania w zakresie nowej technologii wymiany oleju w silnikach spalinowych. Tribologia 6/99 (168).
6. Marczak R.: Warstwa wierzchnia, Współczesny stan wiedzy i kierunki przyszłych badań. Tribologia 3/2002.
7. Morizur M.F., Briant J.: Electric phenomena associated with boundary lubricated friction. Proc. 5th Int. Congress on Tribology, Helsinki 1989.
8. Ozimina D., Scholl H., Błaszczak T.: Modelowe badania procesów tworzenia warstw granicznych na stali łożyskowej ŁH15. Tribologia 4/96.
9. Polzer G., Meissner F.: Grundlagen zu Reibung und Verschleis. Interdruck, Leipzig 1982.
10. Szczerek M., Tuszyński W.: Badania tribologiczne zacieranie. Wyd. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom 2000.
11. PN-76/C-04147 Badanie własności smarnych olejów i smarów.

Recenzent:

Ryszard MARCZAK