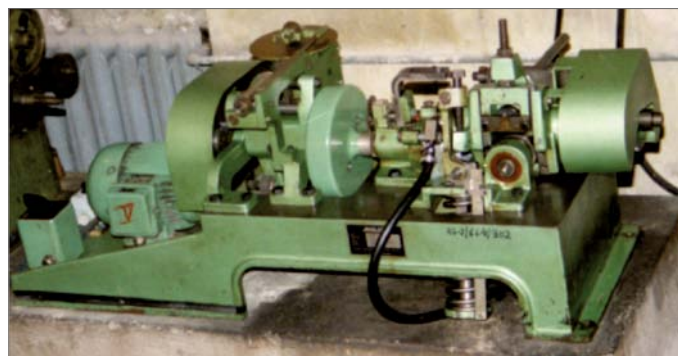


Badanie wpływu dodania preparatu MOTOR-LIFE PROFESSIONAL do olejów na ubytek masy współpracujących elementów

Andrzej Wieczorek

Stosowanym od wielu lat, przede wszystkim w przemyśle wydobywczym i maszynowym, praktycznym rozwiązaniem problemów niedosmarowania [1, 3] w warunkach ekstremalnych obciążeń i temperatur jest wprowadzenie do węzła tarcia wraz z olejem preparatu eksploatacyjnego MOTOR-LIFE PROFESSIONAL, mogącego skutecznie poprawić warunki eksploatacyjne maszyn i urządzeń poprzez poprawę jakości warstwy granicznej zdolnej do przenoszenia większych obciążeń mechanicznych. Preparat eksploatacyjny MOTOR-LIFE PROFESSIONAL nie jest typowym dodatkiem uszlachetniającym wchodzącym w skład olejów stosowanych w maszynach, urządzeniach i pojazdach mechanicznych. Specjalnie wytworzony preparat będący mieszaniną związków chemicznych przygotowany został w celu modyfikowania – polepszenia właściwości eksploatacyjnych, a w szczególności właściwości tribologicznych węzłów tarcia.

Mechanizm działania [2] preparatu eksploatacyjnego MOTOR-LIFE PROFESSIONAL polega na przetransportowaniu cząsteczek preparatu przez ciecz smarującą (olej) do węzłów tarcia, gdzie w wyniku procesu fizycznej adsorpcji lub chemisorpcji w sposób trwały wiążą się z współpracującymi powierzchniami metalicznymi. Na powierzchniach węzła tarcia powstaje w ten sposób nowy film smarujący lub zastępuje warstwę graniczną. W przypadku gdy stosowany środek smarny (olej) nie zapewnia prawidłowego smarowania lokalnych styków powierzchni metalicznych, z powodu np. spiętrzenia naprężeń, gwałtownego wzrostu współczynnika tarcia oraz temperatury prowadzącego do zużycia adhezyjnego (zatarcia), powstała zastępuje warstwę graniczną przejmuje rolę filmu smarnego, co skutkuje znacznemu zmniejszeniu współczynnika tarcia.



Fot. 1. Widok stanowiska badawczego (maszyna typu AMSLER) do badań tarcia i zużycia

Streszczenie: W opracowaniu przedstawiono wyniki przeprowadzonych badań doświadczalnych z zakresu modyfikowania warunków pracy węzłów tarcia preparatem MOTOR-LIFE PROFESSIONAL. Wykazano istotną poprawę właściwości tribologicznych węzłów tarcia – zmniejszenie zużycia, wpływającą na trwałość i niezawodność działania maszyn i urządzeń.

Abstract: The paper presents results from the completed experimental studies dedicated to modification of cooperating conditions in friction nodes with use of the MOTOR-LIFE PROFESSIONAL lubricant. Substantial improvement of tribological properties in friction nodes is demonstrated – reduced wear that consequently affects lifetime and operational reliability of machinery and equipment.

Cel, zakres i metoda badań

Celem badań było określenie właściwości zużyciowych próbek stalowych po dodaniu preparatu eksploatacyjnego MOTOR-LIFE PROFESSIONAL w skojarzeniu z:

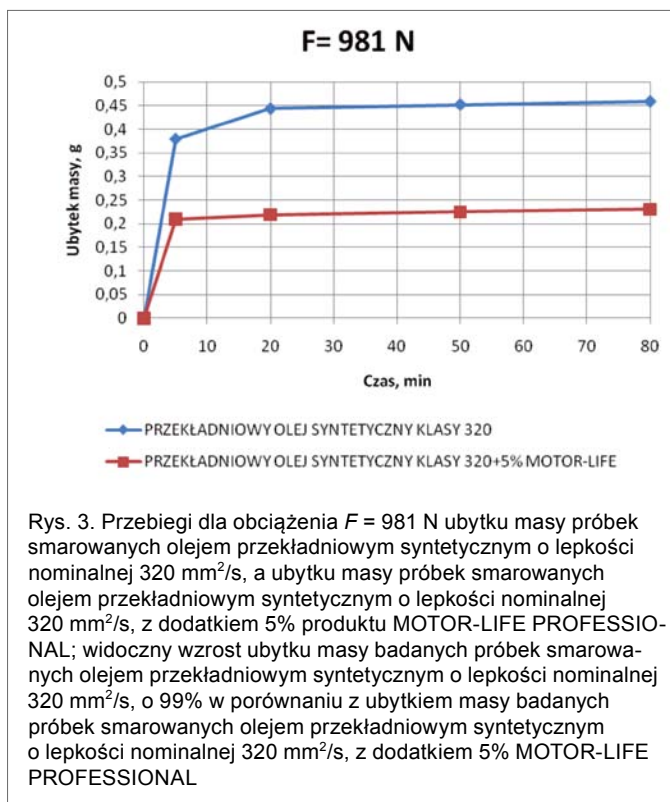
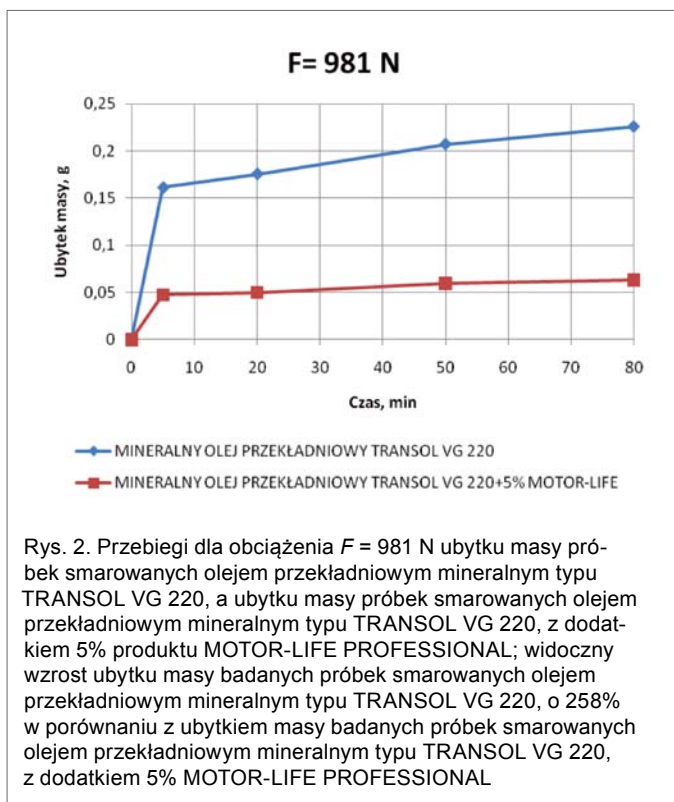
- przekładniowym olejem mineralnym typu TRANSOL VG 220;
- przekładniowym olejem syntetycznym o lepkości nominalnej 320 mm²/s;
- olejem hydraulicznym LHV-68;
- użytym olejem silnikowym klasy 15W/40 (stosowanym w zespole napędowym lokomotywy).

Eksperyment pozwalający na ilościowe określenie zużycia współpracujących ze sobą elementów przeprowadzono na stanowisku badawczym do badań trybologicznych typu AMSLER (fot. 1).

Badania na maszynie tarciowej przeprowadzono w następujących warunkach:

- rodzaj tarcia – toczne z poślizgiem;
- obciążenie – stała siła promieniowa;
- szerokość styku próbek – $b = 10$ mm;
- prędkość obrotowa – $n_1 = 200$ min⁻¹;
- prędkość obwodowa próbki – $v_p = 0,8$ m · s⁻¹;
- prędkość obwodowa przeciwpróbki – $v_{pp} = 0,92$ m · s⁻¹;
- ruch przeciwbieżny próbek;
- smarowanie – kroplowe;
- materiał próbki i przeciwpróbki – stal 40H o twardości warstwy powierzchniowej 56 HRC.

Pomiary ubytku masy przeprowadzono po 5, 20, 50 i 80 minutach współpracy badanych próbek. Przed rozpoczęciem pró-



by zużyciowej i po każdym cyklu drogi tarcia (po starannym oczyszczeniu i osuszeniu) dokonywano określenia pięciokrotnego masy próbki z użyciem wagi analitycznej o dokładności pomiaru $\pm 0,5$ mg.

Wyznaczanym parametrem badawczym, który przyjęto za miarę zużycia, był ubytek masy obu próbek. Do jego obliczenia zastosowano zależność:

$$u = (m_{p,0} - m_{p,t}) + (m_{pp,0} - m_{pp,t}) \quad (1)$$

gdzie:

- $m_{p,0}$ – masa początkowa próbki;
- $m_{p,t}$ – masa próbki po zadanym czasie;
- $m_{pp,0}$ – masa początkowa przeciwpróbki;
- $m_{pp,t}$ – masa przeciwpróbki po zadanym czasie.

Przyjęta dla olei pracujących w układach napędowych (oleje przekładniowe: mineralny i syntetyczny oraz silnikowy mineralny) wartość obciążenia próbek $F = 991$ N odpowiada stosunkowi siły F działającej na szerokości próbek b wynoszącej $F/b = 99,1$ N/mm. Zbliżone wartości wskaźnika F/b można spotkać na stopniach wejściowych górniczych przekładni zębatych. Dla oleju hydraulicznego mineralnego przyjęto niższą wartość obciążenia próbek $F = 490$ N ($F/b = 49$ N/mm).

Wyniki badań

Wyniki uzyskane w czasie badań ubytków masy po całym czasie badań przedstawiono w postaci wykresów kolumnowych dla:

- ubytku masy próbek smarowanych przekładniowym olejem mineralnym typu TRANSOL VG 220 i ubytku masy próbek smarowanych olejem przekładniowym typu TRANSOL VG 220 po dodaniu 5% produktu MOTOR-LIFE PROFESSIONAL (rys. 2);

- ubytku masy próbek smarowanych przekładniowym olejem syntetycznym o lepkości nominalnej $320 \text{ mm}^2/\text{s}$ i ubytku masy próbek smarowanych olejem syntetycznym o lepkości nominalnej $320 \text{ mm}^2/\text{s}$ po dodaniu 5% produktu MOTOR-LIFE PROFESSIONAL (rys. 3);
- ubytku masy próbek smarowanych mineralnym olejem hydraulicznym LHV-68 i ubytku masy próbek smarowanych olejem hydraulicznym LHV-68 po dodaniu 5% produktu MOTOR-LIFE PROFESSIONAL (rys. 4);
- ubytku masy próbek smarowanych zużytym olejem silnikowym klasy 15W/40 i ubytku masy próbek smarowanych zużytym olejem silnikowym klasy 15W/40 po dodaniu 5% produktu MOTOR-LIFE PROFESSIONAL (rys. 5).

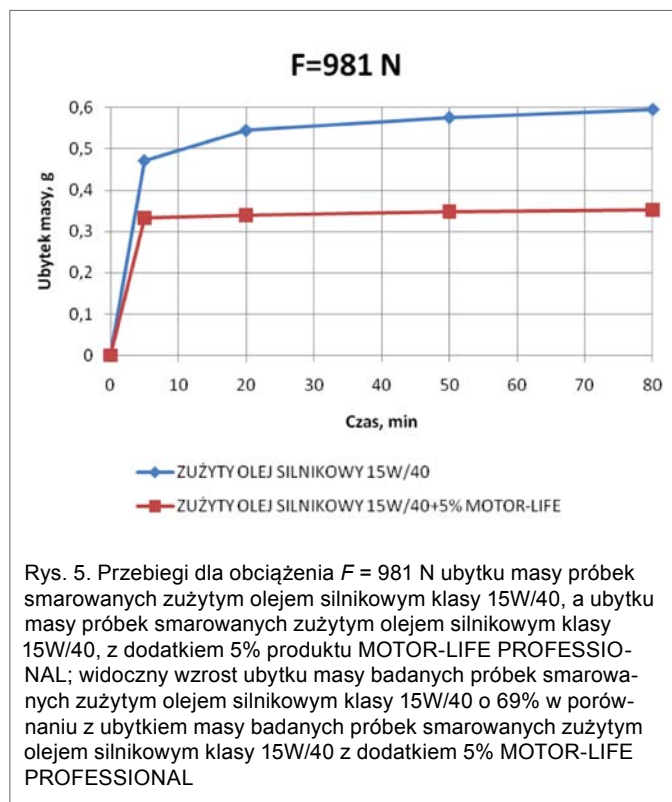
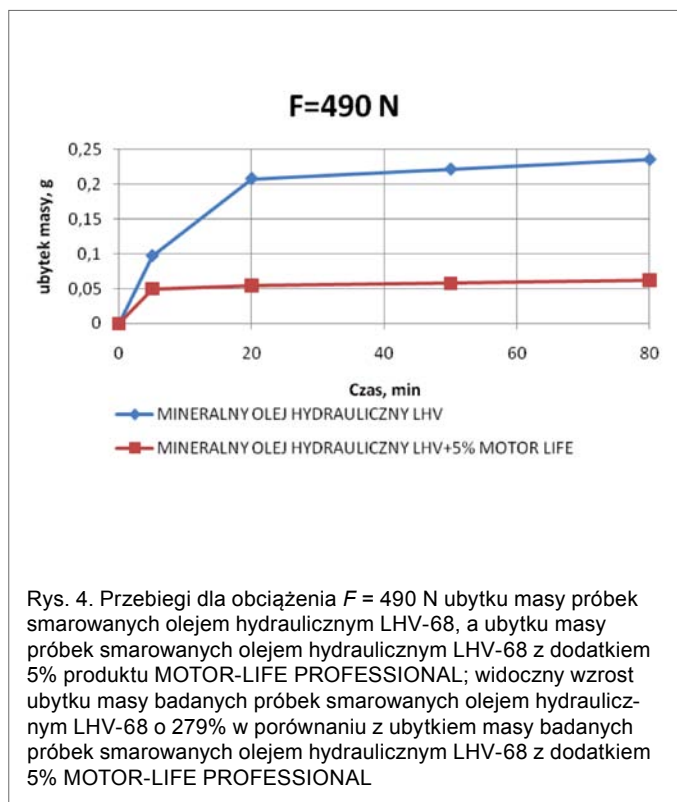
Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań zużycia próbek stalowych smarowanych olejem: przekładniowym syntetycznym, przekładniowym mineralnym, hydraulicznym mineralnym, zużytym olejem silnikowym, z dodaniem MOTOR LIFE można sformułować następujący wniosek ogólny:

- jakościowa ocena wpływu dodania MOTOR LIFE PROFESSIONAL do olejów: przekładniowego mineralnego, przekładniowego syntetycznego, mineralnego silnikowego (eksploatowanym w zespole napędowym lokomotywy) i hydraulicznego wykazała, że preparat MOTOR LIFE PROFESSIONAL w ilości 5% objętości oleju smarującego istotnie zmniejsza ubytek masy badanych próbek.

Na podstawie tych badań sformułowano także wnioski szczegółowe:

- dla rozpatrywanych przypadków próbek smarowanych olejem przekładniowym mineralnym typu TRANSOL VG 220 stwierdzono większe zużycie o 258% w porównaniu z olejem przekładniowym mineralnym typu TRANSOL VG 220 zawierającym dodatek MOTOR LIFE PROFESSIONAL;



- dla rozpatrywanych przypadków próbek smarowanych przekładniowym olejem syntetycznym o lepkości nominalnej $320 \text{ mm}^2/\text{s}$ stwierdzono większy ubytek masy o 99% w porównaniu z przekładniowym olejem syntetycznym o lepkości nominalnej $320 \text{ mm}^2/\text{s}$ zawierającym preparat MOTOR LIFE PROFESSIONAL;
- dla rozpatrywanych przypadków próbek smarowanych olejem hydraulicznym LHV-68 stwierdzono większy ubytek masy o 279% w porównaniu z olejem hydraulicznym LHV-68 zawierającym preparat MOTOR LIFE PROFESSIONAL;
- dla rozpatrywanych przypadków próbek smarowanych zużytym olejem silnikowym klasy 15W/40 stwierdzono większy ubytek masy o 69% w porównaniu z zużytym olejem silnikowym klasy 15W/40 zawierającym preparat MOTOR LIFE PROFESSIONAL.

Literatura

- [1] HEBDA M., WACHAL A.: *Trybologia*. WNT, Warszawa 1980.
- [2] LABER S.: *Badania własności eksploatacyjnych i smarnych uszlachetnicza metalu MOTOR-LIFE PROFESSIONAL*. Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra 2003.
- [3] SPAŁEK J.: *Problemy inżynierii smarowania maszyn w górnictwie*. Monografia 57. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.

dr inż. Andrzej Wieczorek – Instytut Mechanizacji Górnictwa, Politechnika Śląska