

PROBLEMY NIEKONWENCJONALNYCH UKŁADÓW ŁOŻYSKOWYCH

Łódź 09-10 maja 1995 roku

Andrzej Kulczycki (Centralne Laboratorium Naftowe).

PROBLEMY STOSOWANIA DODATKÓW EKSPLOATACYJNYCH

SŁOWA KLUCZOWE

dotatki eksploatacyjne, oleje silnikowe, warstwa wierzchnia

STRESZCZENIE

W niniejszym referacie przedstawiono poglądy autora na problematykę stosowania i popularyzacji w Polsce tzw. dodatków eksploatacyjnych, tj. substancji dodawanych w trakcie eksploatacji samochodu przez jego użytkownika. Referat zawiera analizę mechanizmów modyfikowania procesu smarowania np. silnika, przez dodatki eksploatacyjne. Analiza ta prowadzi do wniosku, że stosowanie dodatków eksploatacyjnych może prowadzić do niepożądanych skutków. Autor ma więc wątpliwości co do celowości wprowadzania na rynek omawianych dodatków.

WPROWADZENIE

W ostatnim czasie tj. od otwarcia granic na produkty zagraniczne, dał się zaobserwować zalew naszego rynku przez różnego typu dodatki do olejów smarnych. Dodatki te, wprowadzone z inicjatywy i przez użytkownika, nazwano dodatkami eksploatacyjnymi, dla odróżnienia od dodatków wprowadzanych do olejów przez jego producenta. Dodatki eksploatacyjne, zgodnie z informacjami na etykietach, powinny znacznie poprawić efektywność działania olejów smarnych [5]. Większość z nich miała również gwarantować możliwość pracy silnika lub przekładni zębatej nawet przy okresowej nieobecności oleju. Powyższe hasła są bardzo atrakcyjne dla użytkowników samochodów, czego efektem jest stosunkowo duży popyt na te produkty.

Specjaliści z dziedziny smarowania mają jednak szereg wątpliwości, czy stosowanie dodatków eksploatacyjnych nie wywołuje ujemnych skutków dla właściwej pracy silnika czy przekładni. Niniejszy referat prezentuje poglądy autora, jednego z tych, którzy mają wątpliwości, na całokształt zagadnień stosowania dodatków eksploatacyjnych.

RODZAJE DODATKÓW EKSPLOATACYJNYCH I ICH FUNKCJE

Spotykane w handlu dodatki eksploatacyjne zaliczyć można do czterech grup związków: zawiesiny rozdrobnionych ziaren polimerów, głównie *PTFE (Teflon)* [1, 3], zawiesiny miedzi i jej związków [2, 4], inne dodatki reagujące chemicznie z powierzchnią metalu.

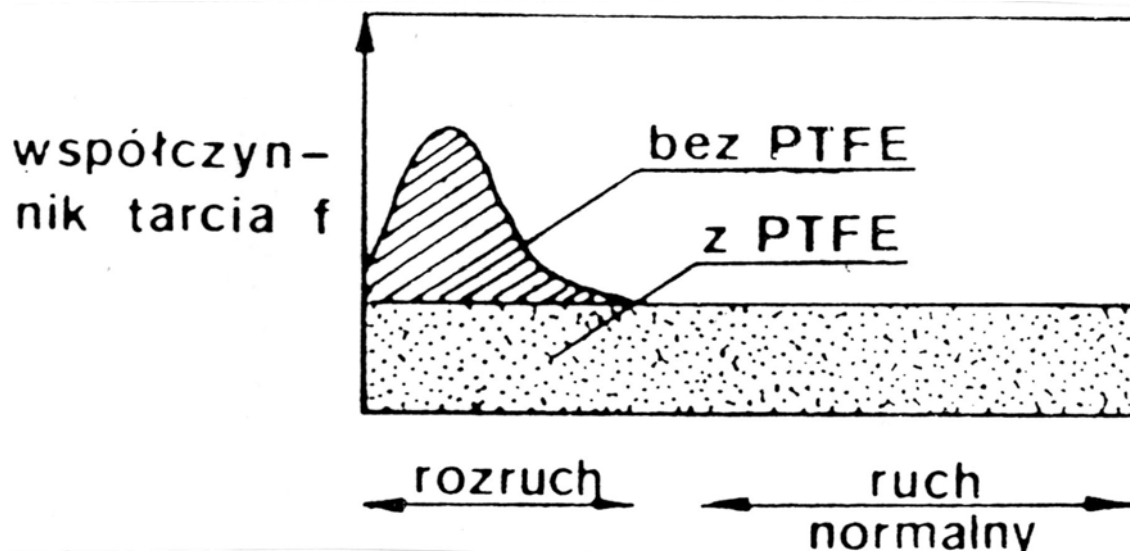
Jak więc widać ich struktura chemiczna jest różna, a w konsekwencji różne są mechanizmy ich oddziaływania na smarowanie części silnika czy przekładni. Niemniej wszystkie te dodatki spełniają mają bardzo podobne funkcje, przynajmniej zdaniem ich producentów i dystrybutorów. Wszystkie te dodatki powinny: znacznie obniżyć intensywność zużycia współpracujących części urządzenia, obniżyć współczynnik tarcia, a w konsekwencji ograniczyć zużycie paliwa, zmniejszając luzy między współpracującymi elementami wyeksploatowanych już urządzeń (zwłaszcza silników) dzięki czemu mają się poprawiać parametry pracy silnika, przeciwdziałać zacieraniu współpracujących elementów urządzeń pracujących w warunkach ekstremalnych obciążeń, umożliwiać skuteczne smarowanie urządzeń nawet podczas okresowego braku typowego środka smarnego.

Jak więc widać działanie dodatków eksploatacyjnych sprowadzone zostało do obszaru zjawisk tribologicznych. W rozważaniach tych pominięto aspekty smarowania, takie jak odprowadzanie ciepła od elementów urządzeń czy utrzymywanie, zwłaszcza elementów silnika, w odpowiedniej czystości. Pominięto również problem wpływu dodatków eksploatacyjnych na intensywność procesu starzenia oleju czy skuteczności jego filtracji.

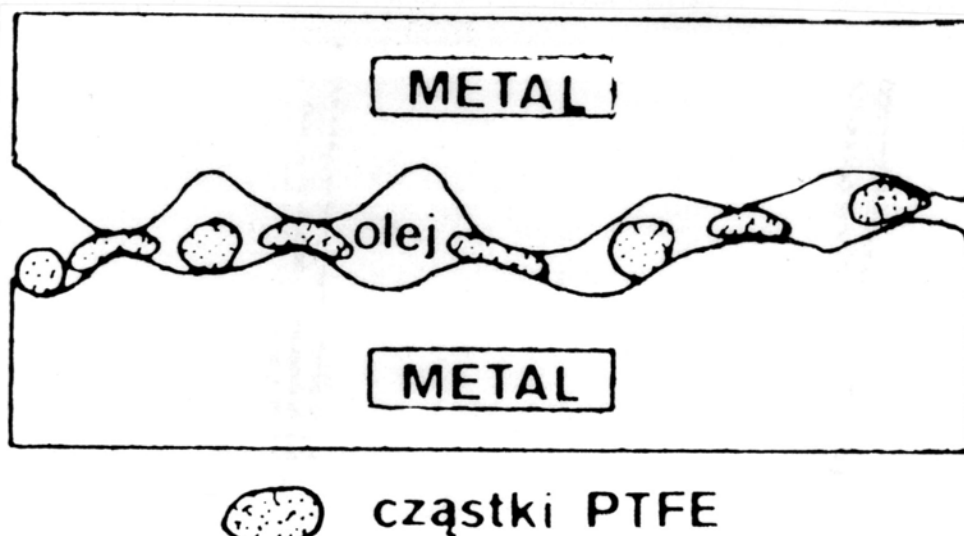
Reklamowy charakter informacji pochodzących zarówno od przedstawicieli producentów jak i przedstawicieli świata nauki, nie daje satysfakcjonujących odpowiedzi na pytanie: czy stosować dodatki eksploatacyjne. Wszystkie, znane autorowi, materiały zawierają bądź to informacje typowo reklamowe, bądź wyniki bardzo fragmentarycznych badań, najczęściej tylko tribologicznych. Celowe wydaje się więc przeanalizowanie procesów oddziaływania dodatków eksploatacyjnych na elementy smarowanych urządzeń.

MECHANIZMY DZIAŁANIA DODATKÓW EKSPLOATACYJNYCH

Mechanizmy działania poszczególnych grup dodatków eksploatacyjnych są różne, aczkolwiek prowadzić mają do tych samych efektów. Istnieć więc powinny pewne wspólne elementy tych mechanizmów. Takim niewątpliwym wspólnym elementem jest tworzenie nowej warstwy, zbudowanej na istniejącej i przygotowanej odpowiednio przez producenta silnika warstwie wierzchniej współpracujących elementów urządzenia. Dla przykładu na rysunku 1 pokazano wpływ cząstek *PTFE* na współczynnik tarcia, a na rysunku 2 przedstawiono mechanizm działania dodatków *PTFE* wg Wiślickiego [1]. Dane z badań na aparacie czterokulowym przedstawione są w tej publikacji, potwierdzają taki mechanizm. Brak korelacji między wynikami testów na aparacie czterokulowym a intensywnością zużycia np. łożysk ślizgowych silnika pozostawi bez odpowiedzi pytanie czy mechanizm działania *PTFE* w silniku jest taki sam?



Rys. 1. Wpływ cząstek *PTFE* na współczynnik tarcia



Rys. 2. Zasada działania cząstek PTFE

Wytworzona *nowa warstwa* powinna więc modyfikować *WW* pierwotnie przygotowaną w procesie produkcji urządzenia, jak również *WW* ukształtowaną podczas niejednokrotnie długiej eksploatacji urządzenia. Mechanizm tej modyfikacji będzie inny niż w przypadku stosowania typowego oleju. Celowość tworzenia tej nowej warstwy wynikać ma z: mniejszego współczynnika tarcia pary *nowa warstwa - nowa warstwa* niż *WW - WW*, przesunięcia procesu zużywania z *WW* do *nowej warstwy*, uzupełniania ubytków w materiale długo eksploatowanych elementów urządzeń.

Nie zagłębiając się zbyt w mechanizm tworzenia *nowej warstwy* przez dodatki eksploatacyjne, można zanalizować jej wpływ na mechanizm smarowania urządzeń przez stosowany olej smarowy. Współczesne oleje smarowe składają się z bazy olejowej, którą może być zbiór węglowodorów pochodzących z ropy naftowej (baza mineralna) lub węglowodorów i innych związków np. estrów syntetycznych (baza syntetyczna) oraz zestawu dodatków uszlachetniających. Dodatki te spełniają różne funkcje, a więc wpływają na własności reologiczne oleju, co bezpośrednio koresponduje z nośnością warstwy hydrodynamicznej lub *EHD*, zwiększając zdolność oleju do tworzenia warstwy granicznej na powierzchni współpracujących elementów, zmywają z powierzchni elementów silnika zanieczyszczenia i utrzymują je w formie dyspersji w oleju, celem doprowadzenia ich do filtra, przeciwdziałając starzeniu się oleju. Jak więc widać większość funkcji dodatków uszlachetniających, które zawiera handlowy olej np. silnikowy, dobrana musi być tak, aby właściwie współdziałały one z *WW* elementów silnika, przygotowaną przez producenta. Nie każdy olej silnikowy tak samo będzie smarował dany typ silnika. Stąd uznani w Europie producenci silników sformułowali wymagania stawiane przez siebie olejom smarowym. Badania atestacyjne uwzględniają wpływ ocenianego oleju na wszystkie elementy procesu smarowania podczas długotrwałej eksploatacji. W ten sposób oceniany jest więc również wpływ badanego oleju na zmiany w *WW* oraz określana jest jego zdolność do współpracy ze zmieniającą się *WW*. Efektem takich badań są wydawane w różnej formie aprobaty producentów silników na oleje smarowe. Wprowadzenie dodatków eksploatacyjnych zmienia więc współpracę układu: silnik - olej. Każda taka zmiana (zaburzenie) może prowadzić do negatywnych zjawisk, często nie kojarzonych bezpośrednio ze stosowanym dodatkiem eksploatacyjnym. Dla przykładu tworzenie *nowej warstwy* przez dodatek eksploatacyjny może mieć negatywny wpływ na odprowadzanie ciepła od elementów silnika. Ułatwienie odprowadzania ciepła wpływa korzystnie na czystość np. tłoka. Stąd w nowoczesnych silnikach zastosowano chłodzenie denka tłoka przez olej silnikowy. Tworzenie kolejnej *przegrody* na drodze ciepła, w postaci *nowej warstwy* może mieć istotny wpływ na ilość osadów gromadzących się na poszczególnych częściach silnika.

Osobnym zagadnieniem jest celowość wprowadzenia np. do olejów silnikowych dodatków reagujących z *WW* i tworzenie trwałej warstwy, głównie *EP* (dodatki zawierające chlor, siarkę, itp.). Niewątpliwie dodatki te wpływają na wzrost trwałości warstwy *EP* tworzonej przez olej silnikowy, ale pojawia się pytanie: po co? Warunki pracy łożysk i innych węzłów tarcia w silniku nie wymagają tworzenia warstwy granicznej o strukturze *EP* o szczególnej trwałości. Jednocześnie dodatki te mogą niekorzystnie współdziałać z dodatkami oleju silnikowego np. związkami fosforu, osłabiając efektywność ich działania. Dodatki *EP*, wprowadzone w zbyt dużym stężeniu mogą także wywoływać korozję niektórych części silnika.

Wydaje się więc, że ilość wątpliwości co do bezpiecznego stosowania dodatków eksploatacyjnych jest stosunkowo duża i skłaniać powinna do spojrzenia na problem ich stosowania znacznie szerzej niż tylko z punktu widzenia tribologii.

KOMERCYJNY ASPEKT STOSOWANIA DODATKÓW EKSPLOATACYJNYCH

Na zakończenie referatu należy, zdaniem autora, zwrócić uwagę na aspekt komercyjny stosowania dodatków eksploatacyjnych. Dodatki te wprowadzone zostały na polski rynek pod hasłem szczytowych osiągnięć techniki zachodniej. Rozprowadzane są przez bardzo aktywnych handlowców. Głównym odbiorcą tych dodatków jest właściciel samochodu. Dodatki te kupić on może w stacji benzynowej, w sklepie, a w najlepszym razie oferowane są mu przez warsztat samochodowy. Wymienione instytucje w oczach właściciela samochodu reprezentują wiedzę o jego samochodzie, nie mogą mu więc doradzić źle. Jednocześnie wiedza fachowców od silników na temat smarowania jest z reguły bardzo skromna, a ewentualne korzyści materialne ze sprzedaży dodatków eksploatacyjnych atrakcyjne. Stąd właściciele samochodów nie są informowani najczęściej, że stosując dodatki eksploatacyjne mogą stracić gwarancję na silnik lub ubezpieczenie w niektórych firmach asekuracyjnych.

PODSUMOWANIE

Przedstawione w referacie dane wyraźnie wskazują na wątpliwości, co do celowości popularyzacji dodatków eksploatacyjnych. Przeważająca większość tych dodatków tworzy niewątpliwie dodatkową warstwę ochronną na powierzchni elementów urządzenia, np. silnika. Sam fakt tworzenia takiej warstwy nie musi prowadzić do poprawienia żywotności silnika. Przytoczone argumenty za stosowaniem tych dodatków opierają się najczęściej na przykładach eksploatacji w ekstremalnych warunkach, a więc jazdę bez oleju, sportowy wysiłek podczas zawodów, pracę urządzeń w warunkach wojskowych. Dodatki te są natomiast polecane spokojnemu właścicielowi samochodu, który jeździ do pracy i z rodziną na urlop.

LITERATURA

1. Wiślicki B., Gutkowski J., Koryski J.: *Laboratoryjne badania właściwości smarnych olejów z dodatkami PTFE; Tribologia Nr 5'91 (119), s. 103-107.*
2. Waligóra W., Król M.: *Nanoszenie warstewki miedzi w procesie tarcia ślizgowego; Trybologia Nr 1'88 (97), s. 19-21.*
3. Baczewski K.: *Wpływ preparatów teflonowych na filtrację oleju; Paliwa, oleje i smary w eksploatacji Nr 5, IV/93, s. 8-9.*
4. Shpenkov G.: *Selektywne przenoszenie w praktyce; Paliwa, oleje i smary w eksploatacji Nr 13 (VI/VII 94), s. 21-22.*

5. Reznikow W.: *Współczesne oleje silnikowe a dodatki uzupełniające; Paliwa, oleje i smary w eksploatacji Nr I S IX/X 94, s. 8-10.*

THE USE OF OPERATING ADDITIVES

SUMMARY

The paper presents the author's opinion on the usage and population in Poland so called operating additives, i.e. The substance added by the user of car. The paper contains the analysis of the lubricating process modification (for example engine lubrication) by the operating additive. This analysis leads to conclusion, that usage of operating additives can cause the negative effects. Author doubts if it is appropriate to lead on Polish market these additives.

Recenzja: prof. dr hab. inż. Jan Burcan