

Rafał KOZDRACH*, **Jolanta DRABIK***,
Ewa PAWELEC*, **Jarosław MOLENDĄ***

WPLYW DODATKU MODYFIKUJĄCEGO AR NA WŁAŚCIWOŚCI TRIBOLOGICZNE EKOLOGICZNYCH SMARÓW PLASTYCZNYCH

THE INFLUENCE OF MODIFIED ADDITIVE ON USING PROPERTIES OF ECOLOGICAL GREASES

Słowa kluczowe:

smar plastyczny, właściwości użytkowe, właściwości przeciwzużyciowe, właściwości przeciwzatarciowe, dodatki smarowe, krzemionka modyfikowana, PTFE

Key words:

lubricating grease, using properties, antiwear properties, antiscuffing properties, lubricating additives, modified silica, PTFE

Streszczenie

W publikacji przedstawiono wyniki badania wpływu dodatku polimero-wo-krzemionkowego na właściwości smarne wybranych kompozycji

* Instytut Technologii Eksploatacji – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Pułaskiego 6/10, 260-600 Radom, tel. (48) 364-42-41, fax (048) 36-447-65.

smarowych. Do modyfikacji smarów plastycznych wytworzonych na bazie mineralnej oraz silikonowo-mineralnej, zagęszczonych stearynianem litu oraz modyfikowaną krzemionką zastosowano mieszanie proszku teflonowego oraz krzemionki modyfikowanej w proporcji 3:2.

Wykonano testy tribologiczne za pomocą aparatu czterokulowego dla smarów bazowych, tzn. niezawierających dodatku modyfikującego i porównano je z wynikami uzyskanymi dla smarów plastycznych zmodyfikowanych wyżej wymienionym dodatkiem. Do oceny tych właściwości wykorzystano wyniki badań granicznego obciążenia zużycia, obciążenia zespawania, obciążenia zacierającego, granicznego obciążenia zatarcia oraz granicznego nacisku zatarcia. Na podstawie wyników badań tribologicznych smarów plastycznych stwierdzono, że dodatek polimerowo-krzemionkowy wpływa na wzrost właściwości przeciwzatarciowych kompozycji smarowych poddanych badaniom, przy jednoczesnym nieznacznym pogorszeniu się właściwości przeciwzużyciowych nie dyskwalifikujących badanych smarów z zastosowania praktycznego.

WPROWADZENIE

Właściwości smarów plastycznych zależą od jego składu oraz technologii wytwarzania i są kształtowane między innymi za pomocą odpowiednio dobranych dodatków uszlachetniających [L. 1].

Typowe pakiety dodatków uszlachetniających smary plastyczne zawierają między innymi antyutleniacze (podwyższające odporność smaru na utlenianie), dodatki przeciwzużyciowe i przeciwzatarciowe polepszające właściwości tribologiczne produktu oraz przeciwkorozyjne (zmniejszające agresywność smaru wobec metali) i adhezyjne (polepszające przyczepność smaru do elementów konstrukcyjnych maszyn). Nie tylko obecność dodatku decyduje o właściwościach użytkowych smaru, ale również sposób wbudowania go w strukturę smaru plastycznego. Wprowadzanie dodatków do smarów plastycznych sprawia wiele trudności technologicznych, ponieważ cząsteczki dodatku adsorbują się na powierzchni zagęszczacza, co w konsekwencji może prowadzić do obniżenia efektywności działania takiego komponentu, a nawet do zmniejszenia stabilności smaru [L. 1–3].

Do smarów plastycznych należy stosować odpowiednie, specjalnie wyselekcjonowane dodatki w ilości determinującej poprawę ich właściwości użytkowych. Smary plastyczne bardzo dobrze mieszają się ze sta-

łymi dodatkami smarnymi, które zmniejszają siłę tarcia oraz zwiększają odporność węzła tarcia na obciążenia i zatarcie. W trudnych warunkach pracy dodatki te zwiększają skuteczność działania środka smarnego dzięki odporności na czynniki chemiczne oraz lepszej odporności na działanie wysokich temperatur. Najczęściej wśród tego typu dodatków stosuje się grafit, disiarczki molibdenu, politetrafluoroetylen, miedź oraz chloroparafiny [L. 2, 4].

Współcześnie dąży się jednak do tego, aby substancje smarne były coraz bardziej przyjazne dla środowiska i jednocześnie nie pogarszały swych właściwości smarnych. W związku ze wzrastającą rolą ochrony środowiska naturalnego należy stosować środki, które nie zawierają w swym składzie metali ciężkich, chlorowców, siarki czy fosforu [L. 5]. Dlatego postanowiono zastosować dodatek polimerowo-krzemionkowy, który ma za zadanie poprawić właściwości tribologiczne smarów plastycznych. Właściwości jednego ze składników wyżej wymienionego dodatku, a mianowicie PTFE (czyli teflonu) pozwalają wysnuć tezę, że dodatek oparty na politetrafluoroetylenie poprawi właściwości przeciwzatarciowe i przeciwzużyciowe smarów plastycznych.

Celem pracy było zbadanie wpływu dodatku smarnego, opartego na modyfikowanej krzemionce i PTFE, na zmianę podstawowych parametrów tribologicznych oraz fizykochemicznych smarów plastycznych, opracowanych w Instytucie Technologii Eksploatacji – PIB w Radomiu i mających zastosowanie w przemyśle spożywczym.

PRZEDMIOT I METODYKA BADAŃ

Do badań użyto smarów plastycznych wytworzonych na bazie oleju parafinowego z zagęszczaczem w postaci stearynianu litu (smar A) lub modyfikowanej krzemionki typu Aerosil® (smar B) oraz na bazie silikonowo-mineralnej (stanowiącej mieszaninę oleju silikonowego z olejem parafinowym w stosunku 1:1) z zagęszczaczem w postaci stearynianu litu (smar C). Jako dodatek modyfikujący właściwości użytkowe wyżej wymienionych produktów smarnych zastosowano mieszaninę PTFE oraz metylowanej krzemionki, nazwanego w skrócie AR.

Metylowana krzemionka jest hydrofobową odmianą ditlenku krzemu, modyfikowaną dimetylodichlorosilanem. Zabieg ten znacznie zmniejsza zjawisko aglomeracji ziaren krzemionki, pozwalając na łatwiejsze i bardziej skuteczne wbudowanie cząsteczek zagęszczacza w strukturę smaru plastycznego, nawet przy łagodnych warunkach mieszania.

Tabela 1. Skład chemiczny badanych smarów plastycznych

Table 1. The chemical composition of lubricating greases

Oznakowanie badanego smaru	Baza olejowa	zagęszczacz	Dodatek modyfikujący
A	olej parafinowy	stearynian litu	–
B	olej parafinowy	Aerosil 300	–
C	olej parafinowy+ olej silikonowy (1:1)	stearynian litu	–
A1	olej parafinowy	stearynian litu	PTFE +R 972
B1	olej parafinowy	Aerosil 300	PTFE +R 972
C1	olej parafinowy+ olej silikonowy (1:1)	stearynian litu	PTFE +R 972

Tarflen jest nazwą stosowaną przez Zakłady Azotowe w Tarnowie-Mościcach dla politetrafluoroetyleny (PTFE) tworzywa fluorowego o unikalnych właściwościach. Jest on stosowany jako materiał antykorozyjny i antyadhezyjny. Ma szeroki zakres temperatury pracy, jest odporny na starzenie środowiskowe, obojętny fizjologicznie, posiada niski współczynnik tarcia i zużycia, dlatego jest stosowany w łożyskach i powłokach ślizgowych maszyn użytkowanych w przemyśle spożywczym.

We wszystkich kompozycjach smarowych wprowadzono 20% m/m dodatku polimerowo-krzemionkowego. Zmodyfikowane w ten sposób smary wyjściowe o symbolach A, B, C oznaczono odpowiednio jako A1, B1, C1. Tak otrzymane smary porównywano następnie z produktami wyjściowymi, tj. kompozycjami niezawierającymi modyfikatora.

Do wyznaczenia właściwości przeciwzatarciowych i przeciwzużyciowych badanych kompozycji smarowych wykorzystano aparat cztero-kulowy T-02. Właściwości smarne badanych kompozycji zostały określone poprzez pomiar granicznego obciążenia zużycia ($G_{oz/40}$), obciążenia zespawania (P_z), obciążenia zacierającego (P_t), granicznego obciążenia zatarcia (P_{oz}) oraz granicznego nacisku zatarcia (p_{oz}) na aparacie cztero-kulowym. Pomiar granicznego obciążenia zużycia ($G_{oz/40}$) wykonano przy obciążeniu węzła tarcia siłą 392,4 N przez cały czas trwania testu, tj. 3600 s oraz przy prędkości obrotowej kulki wynoszącej 500 obr./min. Pomiar obciążenia zespawania przeprowadzono zgodnie z normą PN-76/C-04147. Oznaczenie to polegało na przeprowadzeniu 10-sekundowych biegów zespołu czterech kulek w obecności środka smarowego pod coraz większym obciążeniem aż do zespawania kulek. Natomiast pomiar właściwości smarnych w warunkach zacierania prowadzono

zgodnie z metodyką opracowaną przez ITE – PIB. Badanie wykonano przy liniowo wzrastającym obciążeniu od 0 do 7200 N w czasie 18 s przy prędkości wrzeciona 500 obr./min i prędkości narastania obciążenia 409 N/s. Gdy następuje nagły wzrost momentu tarcia, to poziom obciążenia węzła określany jest jako obciążenie zacierające P_t . Pomiar prowadzono do momentu osiągnięcia granicznego momentu tarcia 10 Nm lub maksymalnego obciążenia aparatu 7200 N. Ten punkt określono jako graniczne obciążenie zatarcia P_{oz} . Za wynik końcowy przyjmowano średnią arytmetyczną z co najmniej trzech oznaczeń nieróżniących się od siebie więcej niż 10%.

Graniczny nacisk zatarcia jest miarą właściwości przeciwzatarciowych środków smarowych w warunkach zacierania. Oznaczenie tego parametru polegało na wyliczeniu jego wartości zgodnie ze wzorem: $p_{oz} = 0,52 * P_{oz} / d_{oz}^2$, gdzie P_{oz} – graniczne obciążenie zatarcia, a d_{oz} – średnica skazy powstałej na kulkach stalowych użytych do badania [L. 6, 7].

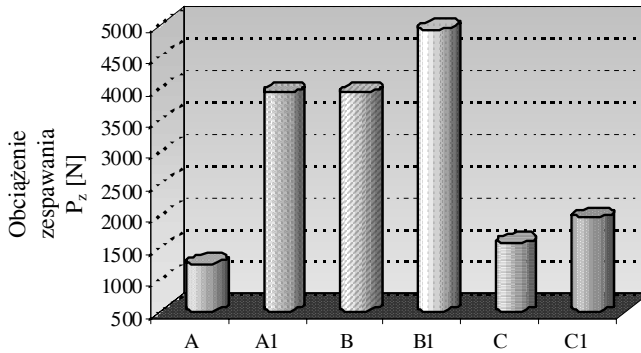
Dla wyznaczenia wymiarów śladu zużycia powierzchni kulek testowych zastosowano mikroskop optyczny. Uzyskane wyniki posłużyły do określenia wartości $G_{oz/40}$ oraz p_{oz} , czyli oceny właściwości przeciwzużyciowych i przeciwzatarciowych smarów plastycznych poddanych badaniom tribologicznym [L. 4].

WYNIKI BADAŃ TRIBOLOGICZNYCH SMARÓW PLASTYCZNYCH

Poniżej przedstawiono wyniki badań tribologicznych (właściwości przeciwzatarciowych i przeciwzużyciowych) smarów plastycznych bez udziału dodatku oraz z dodatkiem AR.

Dla sporządzonych kompozycji smarowych wyznaczono obciążenie zespawania P_z . Uzyskane wyniki przedstawiono na **Rys 1**.

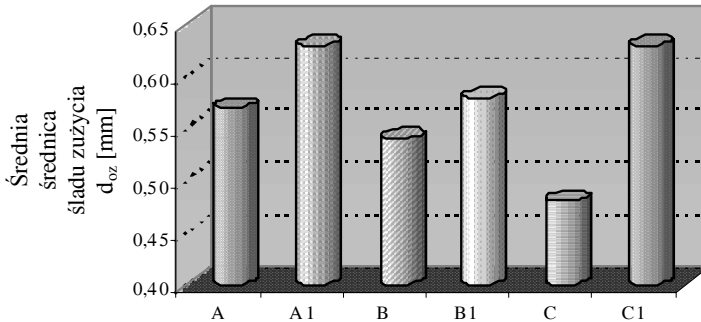
W każdym przypadku zaobserwowano wzrost obciążenia zespawania węzła smarowanego kompozycjami zmodyfikowanymi w porównaniu z kompozycjami smarowymi niezawierającymi dodatku. W związku z powyższym można jednoznacznie stwierdzić, że właściwości przeciwzatarciowe uległy poprawie na skutek wprowadzenia dodatku modyfikującego. Największy wzrost obciążenia zespawania rzędu 217% zaobserwowano dla smaru A1 wytworzonego na bazie mineralnej, a najmniejszy rzędu 25% dla smaru C1 wytworzonego na bazie silikonowo-mineralnej w odniesieniu do smarów wyjściowych niezawierających dodatku modyfikującego.



Rys. 1. Obciążenie zespawania węzła tarcia smarowanego kompozycjami wyjściowymi oraz modyfikowanymi

Fig. 1. Welding load of tribosystem lubricated with initial and modified compositions

Wyznaczono również odporność przeciwzużyciową przygotowanych kompozycji smarów poprzez wykonanie godzinowego testu czterokulowego pod stałym obciążeniem, wynoszącym 40 kG i oceniono następnie wymiary śladu zużycia na nieruchomych kulkach węzła tarcia. Zestawienie wyników pomiarów średnicy skaz zużycia elementów testowego węzła tarcia smarowanego badanymi smarami przedstawiono na **Rys. 2**.



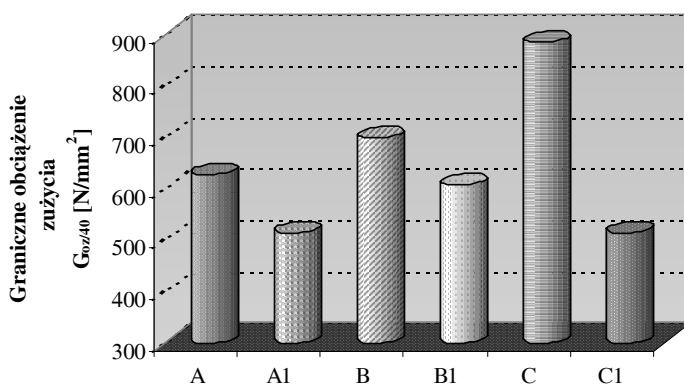
Rys. 2. Średnica śladów zużycia dolnych kulek węzła tarcia smarowanego kompozycjami wyjściowymi oraz modyfikowanymi

Fig. 2. Wear of scars diameter on bottom balls of tribosystem lubricated with initial and modified compositions

Na podstawie analizy danych przedstawionych na **Rys. 2** stwierdzono wzrost średnic śladów zużycia kulek skojarzenia trącego smarowanego kompozycjami z dodatkiem AR w porównaniu z kompozycjami smar-

wymi niezawierającymi wyżej wymienionego dodatku. Największą zmianę właściwości przeciwzużyciowych między smarem wyjściowym a smarem zmodyfikowanym dodatkiem polimerowo-krzemionkowym wykazuje smar C1 (wzrost o 31%) w porównaniu z kompozycją C, która nie była modyfikowana wyżej wymienionym dodatkiem. Najmniejszą zmianę właściwości przeciwzużyciowych zapewnia smar B1 (wzrost o 7%) w porównaniu ze smarem B niezawierającym dodatku modyfikującego. Zmodyfikowane dodatkiem AR smary plastyczne są więc środkami smarnymi o niższej odporności przeciwzużyciowej niż wyjściowe kompozycje smarowe, co przejawia się większymi średnicami skaz, powstałymi na kulkach podczas testów zużyciowych. W warunkach stałego obciążenia skuteczniejszą ochronę przeciwzużyciową reprezentują smary niezawierające w swoim składzie dodatku AR.

Właściwości przeciwzużyciowe badanych smarów zweryfikowano także poprzez wyznaczenie granicznego obciążenia zużycia wężła tarcia smarowanego ocenianymi kompozycjami. Uzyskane wyniki przedstawia **Rys. 3**.



Rys. 3. Graniczne obciążenie zużycia wężła tarcia smarowanego kompozycjami wyjściowymi oraz modyfikowanymi

Fig. 3. Limiting load of wear of tribosystem lubricated with initial and modified compositions

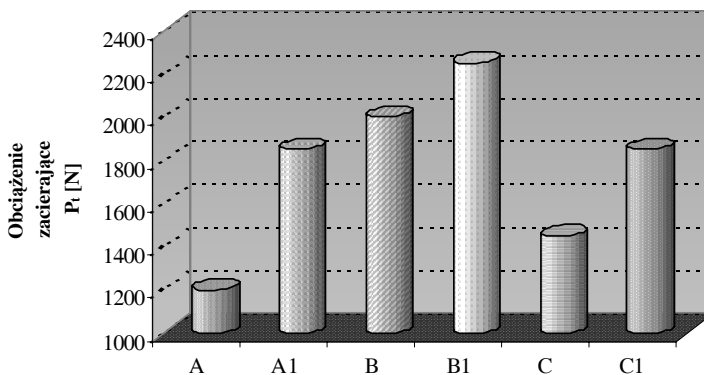
Największą zmianę wartości $G_{0z/40}$ zaobserwowano dla smaru C1 (spadek o 42%), a najmniejszą dla smaru B1 (spadek o 13%) w porównaniu z kompozycjami smarowymi niezawierającymi dodatku polimerowo-krzemionkowego. Stwierdzono niekorzystny wpływ zastosowanej substancji modyfikującej na właściwości przeciwzużyciowe dla wszystkich

kompozycji smarowych poddanych badaniom. Smar sporządzony na oleju mineralnym zagęszczony modyfikowaną krzemionką ma najkorzystniejsze właściwości spośród badanych kompozycji. Niekorzystny wpływ dodatku AR jest najmniej widoczny. Najprawdopodobniej funkcję ochronną pełni zagęszczacz, który hamuje niekorzystne działanie mieszaniny krzemionka–teflon. Można zatem wysnuć wniosek, że niezależnie od zastosowanej bazy olejowej i wprowadzonego zagęszczacza dodatek polimerowo-krzemionkowy nie pełni funkcji dodatku przeciwzużyciowego w badanych kompozycjach smarowych.

Kryteria jakości środków smarowych ustalane są indywidualnie przez producentów maszyn. W wyniku przeprowadzonej analizy rynku można stwierdzić, że kompozycje smarowe, które posiadają $G_{oz/40} \geq 600 \text{ N/mm}^2$ mają bardzo dobre właściwości przeciwzużyciowe, te, których graniczne obciążenie zużycia mieści się w przedziale $400\text{-}600 \text{ N/mm}^2$, zapewniają skuteczną ochronę przeciwzużyciową, natomiast jeśli $G_{oz/40} < 400 \text{ N/mm}^2$, to mówimy wtedy o niedostatecznych właściwościach przeciwzużyciowych.

Uzyskany poziom właściwości przeciwzużyciowych czyni wyjściowe kompozycje skutecznymi środkami smarnymi w warunkach stałego obciążenia węzła tarcia.

Dla wszystkich sporządzonych kompozycji smarowych wyznaczono właściwości przeciwzatarciowe w warunkach liniowo wzrastającego obciążenia, charakteryzowane obciążeniem zacierającym P_t . Uzyskane wyniki przedstawia **Rys. 4**.

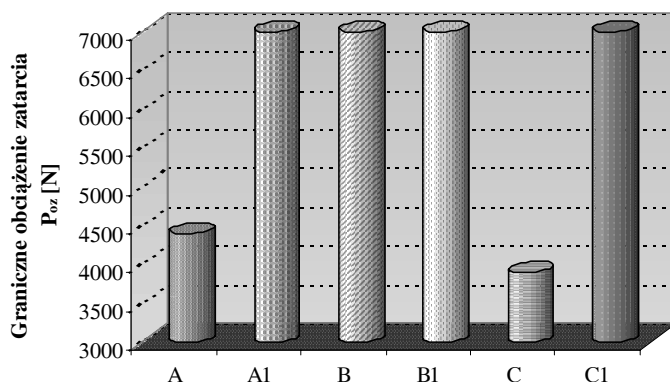


Rys. 4. Obciążenie zacierające węzeł tarcia smarowany kompozycjami wyjściowymi oraz modyfikowanymi

Fig. 4. Scuffing load of tribosystem lubricated with initial and modified compositions

Wprowadzony dodatek modyfikujący korzystnie wpływał na trwałość filmu smarowego. We wszystkich przypadkach zaobserwowano wzrost obciążenia zacierającego. Największą zmianę P_t stwierdzono dla smaru A1 (wzrost o 56%) w porównaniu z kompozycją A pozbawioną dodatku modyfikującego, a najmniejszy wpływ mieszaniny modyfikującej AR zaobserwowano dla smaru B1 (wzrost o 16%) w porównaniu ze smarem wyjściowym, który nie zawierał modyfikatora polimerowo-krzemionkowego. Smar ten wytworzono na bazie mineralnej z zagęszczaczem krzemionkowym. Rodzaj użytego środka zagęszczającego ma wpływ na zmianę właściwości przeciwzatruciowych badanych smarów plastycznych. Dla smarów zagęszczanych stearynianem litu zaobserwowano większy wpływ zastosowanego dodatku modyfikującego na zmianę wartości P_t , która odzwierciedla zdolność filmu smarowego do przenoszenia obciążeń [L. 8]. Jednak najwyższą trwałość filmu smarowego zapewnia zastosowanie zagęszczacza nieorganicznego, który w efekcie synergistycznego oddziaływania z dodatkiem modyfikującym zapewnia uzyskanie smaru o największej wartości P_t .

Wyznaczono także graniczne obciążenie zatarcia wężła tarcia smarowanego badanymi kompozycjami smarowymi. Uzyskane wyniki przedstawia **Rys. 5**.



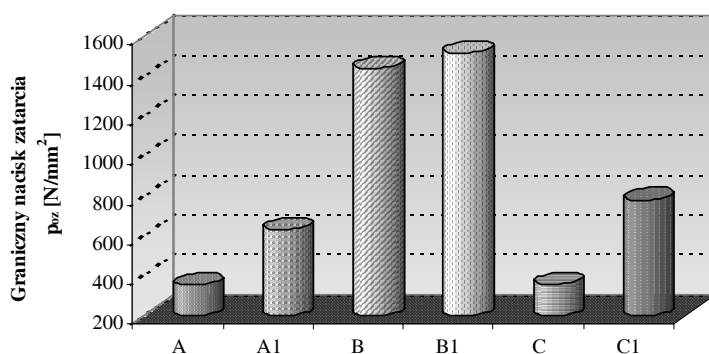
Rys. 5. Graniczne obciążenie zatarcia wężła tarcia smarowanego kompozycjami wyjściowymi oraz modyfikowanymi

Fig. 5. Limiting load of scuffing of tribosystem lubricated with initial and modified compositions

Graniczne obciążenie zatarcia pozwala określić poziom właściwości przeciwzatruciowych badanych kompozycji smarowych. Największą zmianę P_{oz} zaobserwowano dla smaru C1 (nastąpił wzrost o 87%) wzglę-

dem P_{oz} smaru C, natomiast dla smaru B1 nie stwierdzono zmiany tego parametru. Wprowadzenie krzemionki modyfikowanej do struktury smarów plastycznych zagęszczonych mydłami (stearynian litu) spowodowało istotną poprawę właściwości przeciwwzartciowych badanych środków smarowych, natomiast dla smaru zagęszczonego Aerosilem 300 nie zaobserwowano widocznej poprawy właściwości smarnych.

Miarą właściwości przeciwwzartciowych środków smarowych w warunkach zacierania jest graniczny nacisk zatarcia p_{oz} . Uzyskane wyniki badania wyznaczonego parametru weryfikuje **Rys. 6.**



Rys. 6. Graniczny nacisk zatarcia węzła tarcia smarowanego kompozycjami wyjściowymi oraz modyfikowanymi

Fig. 6. Limiting pressure of seizure of tribosystem lubricated with initial and modified compositions

Wyznaczone wartości granicznego nacisku zatarcia wykazały, że dodatek polimerowo-krzemionkowy AR determinuje przebieg procesu zacierania. Właściwości przeciwwzartciowe poprawiają się znacząco po zastosowaniu badanego dodatku AR w stosunku do smarów wyjściowych (niezawierających tego dodatku). Największą zmianę parametru p_{oz} zaobserwowano dla smarów A1 i C1 (wzrost o ponad 100%) w porównaniu z p_{oz} dla łożysk smarowanych odpowiednimi smarami niemodyfikowanymi, zagęszczonymi stearynianem litu. Podczas gdy zastosowanie smaru B1 zawierającego w swoim składzie modyfikowaną krzemionkę spowodowało wzrost wartości tego parametru o 15%. Modyfikacja smarów plastycznych dodatkiem AR wykazała pozytywny wpływ na odporność warstwy wierzchniej na zacieranie głównie przy zastosowaniu zagęszczaczy mydlanych.

Zmodyfikowane kompozycje smarowe osiągnęły wysoki poziom odporności na przeciwzatarciowe oddziaływania i mogą być stosowane w łożyskach tocznych i ślizgowych maszyn i urządzeń. Ze względu na nietoksyczny charakter użytych składników otrzymane kompozycje smarowe są w szczególności przeznaczone do maszyn i urządzeń szeroko rozumianego przemysłu rolno-spożywczego oraz wszędzie tam, gdzie zalecane jest stosowanie nietoksycznych smarów plastycznych.

PODSUMOWANIE

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań stwierdzono, że właściwości smarne badanych kompozycji po wprowadzeniu do nich dodatku AR uległy istotnej zmianie.

Zastosowany modyfikator jest skutecznym dodatkiem przeciwzatarciowym. Jego udział w strukturze smaru zapewnia wzrost odporności warstwy wierzchniej na zacieranie.

Przeprowadzone badania wykazały decydujący wpływ rodzaju zastosowanego zagęszczacza na oddziaływania z dodatkiem modyfikującym. Zagęszczacz mydlany wykazuje synergistyczne oddziaływanie z zastosowanym modyfikatorem w warunkach zacierania w większym stopniu niż zagęszczacz nieorganiczny.

Zastosowanie krzemionki modyfikowanej w postaci Aerosilu[®], jako zagęszczacza smarów plastycznych, poprawia w sposób znaczący właściwości przeciwzatarciowe podstawowych kompozycji smarowych w porównaniu ze stearynianem litu, którym były zagęszczone pozostałe smary plastyczne.

Wprowadzenie oleju silikonowego do bazowego oleju mineralnego, jakim była parafina, spowodowało znaczący wzrost właściwości przeciwzużyciowych, jak również wzrost trwałości filmu smarowego w warunkach intensywnych wymuszeń.

Skuteczną ochronę przeciwzużyciową smarowanego skojarzenia zapewniają podstawowe kompozycje smarowe. Najskuteczniej węzeł tarcia przed zużyciem zabezpiecza smar mineralno-silikonowy z zagęszczaczem mydlanym. Natomiast najkorzystniejsze właściwości przeciwzatarciowe posiada kompozycja, w której jako zagęszczacz zastosowano amorficzną krzemionkę zdyspergowaną w oleju mineralnym.

Nastąpiła poprawa właściwości przeciwzatarciowych kompozycji zawierających dodatek polimerowo-krzemionkowy. Wyjaśnienie mecha-

nizmu współdziałania komponentów smaru w węzle tarcia wymaga przeprowadzenia dodatkowych badań.

Niezbędne są także dalsze prace nad ustaleniem wpływu badanych kompozycji smarowych na powierzchniowe zużycie zmęczeniowe, gdyż będą miały one zastosowanie do węzłów tarcia, w których dominuje nie tylko ruch ślizgowy, lecz także ruch toczny.

Praca finansowana ze środków Ministra Nauki, wykonana w ramach realizacji Programu Wieloletniego PW-004 pn. Doskonalenie systemów rozwoju innowacyjności w produkcji i eksploatacji w latach 2004–2008.

LITERATURA

1. Mucha J., Stańkowski L.: Smary plastyczne cz. 2, POiSWE 5/1993, s. 22–23.
2. Środki smarowe dla przemysłu spożywczego, POiSWE 37/1997, s. 10–12.
3. Smary plastyczne – wiadomości ogólne (cz. I), POiSWE 30/1996, s. 11–14.
4. Mucha J., Stańkowski L.: Smary plastyczne cz. 1, POiSWE 4/1993, s. 25–26.
5. Janecki J., Drabik J., Pawelec E., Bajer J.: Badanie wpływu nietoksycznych dodatków na charakterystyki tribologiczne smarów plastycznych, Problemy Eksploatacji 4/1998, s. 159–171.
6. Górská K.: Właściwości smarne i przeciwzużyciowe. Część 3 – Maszyny do badania zjawisk w strefie tarcia, POiSWE-27/1996, s. 22–26.
7. Górská K.: Właściwości smarne. Część 2 – Maszyna czterokilowa, POiSWE 5/1995, s. 19–24.
8. Pawelec E., Drabik J.: Wpływ komponentów na charakterystyki tribologiczne ekologicznego smaru plastycznego, Tribologia 5/2007, s. 109–117.

Recenzent:
Stanisław PYTKO

Summary

In this article, the investigation result on the influence of additive silica and Teflon on lubricating properties of selected lubricated compositions are presented. For modification of greases made on silica-mineral and mineral bases, modified silica thickened with lithium stearate and was used in the shape of Teflon powder and colloidal silica at a ratio 3:2.

Tribological tests were carried out using four-ball apparatus for lubricants not containing the modified additive and compared them

with the results obtained for greases modified with the additive mentioned above. For the estimation of these properties, the results of investigations limiting load of wear, weld point, scuffing load, limiting load of scuffing and limiting pressure of seizure were used.

On the basis of tribological properties of the examined greases, we concluded that additive of silica and Teflon influences the greases by increasing the anti-scuffing properties of lubricating compositions. Simultaneously, insignificant deterioration of antiwear properties is not disqualifying examined greases for practical applications.

