

DZIEŃ MECHANIKA 2025

Konkurs na Najlepszą Pracę Dyplomową

Analiza właściwości reologicznych i smarnych olei typu EAL przeznaczonych do smarowania łożysk pochwy wału śrubowego

Cel pracy: Określenie wpływu obecności wody morskiej w olejach typu EAL stosowanych do smarowania łożyska pochwy wału śrubowego na zmianę ich wybranych właściwości fizykochemicznych i eksploatacyjnych.

Opis istoty pracy

Praca dyplomowa nakreśla problemy występujące w łożyskach pochwy wału oraz zasadę działania systemu smarowania jej łożysk. Lokalizacja pochwy wału, czy uszkodzenie jej uszczelki często prowadzą do przedostania się do niej wody morskiej oraz wycieku oleju. Przedostanie się wody morskiej do oleju w łożysku pochwy wału może powodować zmniejszenia lepkości oleju i prowadzić do szybszego zużycia elementów oraz wyższej temperatury pracy, a w konsekwencji skrócenia żywotność łożyska pochwy wału oraz uszczelnienia. Odpowiedzią na problemy dużej ilości wycieków olei z pochwy wału śrubowego jest zastosowanie olei typu EAL, które są biodegradowalne, minimalnie toksyczne oraz nie wykazują zdolności do bioakumulacji. Z tego względu w pracy wykonano badania olei typu EAL: lepkości w zależności od ciśnienia, lepkości w zależności od zawartości wody morskiej i temperatury oraz dodatkowo własności przeciwzatarciowych i przeciwzużyciowych w zależności od zawartości wody morskiej.

■ Zrzuty operacyjne ze statku

■ Wycieki z tankowców

■ Wycieki oleju

■ Oczyszczanie tankowców

■ Zanieczyszczona woda z odwiertów

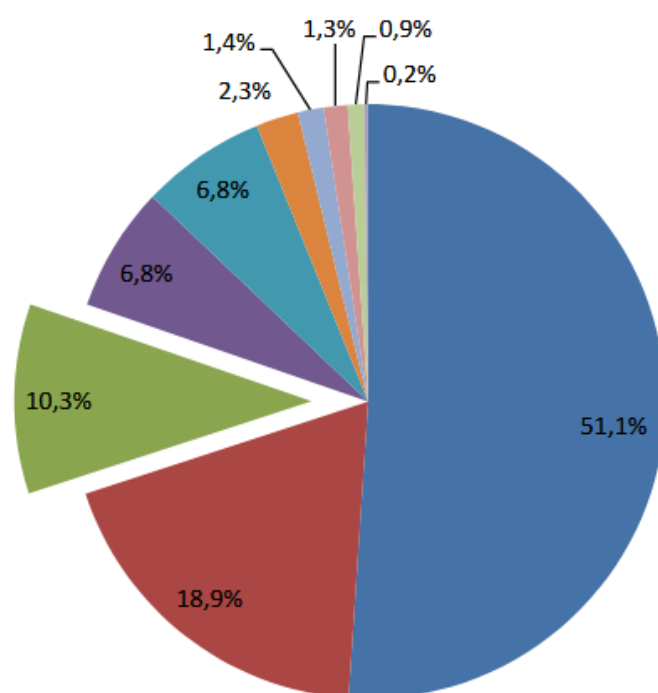
■ Rurociągi podmorskie

■ Zrzucone paliwo lotnicze

■ Wycieki ze statków innych niż zbiornikowce

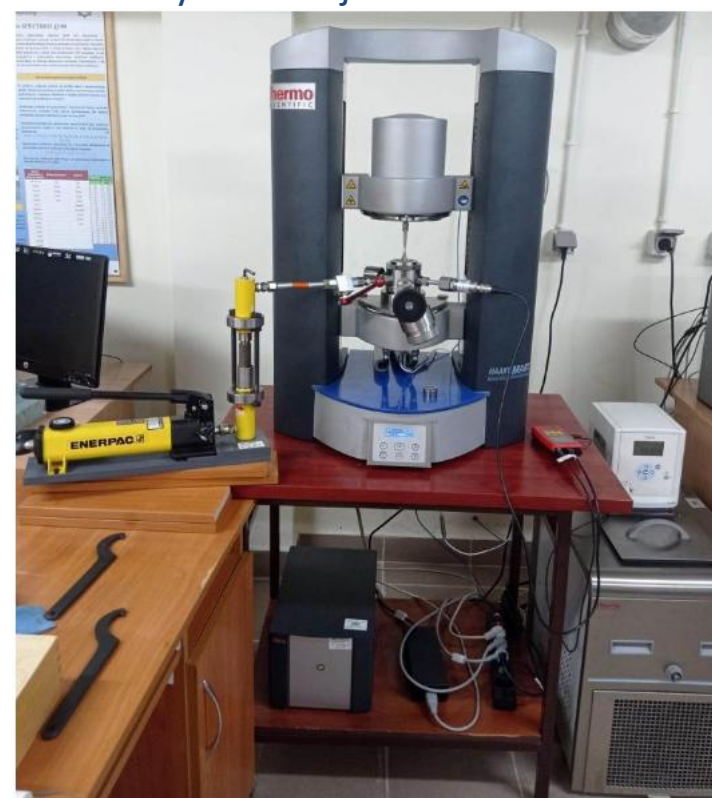
■ Wycieki z obiektów przybrzeżnych

■ Platformy wiertnicze



Rys. 1. Wykres wycieków oleju do mórz i oceanów

[Environmental Protection Agency: Environmentally Acceptable Lubricants. Washington, 2011]



Rys. 2. Zdjęcie reometru przystosowanego do pomiaru lepkości od ciśnienia

Podsumowanie

Chociaż zastosowanie olei typu EAL rośnie, to stanowią one jedynie niewielki procent całego rynku środków smarnych. Główną tego przyczyną może być ich koszt, który jest około trzy do pięciu razy większy niż w przypadku olei mineralnych.

Analizując wyniki przeprowadzonych badań można stwierdzić, że oleje typu EAL nawet przy dodatku wody morskiej (dla wybranych olei do 20%) charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami fizykochemicznymi. Porównując oleje typu EAL z olejem mineralnym, można zaobserwować, że oleje typu EAL przy wzroście ciśnienia oraz temperatury zachowują się podobnie, a wartość granicznego obciążenia zaciera się w tych samych wartościach jak dla olei mineralnych. Dla dwóch badanych olei EAL można jednak zaobserwować jeden negatywny parametr - dużo niższe wartości obciążenia zaciera się w porównaniu od innych badanych olei tego typu oraz oleju mineralnego. W praktyce oznacza to, że przy ich zastosowaniu łożysko pochwy wału może być bardziej obciążone ryzykiem zatarcia.



Rys. 3. Zdjęcie aparatu czterokulowego:
1 – zespół napędowy, 2 – zespół mocujący kulki,
3 – zespół obciążający węzeł tarcia, 4 – podstawa