

Celem projektu jest opracowanie metody oceny stabilności mikrostruktury, roślinnych smarów plastycznych oraz wyjaśnienie na poziomie molekularnym mechanizmu destabilizacji ich mikrostruktury powodowanej tarciem, z wykorzystaniem spektroskopowych technik mikroreologii dyfuzyjnej DWS i spektrometrii Ramana.

Do analizy zmian zachodzących w strukturze chemicznej środków smarowych, wykorzystana będzie spektroskopia dyfuzyjna – (DWS) oraz spektroskopia Ramana. Przyjęto, że istnieje możliwość oceny stabilności w procesie tarcia mikrostruktury roślinnych smarów plastycznych, będących cieczami nienewtonowskimi, wyznaczając parametry reologiczne i kinetykę zmian mikrostruktury smaru poprzez skorelowanie charakterystyk reologicznych pozyskanych spektroskopią dyfuzyjną DWS ze zmianami mikrostruktury chemicznej wyznaczonej metodą spektroskopii Ramana.

Prace eksperymentalne podjęte w niniejszym wniosku będą miały na celu: wyjaśnienie zmian mikrostruktury ocenianych środków smarowych na podstawie analizy funkcji korelacyjnej MSD wyznaczonej przy użyciu spektroskopii dyfuzyjnej oraz widm wyznaczonych za pomocą spektroskopii Ramana, wynikających z ich zróżnicowanej budowy, wyznaczenie charakterystyk tribologicznych, w tym współczynnika tarcia i reologicznych przy zmiennych warunkach testowych (obciążenia wężła tarcia, prędkości obrotowej wrzeciona, temperatury) badanych środków smarowych realizowanych za pomocą reometru z przystawką tribologiczną, wyznaczenie krzywych Stribeck, charakterystyk reologicznych oraz obliczenie parametru Stribeck w zmiennych warunkach testowych (obciążenia wężła tarcia, temperatury) badanych środków smarowych za pomocą reometru z przystawką tribologiczną, zbadanie techniką spektroskopii dyfuzyjnej DWS wpływu zmian temperatury, obciążenia wężła tarcia i prędkości obrotowej wrzeciona podczas badań realizowanych za pomocą reometru z przystawką tribologiczną na zmiany funkcji korelacyjnej MSD oraz indeksu elastyczności środków smarowych, zbadanie techniką spektroskopii Ramana wpływu zmian temperatury, obciążenia wężła tarcia i prędkości obrotowej wrzeciona podczas testów wykonanych za pomocą reometru z przystawką tribologiczną na zmianę intensywności integracyjnej charakterystycznych pasm środków smarowych, oraz analizę i ocenę zmian struktury chemicznej środków smarowych poddanych działaniu wymuszeń realizowanych za pomocą reometru z przystawką tribologiczną w testach tarciovych, w warunkach oddziaływania zmiennych obciążeń wężła tarcia, prędkości obrotowej wrzeciona i temperatury przy użyciu spektroskopii dyfuzyjnej i spektroskopii Ramana.

Zagadnienia dotyczące analizy powierzchni i obszarów granicy faz warstwy wierzchniej są od dawna przedmiotem prac badawczych dotyczących czystych substancji chemicznych o zdefiniowanym składzie czy modelowych związków chemicznych, jednakże scharakteryzowanie zmian będących wynikiem interakcji między smarem plastycznym, a elementami wężła tarcia, mimo prac wielu naukowców od lat, nie zostało wystarczająco dobrze rozpoznane. Charakterystyka zmian na poziomie mikroskopowym mikrostruktury badanych środków metodą spektroskopii dyfuzyjnej i skorelowaniu otrzymanych wyników za pomocą spektrometrii Ramana to innowacyjne podejście do oceny jakości środków smarowych poddanych wymuszeniom podczas testów tarciovych.

W efekcie realizacji projektu opracowana zostanie nowa metoda charakteryzowania na poziomie molekularnym zmian mikrostruktury roślinnych smarów plastycznych. Stanowiąc będzie podstawę opracowywania technologicznych rozwiązań w zakresie nieuciążliwych środowiskowo środków smarów o założonych właściwościach. Umożliwi wyeliminowanie kosztownych tribologicznych badań eksploatacyjnych z wykorzystaniem tarciovych systemów kinematycznych.