

Praca dyplomowa inżynierska

Badania własności trybologicznych i reologicznych zawiesin olejowych z dodatkiem MoS₂



Autor: Weronika Krasuska

Nr albumu: 289272

Promotor: prof. uczelni dr hab. inż. Łukasz Makowski

Opiekun pomocniczy: mgr inż. Zuzanna Bojarska

Rok akademicki: 2020/2021

Wprowadzenie

W ostatnich latach prowadzone są badania mające na celu ograniczenie niekorzystnego wpływu sił tarcia na żywotność i wydajność ruchomych części maszyn. Poprawę właściwości reologicznych oraz trybologicznych oleju silnikowego uzyskuje się głównie przez dodanie nanocząstek do olejów bazowych. Poszukiwane są zatem nowe materiały hybrydowe, których dodatek spowoduje zmniejszenie współczynnika tarcia.

Cel i zakres pracy

Celem pracy jest zbadanie właściwości trybologicznych nanozawiesin oleju 10W-40 z dodatkiem nanostruktur na bazie disiarczku molibdenu i materiałów węglowych w zależności od różnych parametrów tj. stężenia nanozawiesiny, zastosowanego reaktora do syntezy hybrydowych nanostruktur oraz stosowanego materiału węglowego.

Zakres pracy obejmuje:

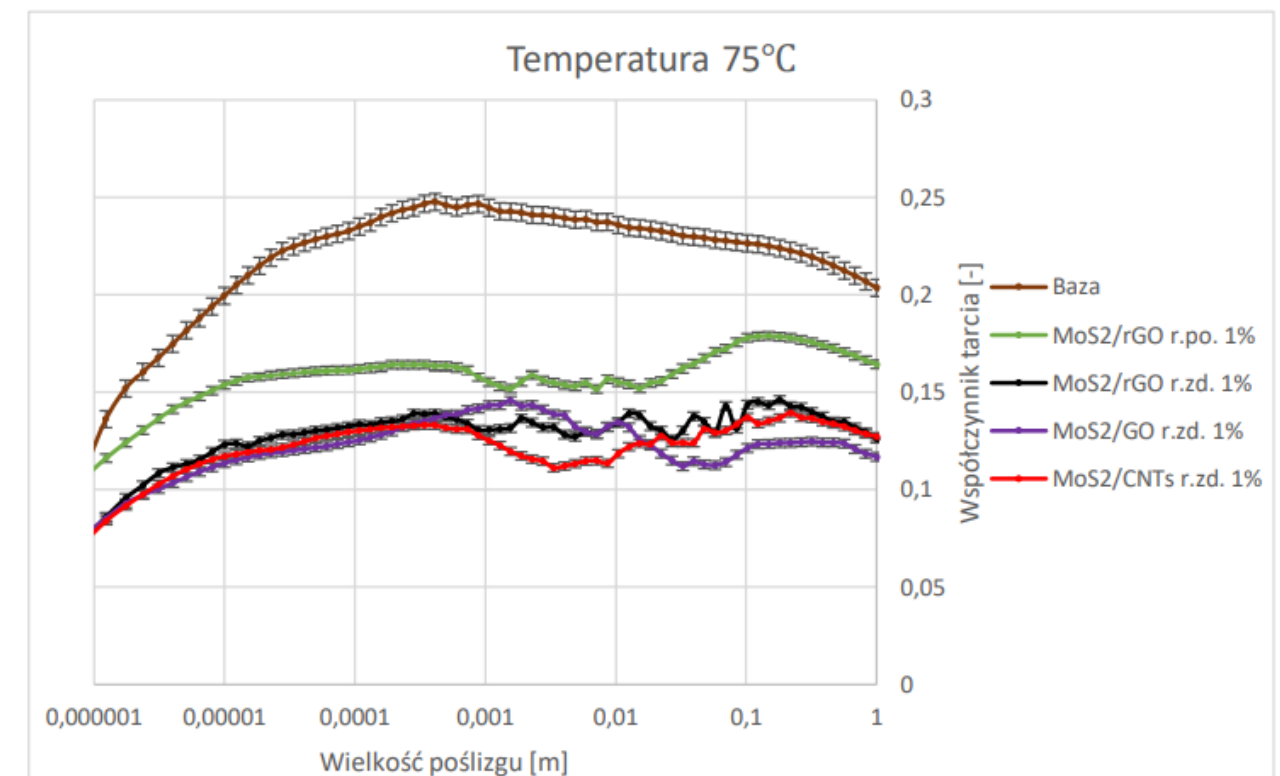
- badania reologiczne i trybologiczne oleju 10W-40;
- zbadanie wpływu zmiany właściwości trybologicznych od stężenia nanozawiesiny oleju 10W-40 z disiarczkiem molibdenu osadzonym na zredukowanym tlenku grafenu otrzymanego w reaktorze półokresowym;
- zbadanie wpływu zastosowanego reaktora do otrzymywania hybrydowych nanostruktur na właściwości trybologiczne;
- badania trybologiczne nanozawiesin oleju z dodatkiem nanostruktur na bazie MoS₂ osadzonym na materiałach węglowych otrzymywanych w reaktorze zderzeniowym.

Część teoretyczna

W pracy opisano właściwości reologiczne i trybologiczne, jak również charakterystykę stosowanych dodatków zmniejszających tarcie.

Część doświadczalna

W części doświadczalnej przedstawiono przebieg syntezy nanostruktur zarówno w reaktorze półokresowym, jak i zderzeniowym oraz przygotowanie nanozawiesin do badań. Zaprezentowano również układy badawcze służące do pomiarów właściwości reologicznych i trybologicznych wraz z podstawowymi parametrami ich pracy, a także sposób przeprowadzenia pomiarów.



Rys.1. Krzywe Stribecka dla oleju bazowego oraz nanozawiesin o stężeniu 1 %_{mas.} w temperaturze 75 °C

Uzyskane wyniki badań przedstawiono w formie wykresów krzywych płynięcia oraz krzywych Stribecka dla poszczególnych temperatur pomiarowych.

Wnioski

Przeprowadzone badania potwierdzają wpływ zastosowanego typu reaktora do stworzenia struktury hybrydowej na jego właściwości reologiczne. Lepsze właściwości smarne posiadają nanododatki wytworzone w reaktorze zderzeniowym. Zakres poprawy właściwości trybologicznych powiązany jest również ze stężeniem dodatków w zawieszynie oraz temperaturą badań. Wraz ze wzrastającą zawartością MoS₂/rGO w oleju bazowym następowało zmniejszenie współczynnika tarcia, jednak istnieje stężenie graniczne, po którym ta zdolność spada. Największą poprawę właściwości dla wszystkich dodatków zaobserwowano w temperaturze bliskiej pracy silnika, tj. 75 °C.