

Słowa kluczowe: kompozycja smarowa, grafen, smar, centralne smarowanie, reologia, tribologia, zużycie, nanododatki węgla

Streszczenie pracy doktorskiej

Wpływ nanocząstek węgla na właściwości tribologiczne kompozycji smarowych

Celem pracy było przedstawienie wpływu udziału procentowego grafenu w smarze na charakterystykę zużycia stalowych materiałów stosowanych na węzły ślizgowe. Powiązanie udziału procentowego grafenu w smarze z parametrami wymuszeń, tj. obciążenia F i prędkości poślizgu v (wyrażoną za pomocą prędkości obrotowej) i przy uwzględnieniu środka smarnego, umożliwiło wyznaczenie sumarycznego ich wpływu na zużycie stalowych powierzchni ślizgowych w punktowym styku skoncentrowanym. Zbudowano model wpływu udziału procentowego grafenu na charakterystykę tribologiczną węzłów ślizgowych, który obowiązuje w określonym obszarze wymuszeń zewnętrznych (F, v) oraz przy działaniu wybranego środka smarnego. Otrzymany model można wykorzystać w konstrukcji węzłów trących pracujących w zakresie tarcia mieszanego. Praca obejmowała:

1. Określenie wpływu dodatku grafenu na strukturę smaru jako cieczy nienewtonowskiej.
2. Określenie wpływu dodatku grafenu na zmianę technologii wytworzenia smaru.
3. Określono jak dodatek grafenu wpływa na właściwości tribologiczne smaru, a w szczególności na obciążenie zespawania F_z , wskaźnik granicznego obciążenia zużycia G_{OZ} i wskaźnik zużycia I_h za pomocą aparatu czterokulowego.
4. Określenie procentowego udziału wagowego dodatku grafenu w smarze plastycznym pod kątem ekonomicznym oraz pod kątem skuteczności zastosowania tych smarów w węzłach tarcia w celu uzyskania optymalnych (korzystnych) właściwości tribologicznych
5. Przeprowadzenie badań reologicznych i określenie wpływu zawartości grafenu na energię kohezji w danej kompozycji smarowej.

Przedstawiono wnioski naukowe i praktyczne.

Keywords: lubricating composition, graphene, grease, central lubrication, rheology, tribology, wear, carbon nano-additives

Summary of the doctoral thesis

The influence of carbon nanoparticles on the tribological properties of lubricating compositions

The aim of this study was to present the influence of the percentage of graphene in the lubricant on the wear characteristics of steel materials used for sliding nodes. Correlating the percentage of graphene in the lubricant with the forcing parameters, i.e. load F and sliding velocity v (expressed by rotational speed), and taking the lubricant into account, made it possible to determine their summed effect on the wear of steel sliding surfaces in a concentrated contact point. A model of the influence of the percentage of graphene on the tribological characteristics of friction nodes was built, which is valid in a specific external excursion area (F, v) and under the operation of the selected lubricant. The obtained model can be used to design friction nodes operating in the mixed friction area. The work included:

1. Determination of the influence of graphene addition on the structure of the lubricant as a non-Newtonian fluid.
2. Determination of the influence of graphene addition on the change in the lubricant production technology.
3. Determination of the influence of graphene addition on the tribological properties of the lubricant, in particular the welding load F_z , the limit wear load indicator G_{OZ} and the wear indicator I_h using a four-ball apparatus.
4. Determination of the weight percentage of graphene addition in grease in terms of economics and in terms of the effectiveness of using these greases in friction nodes in order to obtain optimal (beneficial) tribological properties.
5. Conducting rheological tests and determination of the influence of graphene content on the cohesion energy in a given lubricant composition.

Scientific and practical conclusions were presented.