

Vliv mazivostních přísad na snižování opotřebení třecích povrchů

Inženýrská analýza a simulace

Autor: Bc. Juraj Súkeník (sukenic.juraj@gmail.com)

Školitel: prof. Ing. Ivan Křupka, Ph.D.



Formulace řešeného problému

Niektoré druhy mazivostných prísad je možné využiť na elimináciu nežiadúcich tribologických javov prebiehajúcich v stojných zariadeniach behom jednotlivých fáz ich prevádzky. Takýmto kritickým prípadom mazania je z hľadiska tribológie oblasť medzného mazania, pri ktorom sa trecie povrchy nachádzajú v bezprostrednej blízkosti. To zapríčiňuje, že dochádza k vzájomnej interakcii medzi povrchovými nerovnosťami a zaťaženie nie je prenášané prostredníctvom hydrodynamického pôsobenia mazacieho filmu, ale prostredníctvom veľmi tenkého medzného filmu. Štruktúra a vlastnosti takéhoto filmu sú odlišné od štruktúry a vlastností samotného maziva a trecích povrchov. Touto problematikou sa už v minulosti zaoberali viaceré experimentálne. Samotná experimentálna časť tejto práce sa zaoberá účinnosťou konkrétnych druhov polymérnych modifikátorov viskozity na elimináciu nežiadúceho javu vznikajúceho pri nízkych rýchlostiach vzájomného pohybu trecích povrchov. Pozorovanie je však na rozdiel od všetkých predchádzajúcich prác zamerané na skúmanie javov v oblasti medzného mazania v eliptickom kontakte. Eliptický tribologický kontakt sa nachádza vo väčšine reálnych aplikácií mazania strojných súčastí. Cieľom práce tak je priblížiť sa reálnym podmienkam a objasniť tak prínos polymérnych modifikátorov viskozity v konkrétnych reálnych podmienkach a aplikáciách.

Cíl práce

Cieľom práce ako aj samotného experimentu je overenie vplyvu konkrétnych druhov polymérnych modifikátorov viskozity na podmienky mazania tribologických skupín v laboratórnych podmienkach. Práca sa zaoberá správaním sa medzných mazacích filmov vznikajúcich pôsobením polymérnych modifikátorov viskozity v eliptickom tribologickom kontakte za určitých špecifických podmienok, akými je nízka rýchlosť vzájomného pohybu trecích povrchov, kedy mazivo nie je dostatočne vťahované do tribologického kontaktu. Pre tento účel sa ako vhodné kritérium zvolilo pozorovanie eliptického tribologického kontaktu pomocou metódy optickej interferometrie v oblasti čistého valenia (slide-to-roll ratio = 0). Výsledným cieľom je pritom pozorovanie vplyvu jednotlivých aditív na utváranie medzného mazacieho filmu pri nízkych rýchlostiach vzájomného pohybu trecích povrchov v podmienkach čistého valenia v eliptickom kontakte a taktiež vplyv koncentrácie týchto mazivostných prísad na tento jav.

Záver

Z výsledkov experimentu vyplýva, že nie všetky mazivostné prísady zabezpečujú žiadané zvýšenie centrálnej hrúbky mazacej vrstvy (PAMA, OCP). Avšak polymérny modifikátor viskozity typu styren-isopren dosiahol v testoch výborné výsledky a potvrdil, že aj komerčne dostupné nefunkcionalizované polymérne modifikátory viskozity môžu zabezpečiť potrebný nárast centrálnej hrúbky mazacieho filmu a tým zabrániť stretu nerovností trecích povrchov pri ich nízkych vzájomných rýchlostiach. To sekundárne vedie k zníženiu súčiniteľa trenia a taktiež opotrebenia trecích povrchov. Z výsledkov taktiež vyplynulo, že zvyšujúca sa koncentrácia týchto mazivostných prísad má priaznivý vplyv na nárast hrúbky mazacieho filmu. Avšak sekundárnym javom aditívácie vyšších koncentrácií týchto mazivostných prísad je zvyšovanie viskozity výsledného maziva. Overením tohto pozorovania sa ciele práce podarilo úspešne naplniť. Z pozorovaní správania sa eliptického tribologického kontaktu taktiež vyplynuli určité špecifiká, ktoré zatiaľ neboli pri kruhovom kontakte pozorované. Je nimi výskyt miest so skokovým nárastom hrúbky mazacieho filmu v oblasti kontaktu. Tieto miesta však nemusia prechádzať celou oblasťou kontaktu, ale môžu byť sústredené iba v jeho časti, pričom ich rozmiestnenie nepodlieha symetrii kontaktu.

Fotografická dokumentace

