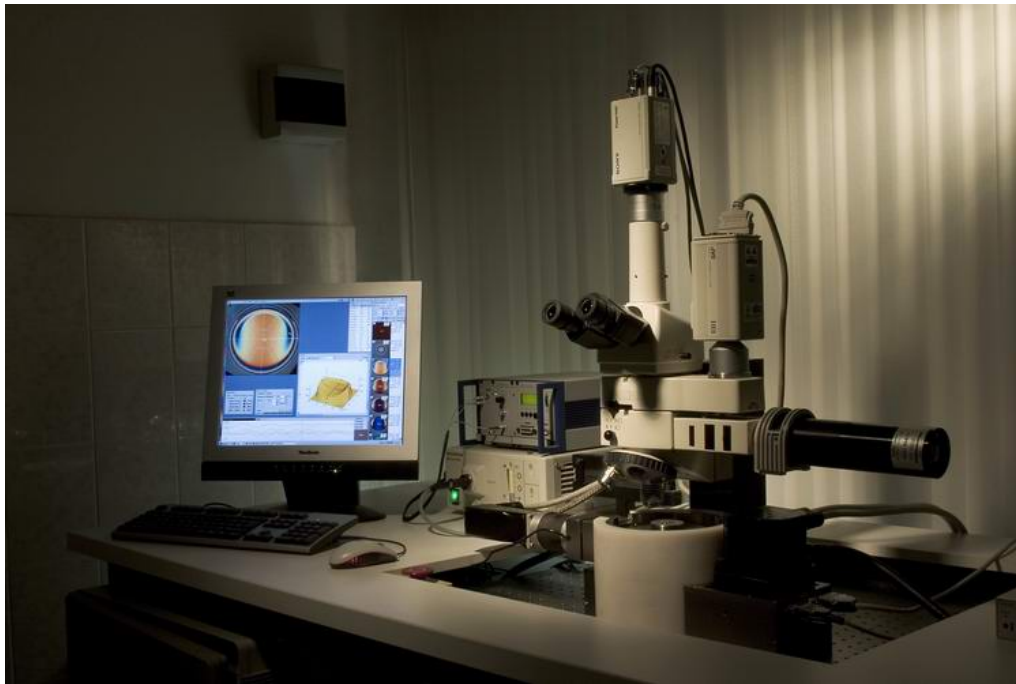


Vliv cílené modifikace třecích povrchů na součinitel tření u nekonformních povrchů

Inženýrská analýza a simulace

Autor: Bc. Karel Pišťáček (pistacekar@seznam.cz)

Školitel: Ing. Daniel Koutný, Ph.D.



Formulace řešeného problému

Zatímco cílená modifikace konformně zakřivených třecích povrchů již byla úspěšně uvedena do praxe (např. pístní kroužky, vložky válců spalovacích motorů nebo mechanická těsnění), cílená modifikace nekonformně zakřivených třecích povrchů je stále v oblasti základního výzkumu. Poslední výzkum v oblasti cílené modifikace topografie třecích povrchů u nekonformních povrchů prokázal, že mikrotexturou, se vhodně navrženými rozměry a geometrií, lze snížit tření při styku těchto povrchů a to především v režimu mezního mazání. Zjištění vlivu cílené modifikace třecích povrchů na součinitel tření u nekonformních povrchů představuje realizaci a vyhodnocení experimentů s hladkými a modifikovanými třecími povrchy na zařízení, které umožňuje měření velikosti tření. Na Ústavu konstruování FSI VUT v Brně doposud nebyl výzkum tření u nekonformních povrchů realizován z důvodu chybějícího vybavení, na kterém by bylo možné velikost tření měřit. Pro účely měření tření má být upraveno a zprovozněno stávající zařízení (optický tribometr) s využitím snímače krouticího momentu T20WN. Základní myšlenkou měření tření na tribometru je stanovení velikosti třecí síly v kontaktu mezi rotujícím diskem a kuličkou pomocí snímače krouticího momentu. Realizace této myšlenky spočívá ve vřazení snímače mezi kuličku a její pohon.

Cíl práce

Hlavním cílem práce je zjištění vlivu cílené modifikace topografie třecích povrchů na součinitel tření u nekonformních povrchů.

Dílčí cíle

- Návrh příruby pro snímač krouticího momentu a výběr vhodné pojistné spojky
- Vytvoření počítačového programu pro záznam a vyhodnocení měřených dat
- Zprovoznění a odladění měřicího řetězce
- Realizaci měření součinitele tření s nemodifikovaným (hladkým) povrchem
- Realizaci měření součinitele tření s modifikovaným (texturovaným) povrchem
- Srovnání výsledků z měření součinitele tření pro hladký a texturovaný povrch

Závěr

Výzkum v oblasti cílené modifikace topografie nekonformně zakřivených třecích povrchů prokázal, že mikrotexturou, se vhodně navrženými rozměry a geometrií, lze snížit tření při styku těchto povrchů a to především v režimu mezního mazání, kdy mikrotextura slouží jako zásobník maziva.

V rámci práce byly provedeny úpravy optického tribometru pro účely měření tření v kontaktu mezi kuličkou a rovinným diskem. Součinitel tření byl stanovován na základě velikosti krouticího momentu na kuličce, který byl měřen snímačem krouticího momentu T20WN. Pro záznam a zpracování signálu ze snímače byl vytvořen software, díky kterému je možné provádět měření součinitele tření pro zvolené podmínky (zatížení kontaktu, rychlosti třecích povrchů a prokluz). Experimenty byly prováděny s hladkou a texturovanou kuličkou, skleněným a ocelovým diskem, při různých rychlostech a kluzně valivých poměrech. Pro zjištění vlivu cílené modifikace topografie třecího povrchu na součinitel tření bylo provedeno srovnání velikosti součinitele tření hladké a texturované kuličky.

Bylo zjištěno, že mikrotextura má na součinitel tření při kluzně valivých podmínkách jen nepatrný vliv (4-8%) a to jak v případě použití skleněného, tak i v případě použití ocelového disku. Avšak při čistém kluzu došlo díky mikrotextuře ke snížení tření přibližně o 6-13%, přičemž většího snížení tření bylo dosaženo při nejnižších rychlostech. Přestože bylo realizováno pouze omezené množství experimentů lze říci, že cílenou modifikací třecích povrchů je možné snížit tření v kontaktu nekonformně zakřivených povrchů režimu mezního mazání.

Fotografická dokumentace

