

SNÍŽENÍ TŘENÍ A OPOTŘEBENÍ STROJNÍCH SOUČÁSTÍ CÍLENOU MODIFIKACÍ TOPOGRAFIE TŘECÍCH POVRCHŮ

Řešitel: Ing. Otakar Šamánek

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



FSI VUT v Brně
Ústav konstruování



<http://rcpcrawlers.com>

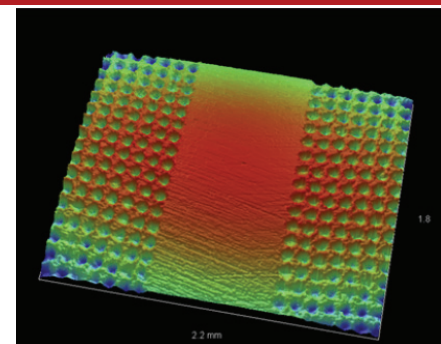
Osnova

- Úvod do problematiky
- Formulace problému
- Shrnutí současného stavu poznání
- Analýza a zhodnocení poznatků
- Vymezení cíle disertační práce
- Současný stav řešení disertační práce
- Závěr

Úvod do problematiky

Cílená modifikace topografie třecích povrchů

- vytvoření soustavy mikrodůlků na třecích površích
- snížení tření a opotřebení třecích povrchů
- konformní povrchy \times nekonformní povrchy
- hydrodynamické \times smíšené (částečné EHD) mazání

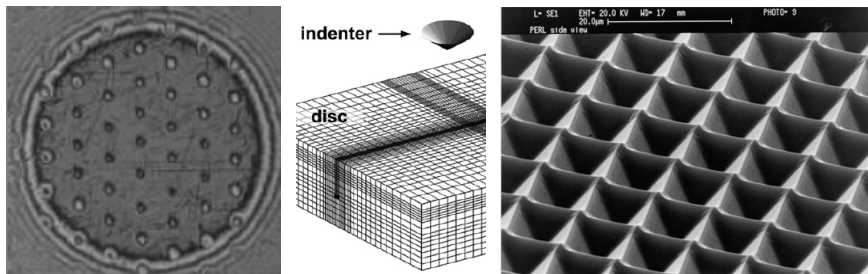


Etsion, I.: LST technology, 2008

Způsoby realizace

Mechanicky

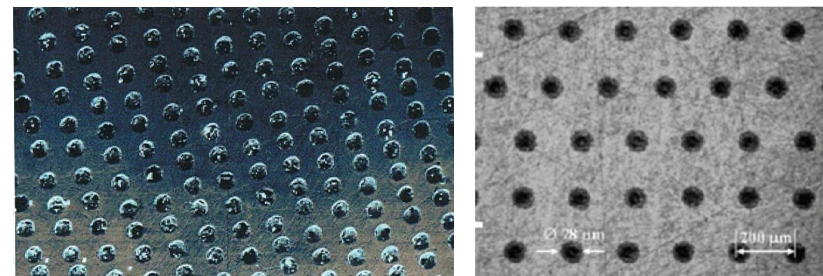
- princip vyrážení vtisků (Rockwell)



<http://pvcdrom.pveducation.org>

Laserem

- Technologie LST (Laser Surface Texturing)



www.advancedsealingsolutions.com Kovalchenko et. al., 2005

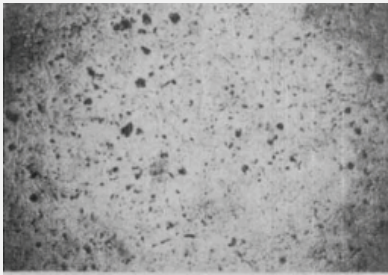
Formulace problému

- u vysoce zatížených strojních prvků může docházet ke styku třecích povrchů, opotřebení
- potřeba zajistit funkce mazaných kontaktů i v kritických fázích provozu
- topografie povrchu - riziko poškození strojních součástí
- zjištění vlivu cílené modifikace na kontaktní únavovou životnost

Shrnutí současného stavu poznání

Přirozená

- nahodile rozmístěné vtisky
- dokončovací operace
- kontaminace maziva



AKAMATSU, Y. et. al.

- kontaminace maziva
- cílená modifikace

Kombinace

Modifikace topografie

Cílená

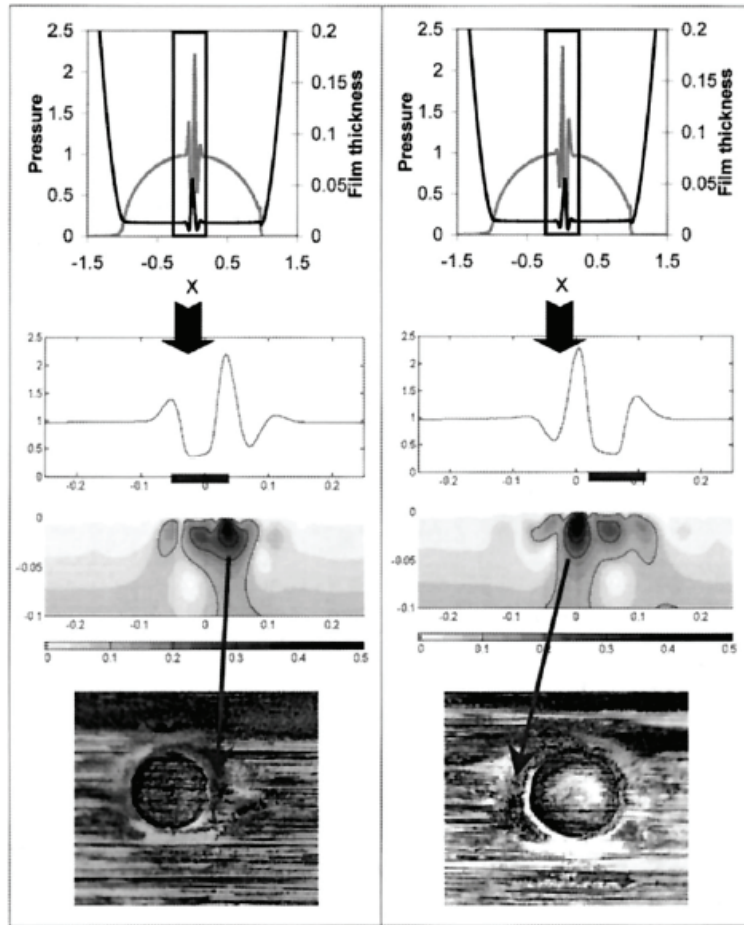
zásobník maziva

- různé provozní podmínky
- textura x jediný vtisk v kontaktní stopě
- chování mazacího filmu v kontaktu
- tvar a tloušťka mazacího filmu

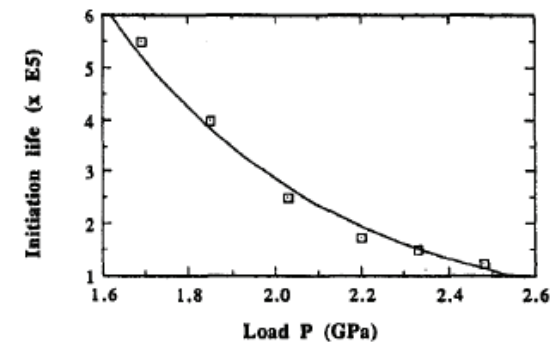
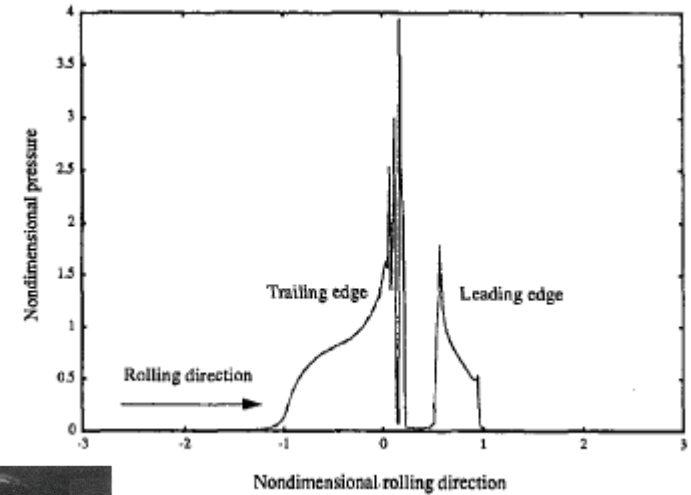
koncentrátor napětí

- textura x jediný vtisk v kontaktní stopě
- vliv vtisku na rozložení tlaku v kontaktu
- numerické analýzy x experiment
- vliv vtisků na únavovou životnost

Cílená modifikace topografie – kontaktní oblast



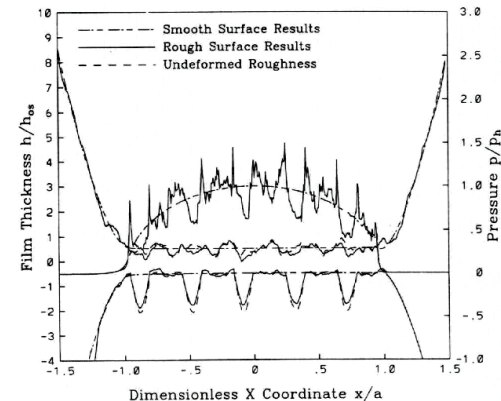
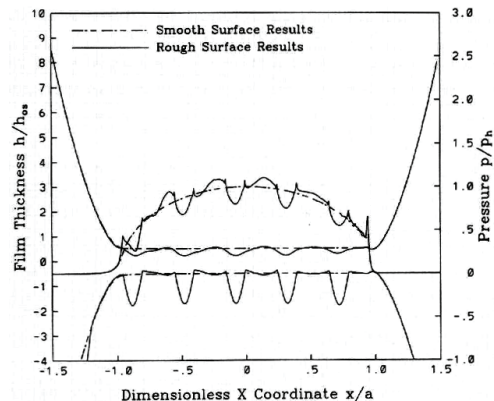
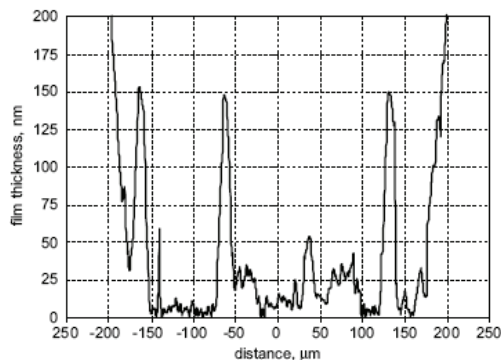
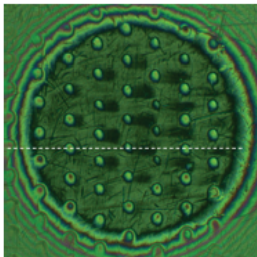
NÉLIAS, D., VILLE, F., Journal of Tribology, 2000



XU, G., SADEGHI, F., HOEPRICH, M. R., Journal of Tribology, 1998

Analýza a zhodnocení poznatků

- během provozu strojních součástí může dojít ke styku třecích povrchů, tření a opotřebení
- přístupy: mazivostní přísady, **úprava třecích povrchů**
- vhodné navržení geometrie povrchové textury může napomáhat dodání maziva do kontaktu v kritických fázích provozu a zároveň prodloužit únavovou životnost součásti








KŘUPKA, I., Tribology International, 2007

ZHAI, X. et. al., Tribology Transactions, 1997

Vymezení cíle disertační práce

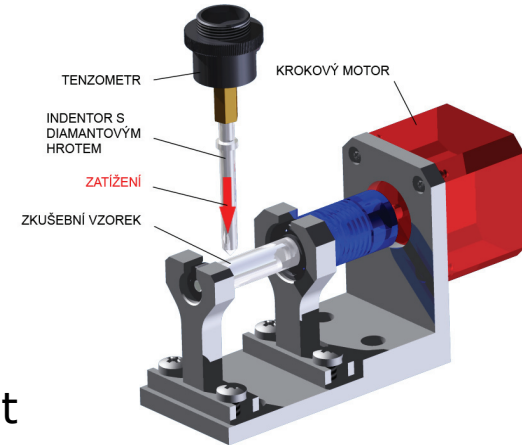
Posoudit vliv cílené modifikace topografie třecích povrchů na projevy poškození kontaktní únavou a na únavovou životnost.

Dílčí cíle disertační práce:

- *stanovení metodiky vyrážení soustav vtisků* 
 - *stanovení postupu přípravy vzorků pro vlastní měření* 
-
- realizace experimentů a jejich vyhodnocení 
 - stanovení vlivu soustav vtisků na kontaktní únavu 
 - vyhodnocení soustav vtisků s ohledem na jejich geometrii 

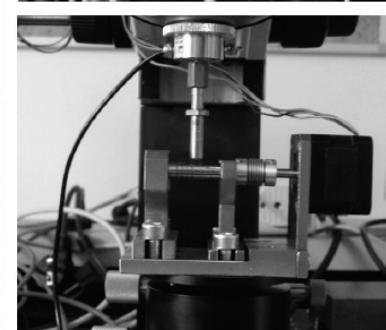
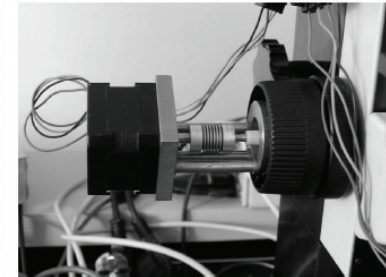
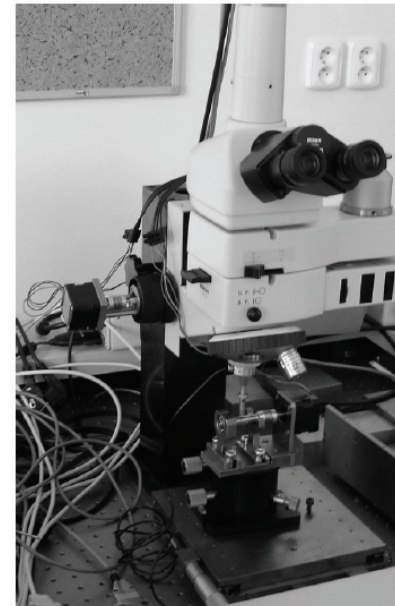
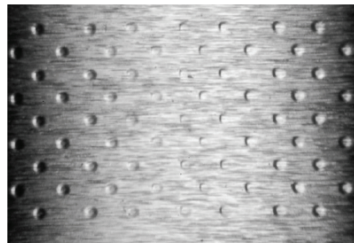
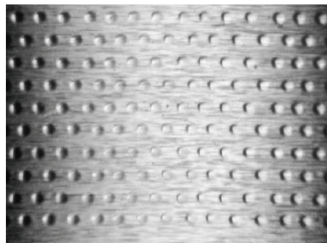
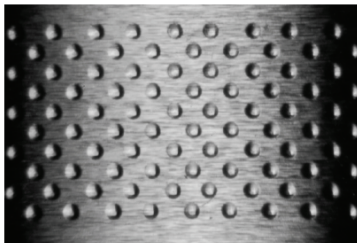
Současný stav řešení disertační práce

- metodika tvorby textur a příprava vzorků pro měření
- úprava stávajícího experimentálního zařízení
- koncept textur, realizace zvolené varianty
- realizace experimentů zaměřených na únavovou životnost

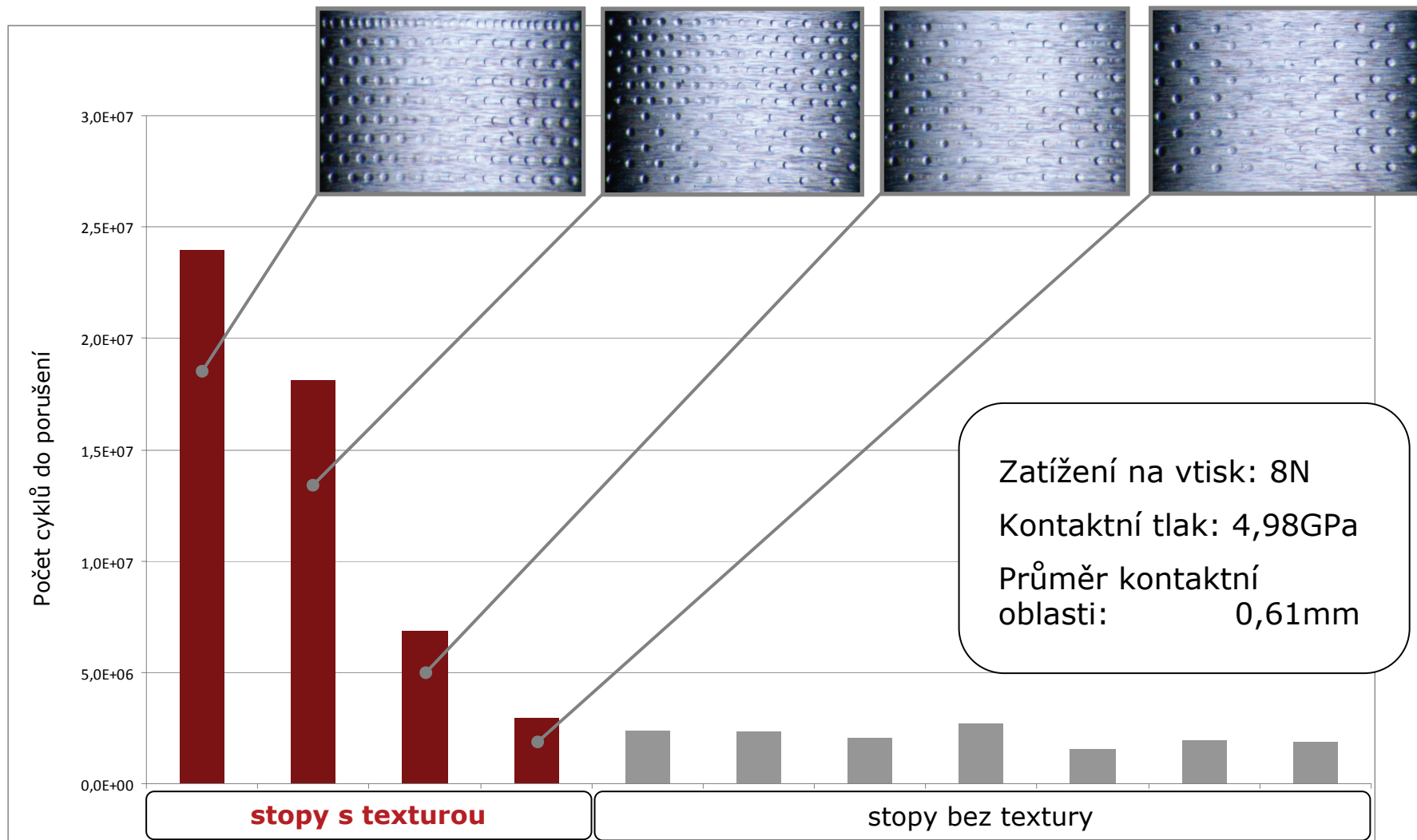


Zatížení: 20N

Zatížení: 8N



Výsledky RCF testů



Závěr

- Pojednání shrnuje výsledky experimentálních i teoretických studií, které přispěly k poznání chování cíleně modifikovaných třecích povrchů, zatěžovaných kontaktní únavou.
- Dosažené dílčí výsledky vytvořily předpoklad úspěšného splnění cíle disertační práce.
- Předmětem další práce je studium a popis kontaktní únavové životnosti cíleně modifikovaných povrchů

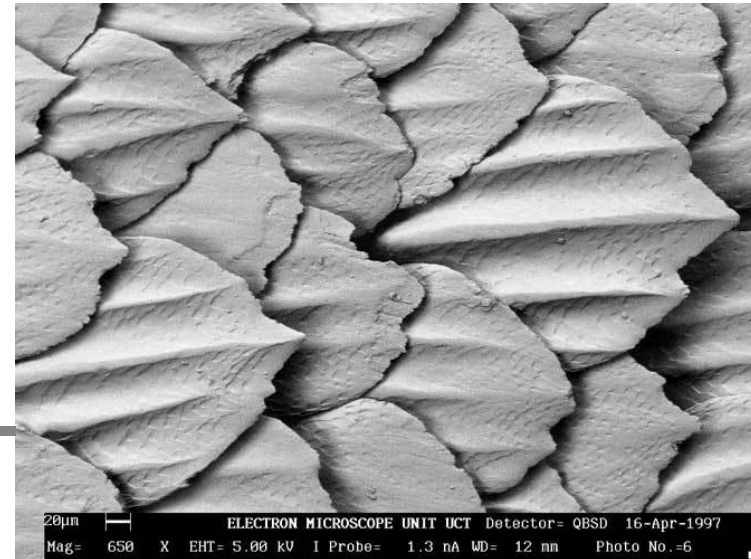


Povrchová úprava golfového míčku, která mění proudění okolního prostředí

<http://www.czechgolfproduction.cz>

Děkuji za pozornost!

Mikrostruktura kůže žraloka, snižující tření s okolním prostředím



Hsu, S., M., Surface texturing, 2006