

Zpracování výsledků masivní nanoindentace

školitel: Prof. Dr. Ing. Petr Haušild (KMAT FJFI), doc. Ing. Aleš Materna, Ph.D. (KMAT FJFI)

e-mail: petr.hausild@fjfi.cvut.cz

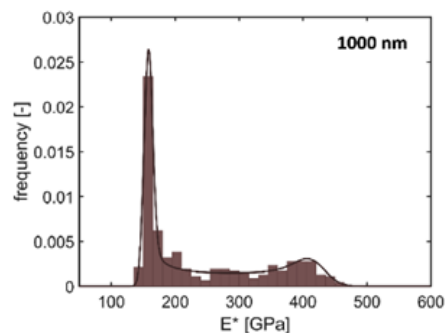
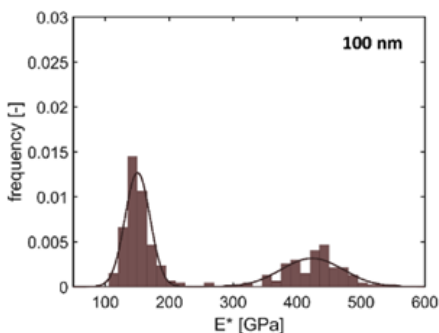
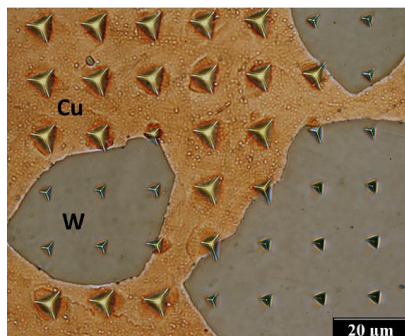
typ práce: bakalářská práce, diplomová práce

zaměření: MI_MM, MI_AMSM, MINF

klíčová slova: Statistické rozdělení, nanoindentace, vícefázové materiály

popis: Cílem navrhovaného tématu je vyvinutí metodiky měření materiálových charakteristik strukturních fází u materiálů s heterogenní strukturou (tj. v případech, kdy strukturní fáze mají odlišné hodnoty tvrdosti a/nebo Youngova modulu). Je třeba si uvědomit, že výsledky měření tvrdosti pomocí nanoindentace ve vícefázových materiálech mohou být významně ovlivněny přítomností rozhraní mezi sousedními materiály. V některých případech totiž nelze zcela zamezit indentaci v blízkosti rozhraní. Při maticové indentaci s velkým počtem vtisků může poloha některých vtisků koincidovat s fázovým rozhraním na povrchu, případně s rozhraním skrytým pod povrchem vzorku. Výsledné hodnoty tak mohou být významně ovlivněny, aniž bychom to byli schopni odhalit např. použitím korelativní mikroskopie. Navrhovaná metodika by měla zahrnout vliv hloubky vtisku a charakteristické délky mikrostruktury na měřený modul, respektive na hodnoty tvrdosti a podmíněnou pravděpodobnost indentace v blízkosti (i skrytého) rozhraní. V rámci bakalářské/diplomové práce by měl být vyvinut a implementován algoritmus umožňující efektivní identifikaci parametrů statistického rozdělení materiálových charakteristik, ale v případě zájmu je možné i zapojení studenta do experimentální práce v laboratoři mikro/nanoindentace nebo dalšího zpracování naměřených dat například s využitím umělé inteligence. Detaily tématu rád odpovím osobně (KMAT 3. patro Trojanova) nebo emailem petr.hausild@fjfi.cvut.cz.

literatura: Haušild, P., Materna, A., Kocmanová, L., Matějčík J. <https://doi.org/10.1557/jmr.2016.375>
Haušild, P., Čech, J., Materna, A., Matějčík J. <https://doi.org/10.1016/j.mechmat.2018.11.006>
Randall, N.X., Vandamme, M. & Ulm, F.J. <https://doi.org/10.1557/jmr.2009.0149>



Maticová indentace ve dvoufázovém materiálu (W-Cu). Snímek vlevo ilustruje vliv rozhraní mezi odlišnými fázemi na velikost měřených vtisků, histogramy vpravo pak změnu rozdělení naměřených hodnot určených při indentaci ve stejných místech, ale při různých hloubkách vtisků.