

TÉMATA BAKALÁŘSKÝCH PRACÍ, akad. rok 2019-2020
Ústav termomechaniky AVČR, Oddělení ultrazvukových metod
<http://www.it.cas.cz/d5>

Téma: Laserově-ultrazvuková charakterizace metastabilních slitin titanu

Vedoucí práce: doc. Ing. Hanuš Seiner, Ph.D.

Konzultant: Ing. Lucie Bodnárová, Ph.D.

Předmětem práce bude seznámit se s metodou laserové rezonanční ultrazvukové spektroskopie a možnostmi jejího využití pro charakterizaci fázových přechodů v metastabilních slitinách titanu, připravit několik vzorků pro tuto metodu a provést základní měření. Práce je vhodná pro studenty se zájmem o experimentální výzkum a moderní materiály s širokým aplikačním potenciálem.

Rezananční ultrazvuková spektroskopie (RUS) je moderní měřicí metoda umožňující přesné určování modulů pružnosti materiálů, a to měřeními na vzorcích o objemech pouze několika kubických milimetrů. Tato metodika byla vyvinuta v devadesátých letech v Los Alamos National Laboratories a v současnosti je provozována na řadě pracovišť po celém světě. Aparatura vyvinutá na Ústavu Termomechaniky AV ČR je světově unikátní tím, že k vybuzení i detekci ultrazvukových vln v metodě RUS používá laserové paprsky, tedy je plně bezkontaktní, což umožňuje měřit moduly pružnosti i za extrémních teplot (V parách dusíku nebo naopak při teplotách nad 500 °C). To je s výhodou využíváno pro in-situ (v průběhu teplotního cyklu) pozorování strukturních změn v kovových materiálech, například $\beta \rightarrow \omega$ transformací v titanových slitinách, které probíhají buď rychle za kryogenních teplot (atermální transformace), nebo pomalu za teplot vysokých (izotermální transformace).

Na tématu ÚT AVČR spolupracuje s řadou zahraničních pracovišť, zejména Institut Jean Lamour, Lorraine University, Nancy (Francie) a Nottingham University (Velká Británie) a dále pak s Katedrou fyziky materiálů MFF UK.

V tématu je možno pokračovat ve formě výzkumného úkolu a diplomové práce. V předdiplomním nebo diplomním ročníku se nabízejí možnosti studijních ERASMUS pobytů na spolupracujících univerzitách.

Literatura:

[1] J. Nejezchlebová: Characterization of Microstructures in Titanium alloys by Resonant Ultrasound Spectroscopy, Dizertační práce, FJFI-ČVUT-KMAT, 2019.

[2] P. Sedlák, H. Seiner, J. Zídek, M. Janovská, M. Landa, Determination of All 21 Independent Elastic Coefficients of Generally Anisotropic Solids by Resonant Ultrasound Spectroscopy: Benchmark Examples, Exp. Mech. 54 (2014) 1073–1085. doi:10.1007/s11340-014-9862-6.

