

Hodnocení doktoranda magistra Javiera Varillase Delgada

Název disertace: Molecular Dynamics Study of Nanoimprint Formation and Dislocation
Avalanche Emissions in FCC and BCC Crystals
Fakulta: Fakulta strojní, Západočeská univerzita v Plzni
Studijní program: P2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303V015 Inženýrství speciálních technologií a materiálů
Školitel: Prof. RNDr. Jsef Voldřich, CSc.
Specialista: Ing. Jan Očenášek, Ph.D.

Průběh studia

Magistr Javier Varillas zahájil své doktorské studium 1. září 2015, na pracovišti NTC Západočeské univerzity však v rámci mobility působil od září 2014. Akademický titul magistr v oboru Věda a technika materiálů získal na Katalánské technické univerzitě (červen 2014).

Javier Varillas je pilný a cílevědomý student. Do konce května roku 2016 složil všechny zkoušky z odborných předmětů – Teoretická mechanika (zkoušející prof. J. Rosenberg), Termodynamika nevratných procesů (doc. M. Holeček), Vybrané kapitoly z matematiky (prof. J. Voldřich).

Výběr těchto předmětů do jeho individuálního studijního plánu byl proveden se záměrem posílit jeho teoretické znalosti a dovednosti, které by dále uplatnil při modelování a počítačových simulací jím zkoumaných jevů v kovových materiálech. Doktorand dále v roce 2016 složil zkoušku z anglického a zkoušku z českého jazyka (úroveň B1).

Státní doktorskou zkoušku složil 7. února 2018.

Studijní pobyt v zahraničí

Od ledna do konce září 2017 absolvoval Javier Varillas stáž na pracovišti DISMA (Dipartimento di Scienze Matematiche "G. L. Lagrange") Politecnico di Torino. Toto pracoviště vede prof. Fabio Fagnani, doktoranda měl na starosti prof. Lamberto Rondoni. Zde doktorand navštěvoval následující tři kurzy – Computer Simulation of Complex Fluids (prof. Michael P. Allen), Nonequilibrium Statistical Mechanics (prof. Lamberto Rondoni), Physics of Mesoscopic Systems (prof. Fabrizio Dolcini).

Publikace

- [1] J. Varillas, J. Očenášek, J. Torner, J. Alcalá: Unraveling deformation mechanisms around FCC and BCC nanocontacts through slip trace and pileup topography analyses, *Acta Materialia* 125 (2017), 431 – 441.
- [2] J. Varillas, J. Očenášek, J. Torner, J. Alcalá: Understanding hardness measurements in BCC and FCC nanocontacts. (v přípravě)
- [3] J. Alcalá, J. Očenášek, J. Varillas, J. El-Awady, J. Wheeler, J. Michler: A new statistical paradigm to dislocation avalanches across crystalline structures, temperatures and sample sizes. (v recenzním řízení)

Disertační práce

Javier Varillas předkládá k obhajobě práci s názvem „*Molecular Dynamics Study of Nanoimprint Formation and Dislocation Avalanche Emissions in FCC and BCC Crystals.*“

Hlavním analytickým nástrojem použitým v práci je výpočetní metoda molekulární dynamiky, která umožňuje sledovat změny poloh atomů v závislosti na silách, které na ně působí. Samotné

numerické simulace jsou náročné na výpočetní výkon a technicky se proto v současné době omezují na materiálové problémy v mikro- a nano-měřítku. Student prokázal, že metodě molekulární dynamiky dostatečně porozuměl po teoretické i praktické stránce.

První část práce se věnuje nanoindentaci kovových povrchů a provádí detailní analýzy vzniků a šíření plastických poruch v okolí vtisku indentoru. Dále studuje interakce dislokací a dalších poruch a jejich korelaci s charakterem plastické deformace v okolí vtisku. Jedním z výsledků je objasnění fundamentálního mechanismu vzniku vzorů (patterning) na deformovaných površích kovů v nano měřítku.

Druhá část práce je věnována statistickým analýzám dynamických plastických jevů, které jsou charakteristické lavinovým uvolňováním dislokací. Ty jsou studovány pro dva typy zatížení, při jednoosé napjatosti a při nanoindentaci, přičemž v obou případech. V této části je aplikována statistická fyzika v kombinaci s fyzikou materiálů. Výsledky přispívají k pochopení kolektivního chování dislokací při plasticitě kovů.

Student byl po celou dobu studia součástí neformálního mezinárodního týmu, jímž byl nejen při své práci veden, ale zároveň rovnocenně přispíval a samostatně vědecky pracoval. Práce se věnuje aktuálním problémům a obsahuje originální vědecké výsledky přínosné pro teorii materiálů. To nejlépe prokazuje uveřejnění části výsledků v prestižním odborném periodiku Acta Materialia 2017 [1], přičemž další část výsledků je připravena k publikování (v současné době v recenzi).

Disertační práci proto doporučuji k obhajobě.

V Plzni dne 28. ledna 2019



prof. RNDr. Josef Voldřich, CSc.
školitel