

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Počítačové modelování fyzikálních procesů při nanoindentaci tenkých vrstev
Jméno autora:	Daria SHUTOVA
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra materiálů
Vedoucí práce:	doc. Ing. Aleš Materna, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra materiálů FJFI ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vypsání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
<p>Odhad plochy kontaktu mezi indentorem a indentovaným materiálem z indentační křivky indentační síla – hloubka vtisku metodou Olivera a Pharra je méně přesný v případě materiálů, které vykazují tzv. pile-up. Důvod pro podhodnocení velikosti kontaktní plochy je pro homogenní materiály poměrně dobře zmapován mimo jiné pomocí počítačových simulací procesu indentace. Pro indentaci tenkých vrstev, u kterých se může v závislosti na hloubce vtiskuje měnit charakter profilu vtisku, je již studií méně.</p> <p>Téma bakalářské práce je součástí dlouhodobějšího záměru, jehož cílem je popsat pomocí numerických simulací deformační odezvu a tvar vtisku při indentaci tenké vrstvy s výrazně odlišným deformačním zpevňováním, než má materiál substrátu.</p> <p>Tento typ simulací je časově náročný a vyžaduje si osvojení výpočetních postupů pro komplexně nelineární úlohy.</p>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání bylo splněno.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	průměrná
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Studentka přistupovala k tématu BP se zájmem a průběžně stav svého řešení konzultovala. Celková doba řešení se ale neúměrně vlekla a studentka dopisovala práci na poslední chvíli.	

Odborná úroveň	průměrná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň práce je dostatečná. Diskuse dosažených výsledků s ohledem na rešeršní poznatky mohla být hlubší.	

Formální a jazyková úroveň	průměrná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Formální a jazyková úroveň práce se od prvních verzí podstatně zlepšila, ale stále zde zůstal prostor pro zlepšení.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	průměrné
--	-----------------

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Studentka v rešerši využila doporučené základní zdroje pro pochopení problematiky instrumentované indentace a i několik článků zabývajících se počítačovými simulacemi indentace. Výběr článků s tématem indentace tenkých vrstev mohl být širší. Bibliografické citace jsou v souladu se zavedenými zvyklostmi.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Studentka dosáhla výsledků, které odpovídají požadavkům kladeným na bakalářskou práci. Nejsou zatím dostatečně novátorské a vhodné k publikování, ale takový cíl zadání práce nemělo. Největší zájem jevila pro tvorbu počítačových modelů a počítačových simulací. Osvojila si na tomto poli základní dovednosti a spolu s projeveným zájmem o programování skriptů pro vytváření modelů a hromadné zpracování dat počítačových simulací má potenciál v pokročilejších počítačových parametrických simulacích úspěšně pokračovat. Neoddělitelnou součástí práce jsou ale i interpretace dosažených výsledků, jejich shrnutí a sepsání do srozumitelné formy. Tam studentka vykazovala menší aktivitu i schopnosti, ale postupně se zlepšovala.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Osvojení si základních dovedností pro řešení komplexní nelineární úlohy mechaniky, jakou je indentace materiálů, vyžaduje hodně času a trpělivosti, a to studentka zvládla. Po základní kalibraci modelu provedla i jednoduchou parametrickou studii indentace tenké vrstvy na substrátu. Nižší hodnocení práce uděluji z důvodu bezdůvodných prodlev při sepisování práce, což vedlo i k chudší diskusi dosažených výsledků.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 28.8.2023

Podpis:

