

Posudek diplomové práce

BC. MILOŠ POSPĚCH

ANALÝZA TVARU ZRNA VE STRUKTUŘE KOHERENČNÍ ZRNITOSTI

Předložená diplomová práce byla vypracovaná na pracovišti Společné laboratoře optiky Univerzity Palackého a Fyzikálního ústavu Akademie věd České republiky. Diplomová práce se nejprve zabývá rekonstrukcí 3D modelu zrna v poli koherenční zrnitosti vzniklého po odrazu koherentního laserového svazku od rovinného povrchu hliníkového kvádrů. Zrna v poli koherenční zrnitosti jsou prostorové interferenční útvary, které mají mít dle teoretických předpokladů uveřejněných v odborné literatuře tvar doutníku orientovaný do směru šíření pole. Ve skutečnosti tento teoretický předpoklad nesplňují všechna zrna. Zrna při pozorování v laboratoři většinou připomínají protáhlé různě deformované doutníkové útvary, některá jsou různě pokrivená. Často dochází k rozštěpení jednoho zrna ve dvě zrna, popřípadě ke sloučení dvou zrn do jednoho. Rekonstrukce zrn je realizovaná v programu MATLAB s pomocí snímků představujících intenzitní řezy pole koherenční zrnitosti. Ty byly studentem pořízeny pomocí kamery v ekvidistantních vzdálenostech před předmětem ve směru šíření pole koherenční zrnitosti. Pro lokalizaci zrn a určení jejich hranic v jednotlivých snímcích bylo nutné nalézt vhodnou metodu. Diplomant vyzkoušel tři přístupy. Matematická morfologie a Cannyho hranový detektor se ukázaly jako neefektivní. Dobré výsledky poskytla metoda prahování na dvojnásobek střední intenzity snímku, která byla převzata ze zdroje citovaného pod číslem [13]. Dále se práce zabývá vyhodnocením příčných a podélných rozměrů jednotlivých zrn z pořízených snímků. Z těchto údajů jsou vypočteny střední hodnoty, které jsou porovnány s teoretickými předpoklady. Téma práce je přínosné, jelikož v odborné literatuře je daná problematika řešena převážně teoreticky nebo s využitím počítačových simulací a ne s pomocí laboratorní realizace. Diplomantem obdržené výsledky jsou přínosné pro další studium jevu koherenční zrnitosti a budou využity při výuce.

Práce má 70 stran včetně grafů, obrázků a tabulek rozmístěných v textu. Je členěna do obsahu, úvodu, třech číslovaných celků a závěru. Přílohu práce tvoří rekonstruované 3D modely zrn koherenční zrnitosti. Součástí práce jsou rovněž seznamy použité literatury a užitých symbolů a zkratk. Vzhledem k charakteru diplomové práce je její teoretická a experimentální část dobře vyvážená.

Po obecném úvodu následuje teoretická část. Ta uvádí základní optické pojmy užitě při popisu jevu koherenční zrnitosti, princip vzniku jevu, jeho vlastnosti a možnosti využití. Druhá část práce je věnovaná samotnému experimentu. Popisuje detailně použité dvě laboratorní sestavy, problémy technického rázu, které bylo nutné řešit a podrobný postup rekonstrukce 3D modelu zrn. V třetí části práce student prezentuje výsledky svých měření doplněné o jejich podrobné rozborů a komentáře. Stručné shrnutí provedení experimentu a souhrnné hodnocení obdržených výsledků a jejich porovnání s teorií je uvedeno v závěru práce.

Práce má pěknou grafickou úpravu, kapitoly a podkapitoly mají logické členění. Drobné překlepy, jejichž počet je úměrný rozsahu práce, nevedou k nedorozumění. Text práce je srozumitelný, výstupy jsou řádně okomentovány, cizí zdroje jsou v dostatečné míře citovány.

Přístup Bc. Miloše Pospěcha k řešení zadaného úkolu byl aktivní a tvůrčí. Diplomant si vyzkoušel nelehkou experimentální činnost. Samostatně plnil dílčí úkoly a zvládal orientaci v zahraniční odborné literatuře. Naučil se ovládat snímací kamery a počítačem řízený translační stolek, který ale nakonec nebyl využit pro svůj malý pracovní rozsah. Student se podílel na návrhu zkušební experimentální sestavy a provedl ověřovací experiment pro zjištění vhodného způsobu zpracování dat. Na základě jeho výsledků diplomant samostatně laboratorní sestavu modifikoval a realizoval finální experiment. Dále, diplomant se naučil pracovat s programem MATLAB, jednou z mnoha aplikací pro provádění numerických výpočtů. Veškeré problémy, které vyvstaly při řešení zadání, aktivně konzultoval. Prokázal jazykové znalosti při studiu zahraniční odborné literatury a aktivně využíval znalosti nabyté během svého studia. Je nutné rovněž ocenit, že student řešil zadání práce i během svého několikaměsíčního studijního pobytu na zahraniční univerzitě.

Předložená práce splňuje požadavky kladené na diplomové práce, doporučuji ji k obhajobě a navrhuji hodnotit známkou:

VÝBORNĚ

V Olomouci dne 20. 8. 2010

RNDr. Petr Šmíd, Ph.D.
vedoucí diplomové práce