



Posudek disertační práce Mgr. Radka Melicha

Optické systémy složené z tenkých a tlustých anizotropních vrstev

Tématem disertační práce je rozbor použití dvojlomných krystalů pro konstrukci speciálních optických úzkopásmových filtrů, zvláště potom Šolcových filtrů, které mají použití v astronomii. Práce se zabývá teoretickým rozбором problému, obsahuje simulace a výpočty v programu MATLAB, i výsledky měření některých materiálových vlastností. Tyto vše potom vede k praktickým návrhům filtrů i k finálnímu řešení univerzálního filtru, včetně konstrukce mechanického uložení optických prvků a systému ladění filtru.

Prvním dílčím cílem práce byl rozbor vlivu výrobních tolerancí dvojlomných destiček na finální vlastnosti Šolcova filtru. S využitím programu MATLAB se prováděla simulace výsledné propustnosti Šolcova filtru. Užitečný je rozbor možných kombinací dvojlomných materiálů, použitelný pro tvorbu achromatických destiček, dále tabulky, do kterých autor získal a zpracoval informace z dostupných zdrojů, jako jsou tabulky 6 a 13. Experimentálně byla měřena disperzní křivka křemene, včetně její teplotní závislosti. Autor přišel s návrhem použití šikmého řez krystalů pro rychle a jemně naladitelný filtr. Dále se významně podílel i na návrzích jemné mechaniky pro univerzální dvojlomný filtr. Všechny dílčí cíle, stanovené pro tuto práci, byly splněny. Jednotlivé cíle na sebe logicky navazují a směřují ke konkrétnímu výstupu. Celá práce je velmi kompaktní a směřovala k návrhu tohoto filtru, který byl na základě této práce nakonec zkonstruován.

Práce je svojí volbou tématu aktuální. Použití dvojlomných filtrů pro sledování Slunce ve vybraných vlnových délkách je významným přínosem pro rozvoj těchto astronomických pozorování. Úvod do studované problematiky je popsán logicky, stručně a věcně. Jsou zde prezentovány i aktuální poznatky. To dokazuje, že autor je s danou tematikou dobře seznámen. Je patrné, že autor pracoval v kolektivu, který je řešení tohoto problému na světové špičce. Měl také možnost konzultovat svá řešení s autorem Šolcova filtru, panem doktorem Ivanem Šolcem, jak dokazují fotografie, přiložené v závěru disertační práce.

Teoretický přínos práce spočívá ve vytvoření modelu filtrů, v rozboru vlivů odchylky parametrů jednotlivých dvojlomných destiček na finální vlastnosti filtru a ve studiu možnosti zlepšení vlastností filtru přerovnáním jednotlivých destiček se známou odchylkou od ideální hodnoty. Dále je důležitý rozbor možnosti použití kombinací různých dvojlomných materiálů ke konstrukci achromatických výrobků, jako jsou například půlvlnové destičky, pracujících v širokém intervalu vlnových délek. Nové a originální je použití šikmých řezů dvojlomného krystalu pro jemné ladění Šolcova filtru. V tomto je významný příspěvek autora k řešení této problematiky.

K řešení dílčích cílů byla použita řada metod - teoretický rozbor, počítačové simulace, experimentální měření, experimentální ověřování návrhů, konstrukční práce. Všechny tyto metody byly správně navrženy, byly spolu propojeny a navazovaly na sebe. Autor práce tak měl tedy soustavný přehled o všech fázích vývoje, který vyvrcholil stavbou konkrétního filtru. Metody byly vhodně aplikovány, takže poznatky, získané jednotlivými metodami, jsou věrohodné, správné a užitečné.

Z práce je vidět, že autor si studovanou problematiku plně osvojil, a že v tomto oboru aktivně pracuje. Jsou u něho patrné zkušenosti práce v prostředí, kde je plně zodpovědný nejenom za dílčí výsledky své práce, ale i za finální realizaci přístrojů, určených k použití v dalším vědeckém výzkumu. Autor zároveň svojí prací aktivně přispěl k rozvoji tohoto oboru. O erudovanosti autora svědčí i uvedená řada jeho publikací, kde je autorem, nebo spoluautorem. Seznam publikací autora disertační práce svědčí o jeho soustavné vědecké aktivitě, týkající se nejenom dané problematiky, ale i o jeho přesahu do dalších oblastí optiky.

Předložená práce je po formální stránce velmi kvalitní. Je vhodně členěna do jednotlivých kapitol. Obsahuje velké množství obrázků, fotografií a grafů, které vhodně doplňují text. Všechny obrázky jsou přehledně a pečlivě provedeny a jsou velmi ilustrativní. Popisky obrázku jsou dostatečné a přesné, odkazy na obrázky jsou správně umístěny v textu. Ke konci předložené práce jsou některé obrázky více vzdáleny od jejich zmínky v textu. Rovnice jsou vysázeny přesně a pečlivě. Anotace je výstižná. Práce je sepsána dobrou angličtinou bez vážnějších pravopisných problémů, pouze někde je znát český slovosled při stavbě věty. Pravopisné chyby a překlepy se téměř nevyskytují. Odborná terminologie je používána správně. Seznam literatury je obsahuje všechny důležité publikace oboru, práce jsou citovány korektně, citace odpovídají normám.

Na doktoranda mám tyto dotazy:

Mohly by být návrhy achromatických fázových destiček v kapitole 4.3. užitečné pro změny polarizace femtosekundových pulzů?

Na straně 55 text a obr. 4.2. – je pro tloušťkovou chybu lepší uspořádání 2, nebo 3?

Filtr, označený jako SF3, je složen z 6 destiček (str.72), nebo 5 (str.79)?

Předložená disertační práce Mgr. Radka Melicha je vysoké kvality. Autor prokázal předpoklady k samostatné vědecké práci. Práce přispívá k rozvoji problematiky Šolcových filtrů.

Doporučuji přijetí předložená práce k obhajobě.

v Liberci, dne 28.3.2012

doc. RNDr. Miroslav Šulc, PhD.

