

Oponentský posudek doktorské disertační práce

Název	Metody prostorové a spektrální charakterizace světelných zdrojů používaných v automobilové technice
Autor	Ing. Michal Guzej
Školitel	prof. Ing. Jaroslav Horský, CSc.

1. Vyjádření k aktuálnosti tématu disertační práce

Světlomety a svítilny v moderních automobilech jsou z hlediska témat řešených během koncepčního návrhu a realizace vývoje komplexními fyzikálními multidisciplinárními systémy. Potřebené multifyzikální oblasti zahrnují termodynamiku, optiku, elektroniku, a v neposlední řadě mechaniku komponent obsažených v těchto systémech. Světelné zdroje ať už jde o žárovky, výbojky nebo světlo emitující polovodičové diody zásadním způsobem ovlivňují volbu materiálů pro tvorbu vnitřních komponent prvků osvětlení, mechanickou konstrukci, elektronické zapojení, a parametry světelného výstupu z těchto dílů montovaných do automobilů v sériové výrobě. Pokročilá charakterizace světelných zdrojů a rozbor jednotlivých fyzikálních jevů, jako je např. zamlžení a odmlžení skel světlometů, je z hlediska optimálního návrhu těchto komponent a dále pro udržení kvality komponent během sériového provozu, relevantní, s mnoha doposud nezodpovězenými otázkami. Z tohoto důvodu se téma disertační práce jeví jako aktuální a přínosné pro tento obor.

2. Vyjádření ke splnění cílů disertační práce

Cíle disertační práce, tak jak jsou popsány na str. 4, byly stanoveny v poměrně širokém rozsahu. První bod – základní popis je splněn dostatečně. Bod „zpracování metodiky testování světlometů pro různé provozní podmínky“ je svým rozsahem ekvivalentní několika až desítkám prací. Výrobci světelné techniky a stejně tak výrobci automobilů věnují této problematice značnou pozornost a vyvinutá metodika obecně podléhá utajení z důvodu silně konkurenčního prostředí v tomto odvětví průmyslu. Z tohoto důvodu se jeví jako správný přístup této práce soustředit se pouze na některé aspekty metodiky testování, tj. měření teplot, a dalších termodynamických parametrů světelných zdrojů a materiálů, resp. charakterizace jevů zamlžení a odmlžení světlometů. Otázkou je, jestli by tyto dílčí cíle neměly být přesněji odůvodněny a definovány v cílech této práce. Výběr prověřovaných aspektů není příliš homogenně propojen a vzájemná souvislost zkoumaných oblastí není v této práci zcela objasněna. Tento ambiciózní cíl mohu v tomto posudku prohlásit za pouze částečně splněný s potřebou doplňujících dotazů. Další dva cíle – provedení experimentů a výpočtů a jejich následné srovnání, dále pak rozvoj některých numerických metod nezbytných ke zpracování výsledků experimentů, jsou těžištěm této disertační práce. Tomu odpovídá i rozsah věnovaný této části práce. Experimenty i numerické metody jsou adekvátně zdokumentovány a zpracovány písemnou i obrazovou formou. Tyto dílčí cíle je proto možné prohlásit za naplněné.

3. Vyjádření k postupu řešení problému a k výsledkům s uvedením konkrétního přínosu doktoranda

Jednotlivá témata, řešená v rámci této disertační práce, byla systematickým způsobem charakterizována s následným návrhem postupu řešení dílčí problematiky. V některých případech byl zvolen podrobný až popisný způsob objasnění postupu řešení, což vedlo k dobrému porozumění ohledně postupu řešení. Na druhou stranu, objasnění fyzikálních principů jednotlivých jevů byla v některých případech věnována menší pozornost, ať už z důvodu rozsahové náročnosti nebo všeobecné znalosti těchto jevů. Zejména u problematiky fázových přechodů vody uvnitř světlometů, ačkoliv notoricky známé z obecné fyziky, by se v kontextu aplikace pro prvky osvětlení vozu jevílo jako vhodné věnovat rozsáhlejší teoretickou část, resp. doplnit část 1.6. Přístup k řešení této problematiky v rámci této práce se ale jeví jako veskrze správný a bez větších připomínek. Obdobně pak problematika měření prostorového profilu radiace, experimentálně řešená v kap. 2.10, je uvedena bez rozsáhlejšího vhledu do fyziky šíření radiace a bez širšího kontextu k ostatním oblastem. Rozsah, konzistentnost i opakovatelnost dosažených experimentálních výsledků a stejně tak dokumentovaná dobrá shoda s numerickými výpočty dokládá celkově dobrou úroveň experimentální části této práce, která je hlavním a také nejlépe provedeným aspektem. Numerické metody jsou rozvinuty do nezbytně nutné míry, nejsou sice těžištěm, slouží ale pro doplnění experimentální části. I přes rozsahem omezenou numerickou část je možné konstatovat, že vzájemná validace trendu výpočtů a experimentu proběhla uspokojivě. Další rozvoj numerických metod by potenciálně vedl k možnému omezení experimentálních měření během vývoje komponent osvětlení vozu a k plně nebo částečně virtuálnímu vývoji těchto komponent. V tomto ohledu se přístup této práce jeví jako adekvátní aktuálním trendům v průmyslovém výzkumu a vývoji.

4. Vyjádření k významu pro praxi nebo rozvoj vědního oboru

Silnou stránkou této disertační práce je úzká propojenost s problematikou řešenou v průmyslové praxi a její přínos je v tomto aspektu nesporný. Dále je možné vyzdvihnout inovační potenciál pro průmyslový obor projevený patentovými přihláškami. Z hlediska vědeckého přínosu hodnotím tuto práci jako průměrně přínosnou, což se podle mého názoru projevuje i nepříliš početnou publikační činností. Aplikační potenciál ale z mého pohledu vyvažuje tento částečný handicap.

5. Vyjádření k formální úpravě disertace s a její jazykové úrovni

Po formální stránce je tato práce v pořádku, stejně tak je odpovídající úroveň jazykového vyjadřování včetně odborné terminologie.

6. Vyjádření k tezím disertační práce

Předložené teze odpovídajícím způsobem shrnují cíle, průběh řešení, dosažené výsledky i jejich zhodnocení.

7. Závěr

Předkládaná disertační práce Ing. Michale Guzeje splňuje podle mého názoru patřičné požadavky na udělení akademického titulu Ph.D.

8. Připomínky a dotazy do diskuze

Prosím o podrobnější objasnění souvislosti mezi jednotlivými oblastmi řešenými v rámci této disertační práce - charakterizace zdrojů a komponent. Jaký význam jedn. aspektů vidíte pro průmyslový vývoj komponent osvětlení automobilů?

V části 2.8. zmiňujete použití numerické metody Surface to Surface pro výpočet radiace. Jaké jsou jeho hlavní výhody a jeho omezení?

V Mladé Boleslavi dne 26.4.2018



Ing. Pavel Černý, Ph.D.,