

Posudek školitele k disertační práci

Autor práce: Ing. Tomáš TESAŘ

Název práce: **Advanced Plasma-Sprayed Ceramic Coatings Prepared from Liquid Feedstocks**

Školitel: Ing. Ondřej KOVÁŘÍK, Ph.D., katedra materiálů ČVUT - FJFI, Trojanova 13, 120 00 Praha 2, Ondrej.Kovarik@fjfi.cvut.cz

Školitel specialista: Ing. Radek MUŠÁLEK, Ph.D., Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i., Za Slovankou 1782/3, 182 00, Praha 8 – Libeň, musalek@ipp.cas.cz

Cíl, postup a výsledky práce

Předkládaná dizertační práce se zabývá depozicí keramických nástřiků na bázi Al_2O_3 s použitím kapalných výchozích materiálů. Práce se skládá ze dvou navazujících částí.

První část zkoumá specifika depozice z kapalně fáze na základě experimentů s nástřiky Al_2O_3 ze suspenzí a roztoků. V rámci práce byly vyvinuty suspenze na bázi vody a ethanolu, testovány byly i komerčně dostupné suspenze na bázi vody. Volbou typu suspenze a podílu pevné části lze ovlivnit vlastnosti nástřiku a získat porézní nástřiky s nízkou tepelnou vodivostí či tvrdé mechanicky odolné homogenní nástřiky.

Ve druhé části jsou zkoumány nástřiky ze směsí Al_2O_3 a Cr_2O_3 . Smyslem depozice směsných nástřiků je pomocí Cr_2O_3 zvýšit obsah alfa fáze Al_2O_3 v nástřiku, neboť při rychlém ochlazení nanášeného materiálu se přednostně tvoří metastabilní fáze. Dvousložkové nástřiky jsou připravené ze směsných suspenzí a směsi suspenze a roztoku a též tzv. hybridním způsobem. Hybridní metoda nanášení používá oddělené podávání jedné složky ve formě suspenze a druhé ve formě prášku. Volbou metody nanášení a parametrů vstupních materiálů lze dosáhnout různého způsobu promísení obou složek. Lze tak získat jak kompozitní hybridní nástřiky, tak homogenní nástřiky z kombinace suspenze/roztok promísené na atomární úrovni vykazující termochromické chování.


Hodnocení práce

Dizertační práce zpracovává atraktivní téma velmi komplexním způsobem, kdy postupuje od vývoje suspenzí a roztoků, přes optimalizaci parametrů nanášení až k charakterizaci získaných nástřiků. Rešeršní část velmi názorně a přehledně shrnuje současný stav žárového stříkání s použitím kapalných prekurzorů. Doktorand ve všech fázích výzkumu plně využil rozsáhlé možnosti pracoviště ÚFP. I při výše uvedeném komplexním přístupu dokázal pracovat systematicky, jak dokládá jasná struktura dizertační práce. Práce je v anglickém jazyce, což zvyšuje její hodnotu v mezinárodní

vědecké komunitě zaměřené na žárové stříkaní. O aktuálnosti tématu svědčí čtyři publikace v prestižních impaktovaných časopisech, kde je doktorand prvním autorem. Uvedené výsledky by nebylo možné získat bez péle, pečlivosti a velkého zaujetí.

K práci doktoranda nemá školitel žádné připomínky. Při řešení úkolů prokázal odbornou zdatnost, spolehlivost a vysokou míru nezbytné samostatnosti. Získané experimentální výsledky jsou významným příspěvkem k řešení problematiky nanášení keramických materiálů z kapalných prekurzorů. Kvalita dizertační práce spolu s velkým počtem vědeckých publikací jednoznačně prokazují schopnost doktoranda samostatně a tvůrčím způsobem řešit vědecký úkol.

Podle názoru školitele předkládaná práce splňuje všechny obsahové i formální požadavky kladené na doktorské disertační práce a lze ji doporučit k oponentnímu řízení.



.....
Ing. Ondřej Kovářík, Ph.D.

V Praze, 9. srpna 2021

Ing. Radek Mušálek, Ph.D.
Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.
Oddělení materiálového inženýrství
Za Slovankou 1782/3
182 00 Praha 8 - Ládví

Email: musalek@ipp.cas.cz
Tel.: 266 053 077
<http://www.ipp.cas.cz/Mi/>

V Praze, 30. července 2021

Posudek školitele-specialisty

Ing. Tomáš Tesař se ve své disertační práci s názvem „**Advanced Plasma-Sprayed Ceramic Coatings Prepared from Liquid Feedstocks**“ zabýval přípravou nových keramických materiálů pomocí plazmového stříkání suspenzí a roztoků. Předložená práce chronologicky shrnuje postup několika let práce od návrhu a optimalizace depozičního procesu využívajícího hybridní vodou stabilizovaný plazmový hořák, přes studium aspektů ovlivňujících morfologii nástřiků, až po hodnocení jejich fyzikálních a aplikačně-relevantních vlastností. Prvotní studie byly zaměřeny na modelové materiály - čistý oxid hlinitý a oxid zirkoničitý stabilizovaný oxidem yttritým. Následně bylo studium rozšířeno na kompozitní nástřiky oxidu hlinitého s příměsí oxidu chromitého.

Je třeba zdůraznit, že metodika plazmového stříkání z kapalin byla vyvinuta teprve nedávno a řada výsledků disertační práce je i v celosvětovém kontextu originální. Za všechny lze zmínit například přípravu nástřiku $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3$ z roztoku, u kterého promíchání složek na atomární úrovni vedlo k termochromickému chování a stabilizaci korundové fáze. Mimoto se Tomáš Tesař velkou měrou podílel na řadě dalších studií našeho oddělení, které nebyly z kapacitních důvodů do disertace zahrnuty (viz seznam jeho publikací), přičemž další jsou v přípravě.

Po dobu doktorského studia Tomáš Tesař publikoval několik prací v impaktovaných časopisech a zúčastnil se řady prestižních mezinárodních konferencí. Je třeba vyzdvihnout rovněž to, že tyto práce již mají řadu citací a že za ně získal několik ocenění, ať už jako hlavní autor (Best poster award – konference RIPT 2017, Limoges, Francie) nebo jako člen týmu (Best poster award – RIPT 2015, Limoges, Francie; RIPT 2019, Juelich, Německo; Cena Wernera von Siemense 2018).

V Tomášovi se kombinují dovednosti zručného experimentátora se schopností rychlého osvojení teorie. Svěřené úkoly plnil po celou dobu doktorského studia samostatně a s nevšedním nadšením. Proaktivně přistupoval k řešení problémů i k vedení mladších studentů. Velmi rychle se tak stal klíčovým členem našeho týmu.

Na závěr s potěšením konstatuji, že Ing. Tomáš Tesař **dle mého názoru jednoznačně prokázal způsobilost k získání titulu Ph.D.** a jeho disertační práci tímto bez sebemenší pochybnosti **doporučuji k obhajobě.**


Radek Mušálek