

Oponentský posudek disertační práce Mgr. T. Kavky
„Study of Thermal Plasma Jets Generated by DC Arc Plasma Torches
Used in Plasma Spraying Applications“

Předložená disertační práce se zabývá experimentálním studiem jevů souvisejících s aplikacemi generátorů termického plazmatu (plazmatronů). V práci jsou popsány výsledky získané hlavně při měřeních s entalpickou sondou na dvou typech plazmatronu. Práce navazuje na rozsáhlé aktivity pracoviště disertantky – Oddělení termického plazmatu ÚFP AV ČR - v tomto směru výzkumu.

Práce je členěna přehledně, obvyklým způsobem, na úvodní část popisující obecné charakteristiky termického plazmatu a jeho generátorů a v dalších částech pak přechází ke konkrétnímu popisu experimentálního zařízení, použitým metodám a získaným výsledkům. Experimenty s hybridním plazmatronem byly prováděny na pražském pracovišti v ÚFP, výsledky naměřené na plazmatronu pracujícím s argonem byly získány při několika pobytech disertantky v Ústavu technické termodynamiky DLR ve Stuttgartu. Těžiště práce je ve výsledcích získaných entalpickou sondou, které jsou doplněny, vzhledem k jejímu omezení v rozsahu teplot danému principiálně, také dalšími výsledky, získanými především na základě spektroskopických měření. Práce byla směřována především na výzkum mísení proudu plazmatu s okolní atmosférou a studium možností pro omezení tohoto jevu buď provozem plazmatronu při sníženém tlaku okolní atmosféry nebo oddělením proudu plazmatu od okolí pevnou stěnou nebo dalšími plyny vytvářejícími ochrannou vrstvu. Toto téma i dosažené výsledky jsou velmi důležité jak z hlediska fyzikálního, tak z hlediska technických aplikací.

Rozsah výsledků v práci v uvedených je veliký a formální úroveň jejich prezentace je výborná. Práce popisující v takovém rozsahu možnosti a výsledky aplikace entalpické sondy pro měření parametrů termického plazmatu je podle mého názoru unikátní i ve světovém měřítku. V práci je prokázána velmi dobrá orientace autorky v nejnovější i starší odborné literatuře týkající se tématu.

Práce obsahuje relativně málo drobných chyb, které jsou vzhledem k jejímu rozsahu pochopitelné. Mé připomínky se týkají především úvodní teoretické části, kde některé partie mohly být formulovány lépe nebo přesněji. Týká se to např. ne příliš jasného vysvětlení pojmu lokální termodynamické rovnováhy (kap.1.1.1) nebo popisu obloukového výboje, kde nejsou dostatečně odděleny poznatky týkající se oblouku hořícího ve stabilním, neproudícím prostředí a oblouku v plazmatronu – ten je popsán až v další kapitole (kap. 1.3.2). Při komentování Elcnbaas-Hellerovy rovnice (1.7) by mělo být zmíněno, že v uvedeném tvaru popisuje stacionární oblouk a je zanedbán vliv konvekce. Při posuzování experimentálních výsledků se zdá, že v některých případech velké rozdíly mezi výsledky vycházejícími ze spektroskopických měření a z měření entalpickou sondou (průběhy

teplot na obr. 4.7) pravděpodobně nebudou dány jen přechodem mezi laminární a turbulentní oblasti proudu, ale mohly by souviset i s různou metodikou měření. Všechny uvedené drobné připomínky neovlivňují zásadně velmi dobrou celkovou úroveň práce a měly by být chápány jen jako náměty pro další zlepšení.

Práce obsahuje četné původní výsledky, které významným způsobem přispěly k rozšíření znalostí o důležitých jevech v proudu termického plazmatu. Práce jasně prokázala autorčinu schopnost samostatné vědecké práce. I podle mých osobních zkušeností disertantka v několika posledních letech přispívá aktivně k vynikající mezinárodní pověsti svého pracoviště. Její výsledky byly publikovány na mezinárodních konferencích a časopisech. Předložená práce splňuje všechny požadavky kladené na úroveň disertační práce a doporučuji ji proto k obhajobě.

V Praze dne 11.5.2006



RNDr. Jan Hlína, CSc.
Ústav termomechaniky
Akademie věd České republiky
Dolejškova 5
182 00 Praha 8