

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	Plazmové navařování wolframu pro fúzní aplikace
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jakub Rybín</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta strojní (FS)
<b>Katedra/ústav:</b>	Ústav strojírenské technologie
<b>Oponent práce:</b>	Jiří Matějčík
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav fyziky plazmatu

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání vyžaduje osvojení práce s odbornou literaturou a seznámení se s ovládáním prostředků mechanizace a automatizace v oblasti svařování.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání práce bylo více než dostatečně splněno, a to jak rešeršní, tak experimentální část.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Postup řešení spočíval v provedení návarů nejprve čistého wolframu, v další fázi několika vrstev wolframu a titanu proměnného složení na wolframovou podložku pomocí PTA zařízení, vizuální kontrole návarů (na povrchu a v řezu, včetně světelné a elektronové mikroskopie), hodnocení jejich struktury a složení a následné úpravě parametrů procesu.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Odborná úroveň je dle mého soudu vysoká; student osvědčil schopnost využití dostupné literatury, plánování experimentálních prací i jejich modifikaci na základě získaných výsledků. Z práce je zřejmá vysoká úroveň porozumění dané problematice (fúzní materiály, technologie PTA, vlastnosti konkrétních materiálů).	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je přehledně uspořádaná a logicky a srozumitelně prezentovaná. Rešeršní část je nadprůměrně rozsáhlá. Rozsah experimentů byl limitován časovou tísni způsobenou omezeními v souvislosti s koronavirem; vzhledem k náročnosti problematiky jej považuji za adekvátní úrovni diplomové práce. Vysoce hodnotím sepsání práce v angličtině.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Student použil více než přiměřené množství vysoce relevantních zdrojů nad rámec základní doporučené literatury.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
------------------------------------

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod. viz níže

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Cílem práce bylo získat kompaktní návary W-Ti na W podložce, s proměnným složením (gradované vrstvy). Byly připraveny tři sady návarů čistého wolframu a čtyři sady s kombinací W-Ti. Po každé sadě byla provedena vizuální kontrola návaru a úprava parametrů navařování. Samotnému navařování předcházela charakterizace podávání obou prášků. Návary byly poměrně úspěšné, pokud jde o pórovitost a spojení s wolframovým podkladem; jen výjimečně se vyskytovaly větší defekty. Ve většině případů se podařilo docílit gradované vrstvy, byť s omezeným rozsahem nebo nerovnoměrným profilem složení. Významná interakce wolframu a titanu se projevila vzájemnou difúzí, metalurgickým spojením a vznikem struktury s převážně neostrými rozhraními. Výsledky byly analyzovány ve vztahu k parametrům procesu přípravy a byly identifikovány důležité faktory ovlivňující výsledné charakteristiky návarů. Ty mohou sloužit jako základ pro další optimalizační práce.

Otázky k obhajobě:

Společnou charakteristikou všech vzorků byla prostorová nehomogenita, zřejmě kvůli dynamice procesu na poměrně malé trajektorii hořáku.

- 1) Rozeberte prosím, zda a jak by bylo možno snížit tloušťku jednotlivých vrstev návaru (v zájmu větší „rovinnosti“) a přitom zachovat dobré spojení mezi vrstvami a vysokou hustotu.
- 2) Lze očekávat vyšší homogenitu při delší trajektorii (pokud bychom docílili „steady state“ stavu)?
- 3) Navrhňte, jak by měla vypadat trajektorie hořáku (případně další charakteristiky procesu), pokud bychom chtěli návarem pokrýt větší plochu.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 30.8.2020

Podpis: