

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vliv režimu aditivní výroby obloukovým navařováním na mechanické vlastnosti hliníkových komponentů
Jméno autora:	Bc. Matyáš Bursa
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav strojírenské technologie
Oponent práce:	Ing. Martin Sahul, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav materiálů, Materiálovotechnologická fakulta STU v Trnave, SR

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Predkladaná diplomová práce sa zaoberá v súčasnosti veľmi populárnou a aktuálnou problematikou vyhotovenia kovových súčiastok požadovanej kvality aditívnymi výrobnými metódami, medzi ktoré patrí aj oblúkové naváranie drôtom, tzv. „Wire and arc additive manufacturing“ (WAAM). V rámci riešenia experimentálnej časti diplomovej práce boli pomocou rôznych režimov navárania „Cold metal transfer“ (CMT), konkrétne konvenčného, pulzného a tzv. „Cycle-step“ vyhotovené steny z hliníkovej zliatiny AA5087, pričom sa detailne sledoval vplyv režimu elektrického oblúka na mechanické vlastnosti vyhotovených stien. Zadanie diplomovej práce je možné hodnotiť ako náročnejšie, pretože výroba vzoriek stien požadovaných rozmerov a geometrie režimami CMT je časovo náročný proces vyžadujúci experimentálne overenie najvhodnejších parametrov. Navyše, statická skúška ťahom bola doplnená o techniku digitálnej korelácie obrazu (DIC), čo zvýšilo celkovú náročnosť celého experimentu, ako aj vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov.</p>	

Splnění zadání	splněno
<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>	
<p>Predložená diplomová práca spĺňa požiadavky pre jej vypracovanie uvedené v zadaní v plnom rozsahu. Teoretická časť práce je tvorená popisom jednotlivých technológií aditívnej výroby s dôrazom na metódu WAAM. Ďalej pokračuje popisom metód zvarovania MIG/MAG, popisom vplyvu vneseného tepla na mechanické vlastnosti zvarov, ako aj detailným rozborom procesu CMT a jednotlivých režimov elektrického oblúka. Záver teoretickej časti práce pojednáva o hliníkových zliatinách a ich tepelnom spracovaní. Praktická časť práce je tvorená špecifikáciou základného a prídavného materiálu, popisom experimentu, vrátane parametrov navárania, popisu zariadení použitými na naváranie a dosiahnutými výsledkami.</p>	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Čo sa týka hodnotenia mechanických vlastností navarených stien, študent zvolil vhodné analytické postupy. Na analýzu mechanických vlastností stien bola použitá statická skúška ťahom doplnená o metódu DIC, ktorá umožnila sledovať deformácie v priebehu skúšky. Navyše, ťahové telieska boli vyhotovené v dvoch rôznych smeroch, vo vertikálnom a horizontálnom, čo umožnilo posúdiť rozdiely v mechanických vlastnostiach v rôznych smeroch (anizotropia vlastností). Po vykonaní ťahovej skúšky boli lomové plochy pozorované rastrovacím elektrónovým mikroskopom. Použité metódy riešenia práce považujem za adekvátne, zodpovedajúce danému typu práce.</p>	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Odborná úroveň práce je na vynikajúcej úrovni. Literárny prehľad v oblasti aditívnej výroby nadväzuje na experimentálnu časť práce. Dosiahnuté výsledky sú zrozumiteľne a správne popísané v zhrnutí. V rámci práce bola použitá správna terminológia.</p>	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

A - výborně

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Formálně spracovanie diplomovej práce je na vynikajúcej úrovni. Schémy a obrázky sú zrozumiteľné a v dobrom rozlíšení. Diplomová práca má spolu s prílohami celkovo 80 strán, čo zodpovedá štandardnému rozsahu pre uvedený typ záverečných prác. Práca obsahuje 34 obrázkov a 8 tabuliek. Členenie práce je logické a jednotlivé kapitoly na seba nadväzujú.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjáďte 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.

Diplomová práca obsahuje 33 bibliografických odkazov, čo je dostatočný počet zdrojov pri tomto type záverečných prác. Je nutné podotknúť, že autor čerpal informácie najmä z domácej literatúry. Odporúčam použitie väčšieho množstva cudzojazyčných (anglických) zdrojov. Výber prameňov je relevantný. V časti dosiahnutých výsledkov úplne absentuje diskusia a konfrontácia s výsledkami dosiahnutými inými autormi, čo však neznižuje celkovú vysokú úroveň práce. Porušenie citačnej etiky nebolo pozorované. Citačné odkazy sú v súlade s citačnými zvyklosťami a normami.

Další komentáře a hodnocení

Vyjáďte 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.

V rámci riešenia diplomovej práce boli dosiahnuté unikátne a hodnotné výsledky. Autor si osvojil experimentálne techniky potrebné na hodnotenie návarov nielen teoreticky, ale vo väčšine prípadov aj prakticky. Úroveň naplánovaného experimentu bola výborná.

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.

Téma diplomovej práce je vysoko originálna. Poskytuje kvalitné výsledky, ktoré môžu byť v blízkej budúcnosti ľahko publikovateľné v medzinárodných vedeckých časopisoch, ako aj výsledky aplikovateľné v priemyselnej praxi. V súčasnosti sa jedná o veľmi dynamicky sa rozvíjajúcu oblasť s rýchlo sa rozrastajúcou vedeckou komunitou. Téma práce poskytuje výsledky pre ďalší výskum v uvedenej oblasti. K uvedenej diplomovej práci mám niekoľko otázok.

- 1.) Z akého dôvodu vzniká na začiatku a na konci navarenej húsenice prepad a ako je možné tento negatívny jav eliminovať?
- 2.) Koľko húseníc tvorilo jednotlivé steny a ako dlho trvalo naváranie jednotlivých stien?
- 3.) Z práce nie je jasné, ktorý režim elektrického oblúka bol charakteristický najnižším a najvyšším tepelným príkonom. Môžete zoradiť, použité režimy na základe ich tepelných príkonov? Sú hodnoty tepelných príkonov v súlade s očakávaniami pre jednotlivé režimy?
- 4.) Viete vysvetliť prečo majú vzorky v horizontálnom smere vyššiu pevnosť ako vo vertikálnom?

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

Datum: 25.8.2023

Podpis: