

ANALÝZA PROCESOV VSTREKOVANIA A VLASTNOSTÍ VÝLISKOV Z PLASTU

Vypracoval: Bc. Martin Michna

Názov vysokej školy: Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave, STU

Vedúci práce: doc. Ing. Jozef Bílik, PhD.

Pracovisko: Ústav výrobných technológií

Rok vypracovania: 2018/2019

Abstrakt: Práca je zameraná na analýzu procesov vstrekovania a vlastností výliskov z plastu. Technológia vstrekovania plastov patrí medzi základné spracovanie polymérov. Proces výroby výstreků zahŕňa rad postupov, od návrhu dielu cez prípravu technologických parametrov až po výrobu formy. Jednou etapou je aj farbenie plastových dielov. Zgranulované farbivo sa pridáva do nefarbeného granulátu. Farbivá pridávajú hmote kryvosť a farebný odtieň. Vďaka tomu sa výstreky nemusia farbiť nátermi. Farbivo môže spôsobovať aj určité zmeny vo výstrekú. Práca bola preto zameraná na sledovanie rozmerovej stálosti zafarbených dielov. Sledovalo sa 5 rôznych farbív a nezafarbený polymér. Technologické parametre výstreků boli stále pre všetky vzorky, taktiež hmotnostné množstvo granulovaného pigmentu bolo rovnaké. Sledovanie rozmerovej stálosti bolo realizované za pomoci 3D skenera ATOS Triple Scan. Pri porovnaní priemerných hodnôt sledovaných bodov je zrejmé, že hnedá vzorka vykazuje najmenší rozptyl výchyliet a teda javí sa ako rozmerovo najviac stabilná.

Kľúčové slová: Technológia vstrekovania, Výstrek, Skenovanie

Analýza vlastností zvarových spojov bezkyslíkatej medi vyhotovených elektrónovým lúčom

Vypracoval: Bc. Richard Hudec

Názov vysokej školy: MTF STU BA so sídlom v Trnave

Vedúci práce: Ing. Miroslav Sahul, PhD.

Pracovisko: Ústav výrobných technológií

Rok vypracovania: 2019

Abstrakt: Práca riešila problematiku zvárania bezkyslíkatej medi Cu-OF elektrónovým lúčom. Jedným z problémov zvariteľnosti medi je horúce praskanie zvarových spojov. Preto bolo potrebné eliminovať kontamináciu tavného kúpeľa kyslíkom, tvoriaceho s Cu oxid meďný. Vzniknuté eutektikum Cu + Cu₂O býva najčastejšou príčinou kryštalizačného praskania vo zvarovom kove. Vzhľadom k zabezpečeniu dokonalej ochrany pred okolitou atmosférou bola navrhnutá technológia zvárania elektrónovým lúčom. V rámci výskumnej práce sa vyhotovili prievary a tupé zvarové spoje. Zvárané vzorky mali hrúbky 20, 25, 30, 35 a 40 mm. Na analýzu zvarových spojov sa použila svetelná mikroskopia, meranie mikrotvrdosti cez rozhranie základný materiál – zvarový kov. Keďže zváraný materiál musí zabezpečovať vysokú elektrickú vodivosť, t.j. špecifický elektrický odpor musí byť čo najmenší, zvar a základný materiál sme podrobili meraniam elektrického odporu na Elektrotechnickom ústave SAV v Bratislave pri izbovej a zníženej teplote. Zváranie sa realizovalo v spolupráci s Akadémiou vied Českej republiky. Jedná sa o materiál, ktorý slúži na výrobu toroidných cievok pre fúzny reaktor TOKAMAK. Zvarové spoje boli vyhotovené na elektrónovolúčovom zariadení PZ EZ 30 STU v Trnave.

Kľúčové slová: meď, zváranie, elektrónový lúč, praskanie, vákuum

Vplyv parametrov zvárania STTlr na vlastnosti zvarových spojov termoplastov

Vypracoval: Bc. Jakub Petrek

Názov vysokej školy: MTF STU BA so sídlom v Trnave

Vedúci práce: Ing. Miroslav Sahul, PhD.

Konzultant: Ing. Lukáš Likavčan, PhD.

Pracovisko: Branson Ultrasonics, a.s. Nové Mesto nad Váhom

Rok vypracovania: 2019

Abstrakt: Experiment sa bude zaoberať posúdením vplyvu parametrov zvárania na geometriu a mechanické vlastnosti zvarových spojov termoplastov. Zvarové spoje v tvare T budú vyhotovené simultánnym zváraním laserom, tak zvanou technológiou STTlr v spolupráci s firmou Branson Ultrasonics, a.s. Nové Mesto nad Váhom, na zváracom zariadení Branson Radiance 3i. Táto technológia dokáže zvärať širokú škálu kombinácií materiálov a tak isto je aj veľmi flexibilná čo sa týka rozmerov. Princípom tejto technológie je prechod laserového lúču cez transparentný materiál k absorpčnému materiálu. Ten sa taví a po stuhnutí dochádza k vzniku laserového spoja. Ako základné materiály sú navrhnuté polymetylmetakrylát (PMMA), ako transparent a akrylonitributadiénstyrén (ABS), ako absorbent. Na analýzu zvarových spojov sa použije svetelná mikroskopia, tvrdosť podľa Shoreho a statická skúška ťahom zvarových spojov. Na štúdium lomových plôch bude použitá vysokorozlišovacia rastrovacia elektrónová mikroskopia. Výsledkom práce budú vplyvy parametrov zvárania STTlr na vlastnosti zvarových spojov termoplastov. Z výsledkov by sme mohli predpovedať mechanické vlastnosti spojov pri ďalších parametroch zvárania.

Kľúčové slová: laser, termoplast, parametre zvárania, transparent, absorbent

Návrh parametrov zvárania zliatiny INCONEL elektrónovým lúčom

Vypracoval: Tomáš Kozár

Názov vysokej školy: STU v Bratislave Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Vedúca práce: Ing. Ingrid Kovaříková, PhD.

Pracovisko: Ústav výrobných technológií

Rok vypracovania: 2019

Abstrakt: Cieľom experimentu bolo nájsť vhodné parametre zvárania pre zliatinu INCONEL pomocou elektrónového lúča. Dôležitým ukazovateľom pri zváraní boli kvalitatívne vlastnosti spoja a vhodné mechanické vlastnosti. Pri zváraní bol použitý konštantný fokusačný prúd a urýchľovacie napätie. Menila sa rýchlosť zvárania a prúd elektrónového lúča. Experimentálna časť je zameraná na požadovaný prievar materiálu. Experiment bol realizovaný na 12 vzorkách zliatiny INCONELU 718. Na vzorkách bola vykonaná vizuálna skúška, metalografická skúška, skúška mikrotvrdości a ťahová skúška. V experimente sa zistilo, že prievary majú úzku zónu teplom ovplyvnenú oblasť, čo je charakteristické pre zváranie elektrónovým lúčom alebo inými lúčovými technológiami. V prievaroch sa nenachádzajú žiadne vnútorné chyby, ako trhliny, dutiny alebo póry. Podrobnejšie výsledky sú zhrnuté v poslednej kapitole.

Kľúčové slová: zváranie elektrónovým lúčom, INCONEL, zvariteľnosť zliatiny, vzorka, parametre

Vplyv tepelného spracovania na mechanické vlastnosti spojov Al-Li zliatiny AW 2099 vyhotovených laserovým zvaraním

Vypracoval: Jakub Kováč

Názov vysokej školy: Slovenská technická univerzita, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave

Vedúci práce: prof. Ing. Milan Marônek, CSc.

Pracovisko: Katedra zvarovania a zlievarenstva, Ústav výrobných technológií MTF, STU v Trnave

Rok vypracovania: 2019/2020

Abstrakt: Vysoké mechanické vlastnosti zliatin Al-Li prispievajú k ich používaniu najmä v leteckej doprave. Zliatiny hliníka a lítia majú nižšiu špecifickú hmotnosť a vysoké pevnostné vlastnosti. Pri zvaraní je hlavným problémom lokálne odpevnenie v mieste zvaru. Cieľom tejto práce bolo nájsť parametre tepelného spracovania zvarových spojov zliatiny AW 2099, ktoré zabezpečia odstránenie poklesu tvrdosti a pevnosti v oblasti zvarového kovu a zvýšenie pevnostných charakteristík týchto spojov. Vzorky materiálu s hrúbkou 3 mm boli zvarané laserovým lúčom. Na vzorkách vyhotovených zvarových spojov bolo vykonané rozpúšťacie žihanie po dobu 1,5 h pri teplote 545°C s následným kalením vo vode. Umelé starnutie prebiehalo v 16 režimoch, ktoré boli kombináciou štyroch teplôt a štyroch časov. Výsledky skúšky ťahom ukázali, že všetky režimy tepelného spracovania zvýšili pevnosť zvarových spojov a zabezpečili nárast tvrdosti aj v oblasti zvarového kovu. Najvyššia hodnota pevnosti (436 MPa) sa pozorovala pri teplote vytvrdzovania 160°C a čase 18 h.

Kľúčové slová: zvaranie laserom, hliník, Al-Li, AW 2099, tepelné spracovanie, vytvrdzovanie, umelé starnutie

Štúdium vplyvu parametrov zvarovania na celistvosť zvarových spojov vyhotovených z Ti zliatiny laserovým lúčom

Vypracoval: Marek Mužila

Názov vysokej školy: STU v Bratislave Materiálovotechnologická fakulta so sídlom v Trnave

Vedúca práce: Ing. Ingrid Kovaříková, PhD.

Pracovisko: Ústav výrobných technológií

Rok vypracovania: 2018/2019

Abstrakt: Cieľom práce bolo zistenie vhodných parametrov zvarovania pre zliatinu Ti6Al4V s hrúbkou 2 mm pomocou diskového lasera TruDisk 4002 s výkonom 2 kW. Vhodné parametre zvarovania sa dosiahli zmenou výkonu, rýchlosti zvarovania a fokusáciou lúča. Experimentálny program bol zameraný na dosiahnutie požadovaného prievaru materiálu v celom priereze. Zvarovanie sa realizovalo na desiatich vzorkách zliatiny Ti6Al4V pri meniacich sa navrhnutých parametroch zvarovania. Zvarové spoje boli hodnotené vizuálnou skúškou, metalografickou skúškou, skúškou tvrdosti a statickou skúškou ťahom. Z výsledkov navrhnutých skúšok boli zistené najvhodnejšie parametre ($P = 1900 \text{ W}$, $v = 40 \text{ mm/s}$ a $f = -2 \text{ mm}$) zvarovania. Na vytvorenie zvarových spojov bez pórov pre zliatinu Ti6Al4V navrhujeme použiť pripravok, ktorý umožní prívod ochranného plynu do koreňovej oblasti zvarového spoja z oboch strán. Napriek vzniknutým pórom v koreňovej oblasti boli zvarové spoje požadovanej kvality, nakoľko pretrhnutie po statickej skúške ťahom nastalo v základnom materiáli.

Kľúčové slová: laserové zvarovanie, grade 5, zvariteľnosť zliatiny