

Záverečná karta projektu

Názov projektu Evidenčné číslo projektu **APVV-14-0871****Výskum zvariteľnosti moderných tlakovoliatych hliníkových a horčíkových zliatin elektrónovým lúčom a laserom**Zodpovedný riešiteľ **Ing. František Kolonič, PhD.**Prijemca **PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a.s.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a. s., Kopčianska 14, 851 01 Bratislava

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

-nerelevantné

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

nerelevantné

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. DRIMAL, Daniel - KOLENIC, Frantisek – KOVAC, Lubos. Mass Production Welding of Die-cast Aluminium Alloys by Electron Beam, In. 13th International Conference on ELECTRON BEAM TECHNOLOGIES, June 2018, Varna, Bulgaria
2. KOLENIC, Frantisek – DRIMAL, Daniel — KOVAC, Lubos. Large chamber electron beam welding machine designed for joining of 3D structures. In. 12th International Conference on ELECTRON BEAM TECHNOLOGIES, June 2016, Varna, Bulgaria
3. OBUŠEK, Andrej - DŘÍMAL, Daniel - ŠIMEK, Michal. Vplyv vybraných parametrov elektrónovolúčového zvarovania na vlastnosti zvarových spojov vybraných hliníkových zliatin. In Zvárač. Roč. 14, č. 4 (2017), s. 3-8. ISSN 1336-5045.
4. VAJSÁBEL, Andrej - ŠIMEK, Michal – DŘÍMAL, Daniel. Výskum zvariteľnosti moderných tlakovoliatych hliníkových a horčíkových zliatin laserom. In Zvárač. Roč. 14, č. 4 (2017), s. 9-14. ISSN 1336-5045.

Uplatnenie výsledkov projektu

Pri skúškach zvarovania tlakovoliatych hliníkových a horčíkových zliatin vysokokoncentrovanými zdrojmi energie boli získané poznatky ako aj konkrétne parametre technológie laserového a elektrónovolúčového zvarovania hliníkových a horčíkových zliatin, ktoré umožňujú predchádzať tvorbe trhlín či nadmernej pórovitosti. Aplikácia simultánneho predhrievania/dohrievania materiálu aplikáciou TIGového procesu umožňuje účinne a hlavne produktívne modifikovať teplotný režim zvarovania zliatin. Aplikáciou vhodného geometrického nastavenia TIG horáka a parametrov laserovej a TIG technológie je možné

dosahovať rýchlosti až 100 mm.s⁻¹ pri dodržaní kvality vytvorených zvarov. Na základe experimentov sa podarilo identifikovať možnú príčinu zhoršenej zvariteľnosti tlakovoliatych zliatin, a získané poznatky umožňujú producentom odliatkov modifikovať ich technológiu vysokotlakého liatia s cieľom zlepšenia zvariteľnosti a kvality materiálu. Odladený a overený postup kombinujúci dynamické vychýľovanie, pulzáciu intenzity zväracieho a viacnásobného prechodu zväracieho procesu bol odskúšaný pri zváraní vykurovacích telies elektroautomobilov vedúci k výraznej redukcii zmätkovitosti pri zváraní. Ďalej bola odskúšaná a overená možnosť potlačenia tvorby horúcich prasklín pri zváraní vytváraním priaznivých teplotne-napäťových polí rozdeleným elektrónovým lúčom

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

Cieľom projektu bol výskum v oblasti zvárania tlakovoliatych hliníkových a horčíkových zliatin pre všeobecné použitie v priemysle. Výskum bol zameraný na aplikáciu koncentrovaných zdrojov energie ako s laserový a elektrónový lúč. Bolo realizované laserové pracovisko na ktorom bol realizovaný výskum, okrem iného umožňujúce simultánny predohrev/dohrev zváraného materiálu oblúkovými metódami. Predohrev/dohrev materiálu má za úlohu znižovať náchylnosť materiálu na tvorbu horúcich trhlín a zároveň umožnil zvýšiť rýchlosť zvárania. V rámci experimentov realizovaných na elektrónovólúčovom pracovisku boli navrhnuté a overené postupy eliminácie tvorby horúcich trhlín v hliníkových a horčíkových zliatinách založené na ovplyvnení spôsobu tuhnutia modifikáciou teplotného cyklu a vytvorení tepelno-napäťových polí uzatvárajúcich vznikajúce horúce trhliny. Experimentálne bol identifikovaný pravdepodobný zdroj zhoršenej zvariteľnosti tlakovoliatych zliatin kontamináciou materiálu odliatku lubrikantom vstrekovacieho piestu. Bola vyvinutá a odskúšaná technológia zvárania elektrónovým lúčom tlakovoliatych zliatin so zhoršenou zvariteľnosťou pri dodržaní vysokej produktivity.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

The aim of the this project was research in the field of welding of pressure-casted aluminium and magnesium alloys for general industry. Research was focused on the application of concentrated energy sources such as laser and electron beam. A laser workplace was carried out allowing simultaneous preheating/postheating of the welded material by arc methods during laser beam welding process. Preheating/heating of the material has the role in reduction of material's susceptibility to hot crack formation. Application of arc preheat/postheat allows increasing the welding speed and thereby increase of productivity. In the experiments carried out at the electron beam workplace, methods of eliminating the formation of hot cracks in aluminium and magnesium alloys have been proposed and verified. The methods preventing of weed metal hot cracking are based on influencing the solidification process by modifying the thermal cycle and creating thermal-stress fields that close initiated hot cracks. The probable source of deteriorated weldability of high pressure die casted alloys was identified. Deteriorated weldability can be caused by material contamination by piston lubrication. The procedures for electron beam welding of contaminated high pressure die cast alloys were developed and tested. Developed procedure allows to weld alloys with degraded weldability and while maintaining high productivity.