



Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu **VMSP-P-0026-09**

Senzorické systémy on-line navádzania zváracích horákov pre 3D aplikácie

Zodpovedný riešiteľ **Ing. Ľuboš Kováč**

Príjemca **PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a. s.**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. PRVÁ ZVÁRAČSKÁ, a.s., Kopčianska 14, Bratislava
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

- 1.
- 2.
- 3.

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

1. Po ďalšom overení funkčnosti pri skúškach bude v 11/2011 podaná prihláška úžitkového vzoru "Dvojosový dotykový senzorický systém pre navádzanie zváracích horákov na kútový zvarový spoj".
- 2.
- 3.

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

1. Kolenič F., Faragula P., Kováč Ľ., Dřímál D.: Zváranie absorpčných púzdiar na uskladnenie vyhoreteho jadroveho paliva reaktorov typu VVER 1000 s použitím laserových technológií, XXXVII medzinárodná konferencia a diskusné fórum Zváranie 2009, 4. - 6. november 2009, Tatranská Lomnica, ISBN 978-80-89296-09-5
2. Kováč Ľ., Faragula P., Kolenič F., Dotykové a bezdotykové senzorické systémy určené pre priemyselné aplikácie zvárania, konferenciu s medzinárodnou účasťou, ELEKTROTECHNIKA, INFORMATIKA a TELEKOMUNIKÁCIE 2010, ELOSYS 2010, 5. – 8. októbra 2010

3. Kováč L., Faragula P., Dřimal D.: Senzorické systémy pre dotykové a bezdotykové navádzanie zváracích horákov na zvarový spoj, odovzdané do tlače Zvárač VIII/3/2011

4.

5.

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledkom riešenia zadania projektu sú tri funkčné modely senzorických systémov on-line navádzania zváracích horákov na zvarový spoj a dve overené technológie zvárania. Tieto výsledky budú využité v PRVEJ ZVÁRAČSKEJ, a. s. pri výrobe jednouchcelových zváracích a naváracích strojov, ako aj pri servisnom zváraní a naváraní v PZ, a.s. pre potreby výrobných podnikov. Vyvinuté senzorické systémy nájdu uplatnenie pri výrobe jednouchcelového zariadenia na bezdeformačné zváranie halových nosníkov technológiou zvárania 4 horákmi súčasne, pri výrobe naváracích zariadení pre opravy tesniacich plôch tlakových nádob a prírub zariadení jadrových elektrární metódou TIG s pridávaním studeného drôtu, pri zváraní absorpčných puzdier vyhoreteho jadrového paliva, pri oprave kľúčov jadrových reaktorov naváraním metódou TIG a iné. Použitie nových senzorických systémov bude mať zásadný vplyv na zvýšenie kvality zvarového spoja, nižšiu zmätkovitost', vyššiu reprodukovateľnosť zvaru a zvýšenie produktivity a objemu výroby. Aplikácia senzorických systémov navádzania horákov výrazne zjednoduší možnosť automatizovania procesu zvárania a navárania.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

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

V rámci riešenia projektu boli vyvinuté a vyrobené tri funkčné modely senzorických systémov navádzania horákov:

- Dvojosový dotykový senzorický systém pre navádzanie zváracích horákov na zvarový spoj. Tento senzorický systém je určený pre navádzanie na kútový zvar primárne vo zváracích polohách PB a PD. Umožňuje navádzať zvárací horák s presnosťou $\pm 0,15$ mm. Je dostatočne odolný voči pracovnému prostrediu a elektromagnetickému rušeniu, ktoré vzniká pri zváraní oblúkovými metódami.
- Jednoosový dotykový senzorický systém pre riadenie výšky horáka pri naváraní. Funkčnosť bola overená pri naváraní tvrdonávaru metódou MIG.
- Bezkontaktný senzorický systém snímania zvarového spoja. Systém vychádza z princípu rozpoznávania obrazu a je primárne určený pre aplikácie náročnejšie na presné navedenie na zvarový spoj pri laserovom zváraní. Dosiahnutá presnosť $\pm 0,1$ mm.

Aplikáciou senzorických systémov do zváracích zariadení boli získané dve overené technológie zvárania:

- Overená technológia bezdeformačného zvárania "I" profilov paralelných aj so šikmými stenami 4 horákmi súčasne s využitím 2-osového dotykového senzora.
- Overená technológia zvárania bórom legovaných austenitických ocelí s on-line navádzaním na zvar s využitím bezkontaktného senzorického systému.

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

The three functional models of seam tracking sensory systems have been developed and produced within the project:

- 2-axis touch seam tracking sensor system. This sensory system is designed for guidance on the fillet weld, primarily in the PB and PD positions. System allows guiding the welding torch with an accuracy of ± 0.15 mm. The system is capable to work in heavy-duty environment and it is resistant to electromagnetic interference generated by arc.

- 1-axis arc length sensor system control for cladding. Functionality was verified by the hardmetall cladding by TIG technology.

- Non-contact seam tracking sensor system. The system is based on the principle of image recognition and it is primarily intended for applications demanding accurate position control for example laser welding. The achieved accuracy is ± 0.1 mm.

2 verified welding technologies have been acquired by application of sensory systems in welding equipment:

- Deformation-less welding technology of "I" beams with parallel and inclined sections by 4 torches simultaneously using 2-axis touch sensory system.

- Welding technology of boron alloyed austenitic steels with online seam tracking using non-contact sensory systems.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

Ing. Ľuboš Kováč

V Bratislave 18.08.2011

Štatutárny zástupca príjemcu

Ing. Peter Fodrek, PhD.

Ing. Jana Rychtáriková

V Bratislave 19.08.2011

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu