

**Vedecko-odborný časopis o najnovších výsledkoch výskumu, stratégií, trendoch a politike vo zváraní, delení a spájovaní materiálov, lepení, rezaní, tepelnom spracovaní, skúšaní materiálov a zvarok v priemysle a stavebníctve.**

#### **Vydavateľ:**

PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Kopčianska 14  
851 01 Bratislava 5, e-mail: pzvar@pzvar.sk

**Generálny riaditeľ:** Dr. h. c. Ing. Peter Fodrek, PhD., hosť. prof.

**Šéfredaktor:** Ing. Gabriel Lošák, IWE

E-mail: losak.gabriel@pzvar.sk

Tel.: 00421-2-68 262 207, Fax: 00421-2-68 262 100

#### **Redakčná rada**

**Čestný predseda:** Dr. h. c., prof. Ing. Ivan Hrivňák, DrSc.

**Predseda:** doc. Ing. Peter Polák, PhD., PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Bratislava

#### **Členovia:**

Ing. Jozef Bárta, PhD., MTF STU Trnava

doc. Ing. Dušan Čabelka, PhD.

Ing. Beata Šimeková, PhD., MTF STU Trnava

Ing. Ingrid Kovaříková, PhD., MTF STU Trnava

Ing. Dr. Vladimír Kudělka, Ph.D., TESYDO, s. r. o., Brno

Mgr. Monika Krivosudská, Fronius Slovensko, s. r. o., Trnava

Tatána Malá, JC-METAL, s. r. o., Vsetín

Ing. Tomáš Schanz, ABICOR BINZEL SLOVENSKO, s. r. o., Šamorín

Ing. Ivan Vallo, VAW WELDING, s. r. o., Sučany

Ing. Stanislav Vallo, NEOTYPE, s. r. o., Martin

#### **Vedecká rada**

**Predseda:** Ing. František Kolenič, PhD., PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Bratislava

#### **Členovia:**

prof. Dr.-Ing. Steffen Keitel, SLV Halle GmbH, Nemecko

Ing. Daniel Dřimal, PhD., PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Bratislava

doc. Ing. Peter Fodrek, PhD., PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Bratislava

prof. Ing. Milan Marónek, CSc., MTF STU Trnava

doc. Ing. Peter Polák, PhD., PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Bratislava

prof. Ing. František Uherek, PhD., MLC CVTI SR, Bratislava

doc. Ing. Erika Hodúlová, PhD., MTF STU Trnava

Ing. Martin Kasenčák, PhD., PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Bratislava

Ing. Michal Šimek, PhD., PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Bratislava

Vedecké a odborné články sú recenzované členmi vedeckej rady.

**Grafická úprava a výroba:** Ing. Stanislav Vallo, Neotype, s. r. o.

#### **Objednávky na predplatné a inzerciu prijíma:**

PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s., Kopčianska 14, 851 01 Bratislava 5  
IČO: 35 805 609

Cena jedného čísla: 6,64 eur, do zahraničia 10 eur.

Štvrťročník. **Mesiac vydania: december 2021**

Registrované rozhodnutím Ministerstva kultúry Slovenskej republiky pod číslom EV 3086/09.

**ISSN 1336-5045**

Všetky práva sú vyhradené. Žiadna časť tohto časopisu sa nesmie reprodukovat', kopírovať ani elektronicky šíriť bez písomného súhlasu vydavateľa. Vydavateľ neberie zodpovednosť za správnosť a úplnosť publikovaných informácií napriek tomu, že sa vynaložilo maximálne úsilie na zabezpečenie ich aktuálnosti a presnosti.

Objednávky na predplatné prijíma každá pošta a doručovateľ Slovenskej pošty, e-mail: predplatne@slpostas.sk. Objednávky do zahraničia vybavuje Slovenská pošta, a. s. Stredisko predplatného tlače, Uzbecká 4, P. O. Box 164, 820 14 Bratislava 214, e-mail: zahranicna.tlac@slpostas.sk  
Tel.: 02 5441 89 58, bezplatná infolinka: 0800 111 135.

Na obálke:

Ilustračné foto spoločnosti PRVÁ ZVĀRĀČSKÁ, a. s.



K trendom v oblasti automatizácie a robotiky patrí čoraz častejšie nasadzovanie kolaboratívnych robotov tzv. kobotov. Niekoľko článkov o ich aplikáciách sme už na stránkach nášho časopisu publikovali. Sú však koboty skutočne univerzálnym prostriedkom na automatizáciu a nahradia tradičných robotov?

Ešte v roku 2005 sa podarilo skupine dánskych študentov vyvinúť ľahké a lacné rameno, ktoré dokázalo priamo spolupracovať s človekom bez toho, aby boli potrebné ochranné bariéry. Vytvorili prvého kobota a založili dodnes dobre známu firmu Universal Robots.

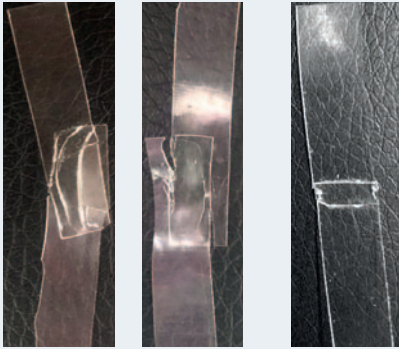
Dnes sa s nasadením kobotov môžeme stretnúť v množstve aplikácií, od laboratórií až po priemyselnú výrobu, zváranie nevynímajúc. Podiel celosvetových inštalácií kobotov však stále predstavujú iba nepatrný zlomok v porovnaní s inštaláciami konvenčných robotov. Kolaboratívny zvärací robot je niekedy považovaný za univerzálnejšie a flexibilnejšie riešenie v porovnaní s tradičným priemyselným robotom, s možnosťou veľmi rýchleho uvedenia do prevádzky. Pre veľa firiem sa stáva atraktívnym aj vďaka postupne klesajúcim cenám. V skutočnosti je však hlavnou devízou kobotov oproti priemyselným robotom úspora na investíciách do bezpečnostných opatrení, vyžadovaných pri konvenčných robotoch. Nevýhodou kobotov je skutočnosť, že sú pomalšie ako ich priemyselné náprotivky, a teda nie príliš vhodné tam, kde je požadovaná vysoká rýchlosť a efektívnosť.

Konvenčné roboty a koboty však nemusia byť vzájomnými konkurentmi. Každý typ je určený pre odlišnú oblasť použitia. Konvenčné roboty sa uplatňujú hlavne v plne automatizovanej veľkosériovej výrobe pre operácie vyžadujúce vysokú rýchlosť a maximálnu presnosť alebo v nebezpečných činnostiach a prostrediach, ako sú lakovne, zväracie linky a pod. Avšak aj koboty je možné uplatniť v sériovej výrobe, pokiaľ je v nej vyžadovaná spolupráca s človekom. Sú však vhodnejšie skôr pre malosériové prevádzky, kde môže dochádzať k častým zmenám charakteru výroby a výrobného programu. Tiež sú vhodné pre prevádzky, ktoré nie je možné kompletne automatizovať, prípadne pre robotické operácie vykonávané súbežne s manuálnymi prácami.

Ale zaobstarat' si kobota na nekolaboratívne aplikácie len preto, že ide o trend propagovaný vlnou Priemyslu 4.0, nemá žiadny zmysel. Vzhľadom na súčasnú nepriaznivú pandemickú situáciu, nedostatku kvalifikovaných a skúsených zväračov a najmä v snahe o udržanie našej konkurencieschopnosti sa stáva masívne nasadenie kobotov a robotov v podmienkach nášho priemyslu viac-menej nevyhnutnosťou.

Na záver mi dovoľte zaželať vám šťastné a veselé vianočné sviatky a do nového roku 2022 hlavne veľa zdravia, optimizmu a správnych rozhodnutí.

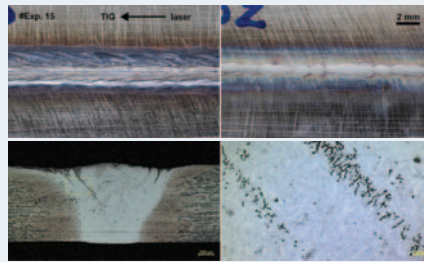
**Ing. Gabriel Lošák, IWE**  
šéfredaktor



A. Vashchuk, S. Motrunich, V. Talaniuk, M. Iurzhenko  
**Chemical Welding of Epoxy Materials by the Ultrasonic Technique**

This article presents the results of lap-joint-welding of epoxy materials by applying ultrasonic vibrations under a frequency of 20 kHz during 0.4 sec. The materials were generated by a thiol-epoxy click reaction in the presence of varying amounts (from 3.0 to 5.0 wt%)...

str. 3



J. Bruncko, M. Michalka, M. Šimek, R. Ormandy, T. Szewczyk  
**Laserové hybridné zváranie duplexnej ocele EN 1.4462 – analýza vplyvu pulzného cyklu na vlastnosti zvarov**

Článok sa zaoberá zváraním duplexnej ocele EN 1.4462 metódou hybridného zvárania v kombinácii laser – TIG. Obidva výkonové zdroje pracovali v pulzných režimoch a hlavným premenlivým parametrom bol synchronizačný posun medzi štartom pulzu elektrického oblúka a lasera. Zvárané boli prístrihy s hrúbkou 1 mm. Pevnosť zvarov bola vyhodnotená pomocou ťahovej skúšky...

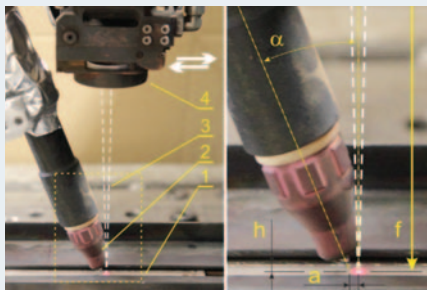
str. 15



**Trvalo udržateľné vykurovanie biomasou**

Medzinárodná pôsobiacia spoločnosť Guntamatic GmbH vyvíja špičkové vykurovacie systémy v oblasti technológie biomasy. Od plne automatizovaného vykurovania kusovým drevom až po vykurovanie peletami, spoločnosť Guntamatic sa javí ako inovačný líder odvetvia. Na výrobu svojich vysokokvalitných produktov vždy...

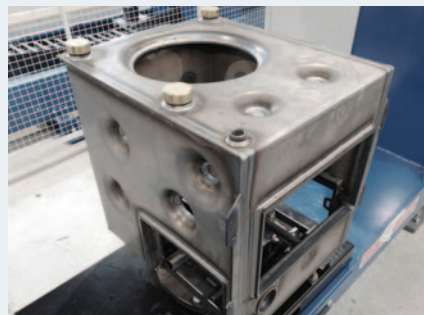
str. 28



J. Bruncko, M. Michalka, M. Šimek, R. Ormandy, T. Szewczyk  
**Hybridné zváranie v kombinácii laser – TIG v pulzných režimoch energetických zdrojov**

Článok sa zaoberá zváraním super duplexnej ocele EN 1.4410 s hrúbkou 1 mm pomocou laserového hybridného zvárania v kombinácii laser – TIG. Obidva výkonové zdroje pracujú počas zvárania v pulznom režime s periódou pulzu 30 ms, kde aktívna fáza (maximálne výkony zdrojov) trvá 20 ms a pasívna fáza...

str. 6



**Osvädená technológia pro svařování nejen kotlových těles**

Společnost Spanner SK, k. s., z Považské Bystrice je firma se stabilní zakázkovou produkcí v oblasti kovoobrábění a součástí německé skupiny Spanner Group s více než 60-letou tradicí ve strojírenském průmyslu. Dnes se zabývá komplexním zpracováním plechů, výrobou svařovaných sestav a montážních celků na klíč – od návrhu designu až po finální výrobek. Intenzivně...

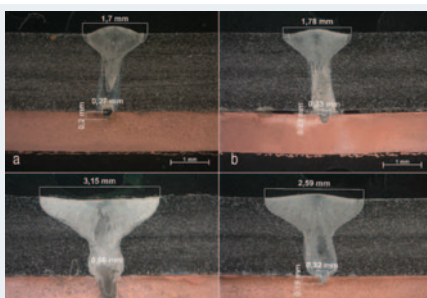
str. 22



**Čistenie povrchov a oveľa viac „Bez stôp po brúsení“ Keď je aj vzhľad zvaru dôležitý**

Na rozdiel od klasických čistiacich prostriedkov, ako sú moriace pasty, abrazíva, kefy, rúno alebo brúsny papier, nezanecháva elektrochemické čistenie povrchu s ABI-CLEANER na obrobnú žiadne nepekne stopy po brúsení ani zafarbenie hrán. Navyše pomocou kefy s miliónmi uhlíkových vlákien je možné sa dostať aj na ťažko...

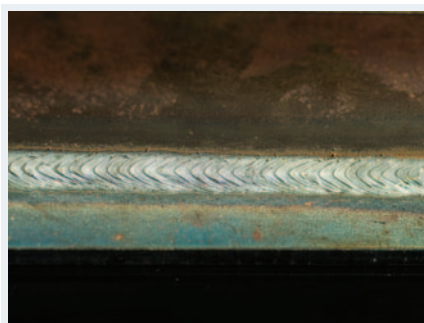
str. 32



P. Kovačócy, I. Kovaříková, M. Sahul, B. Šimeková, M. Martinkovič  
**Zváranie preplátovaných spojov meď – koróziivzdorná oceľ laserovým lúčom**

Príspevok sa zaoberá vyhotovením preplátovaných zvarových spojov kontinuálnym a pulzným spôsobom laserového zvárania s rôznymi parametrami. Účelom bolo skúmať vplyv meniacich sa parametrov, ako sú: výkon, fokusácia, rýchlosť a dĺžka pulzu zvárania. Laserové zváranie dosahuje vysokú hustotu energie, preto...

str. 11



**WiseSteel Jedinečná kvalita a produktivita pri MAG zváraní konštrukčnej ocele**

Trend používania náročnejších základných materiálov vedie zároveň aj k zvyšovaniu požiadaviek kladených na zväracie zdroje. Pre zváranie konštrukčných ocelí s vyššou pevnosťou má Kemppi v talóne praktické riešenie. Je ním softvérový MAG zvärací proces WiseSteel, ktorý bol špeciálne vyvinutý a optimalizovaný...

str. 25



**Ako si vybrať zvärací horák na MIG/MAG podľa výkonu a označenia**

Bez zväracieho horáka sa zvärať nedá, no vyznať sa v ich rozdelení a označení, nemusí byť ľahké. Horáky MIG/MAG sa rozdeľujú predovšetkým podľa maximálneho zväracieho prúdu (výkonu). Ten musí korešpondovať so zväračkou, ktorú sa chystáme používať. Výber horáka tým však nekončí, podľa parametrov a zaťažovateľa sú dostupné rôzne typy, ktoré môžu byť...

str. 41