

Kontrola kvality zvarových spojov metódou MAG

Quality Control of Welded Joints by MAG Method

doc. Ing. Marta Kianicová, PhD.; Ing. Jakub Híreš; Ing. Mariana Janeková

Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Fakulta priemyselných technológií v Púchove, I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov, Slovenská republika

Predmetom článku je skúmanie vplyvu procesu technológie MAG zvarovania na kvalitu zvarového spoja, t.j. opisuje jednotlivé postupy pri zvaraní, ako aj kontrolné procesy zvarovania. Výskum v tejto oblasti bol iniciovaný na základe zvýšeného výskytu chýb vo zvarových spojoch. Na poskytnutých vzorkách zvarových spojov bola vyhodnocovaná mikročistota základného materiálu, nasledovalo makroskopické pozorovanie, ktoré bolo doplnené o mikroskopické pozorovanie. Cieľom tejto práce bolo posúdiť vplyv zmeny zvaracích parametrov MAG zvaracieho agregátu na výslednú kvalitu zvarového spoja za účelom zredukovania výskytu chýb. Súčasťou výskumu bolo tiež posúdiť vplyv prítomnosti, resp. neprítomnosti ochrannej atmosféry (OA) na výslednú kvalitu zvarového spoja spolu so sledovaním vplyvu čistenia zvaraných plôch pred procesom zvarovania na kvalitu natavenia zvaraných plôch. K demonštrácii výsledkov boli použité tri druhy vzoriek (vzorka východiskového stavu – označená VVS, vzorka bez ochranného plynu – označená BOP a vzorka upravených zvaracích parametrov – označená UZP. Tieto vzorky boli získané za rôznych podmienok zvarovania, t.j. pri rôznych nastaveniach zvaracieho agregátu. Výsledky skúšok boli následne porovnávané a na ich základe boli odporučené optimálne podmienky zvarovania, t.j. podmienky, dodržaním ktorých bol vytvorený zvarový spoj vyhovujúci požiadavkám podľa normy STN EN ISO 5817.

Kľúčové slová: zvaranie; zvarový spoj; skúšky zvarov; mikroštruktúra zvaru

The subject of this article is to investigate the impact of the MAG welding process technology on the quality of welded joints, i.e. describes individual procedures for welding, as well as the control processes of welding. Research in this area was initiated on the basis of an increased incidence of scrapped welded joints. Each welded joint is after completion of the welding process subjected to detailed study. The tests of a welded joint can be divided according to several criteria. In the case of this research, destructive tests were used. It was a metallographic test of a welded joint, which evaluated micropurity, macrostructure and at the conclusion the two-phase microstructure of the welded joint. The aim of this work was to assess the impact of changes of the MAG welding components on the final quality of a welded joint for the purpose of increasing the quality of the resulting welded joint. Part of the research also assessed the impact of the presence of the protective atmosphere on the final quality of a welded joint. Part of the research also assessed the impact of the presence of the commercial atmosphere on the final quality of a welded joint. The demonstration of results used three kinds of the samples. These three kinds of the samples were prepared from the same material – steel 11 375 with a thickness of 20 mm. These were the samples of the initial state VVS, the samples without protective gas BOP and the samples of the modified welding parameters UZP. On the basis of the observations in the sample VVS were identified defects of welded joint (spatter, cold joint, unfused based material), which indicated an incorrect setting of the welding components. After adjusting the welding parameters in the UZP sample (the higher welding current and voltage, the faster offset wire) no occurrence defects was detected in the VVS sample of the welded joint. As a result we recommended to the sponsor of this work the welding parameters, with the use of which we prepared the UZP sample. The BOP sample demonstrated the impact of the presence or absence of the protective gas in the welded process. The BOP sample presents a substantial occurrence of defects in the welded joint. In the BOP sample the following defects were identified on the surface (spatter, porosity of the welded metal), as well as internal defects (porosity, crack at the interface of the welded metal - base material). Taking into account the results of the observations, it was possible to conclude that the absence of protective gas in welding process has a significantly negative impact on the quality of a welded joint, which confirms the presence of defects in the welded joint of the BOP sample.

Key words: welding, welding joins, testing of welds, weld structure

Jednou z najdôležitejších a najrozšírenejších metód spracovania materiálov, najmä kovov je zvaranie. Je to proces nerozoberateľného spájania materiálov, pri ktorom sa môže, ale nemusí použiť prídavný materiál podobného zloženia, pomocou sústredeného tepelného

zdroja alebo tlaku. V súčasnej dobe, kedy je z technologického hľadiska možné navzájom spájať takmer všetky druhy dostupných materiálov, je technológia zvarovania stále jednou z najpoužívanějších technológií spájania v priemyselnej oblasti (automobilový

priemysel, letectvo, stavebníctvo, zámočníctvo, ťažká priemysel atď.) [1].

Technológia MIG/MAG zvarovania našla široké uplatnenie v priemysle, kde je požadovaná vysoká produktivita práce a vysoká efektivita. Pre svoju finančnú dostupnosť a možnosť širokého výberu prídavných materiálov patrí k technológiám, ktoré prekonávajú najväčší rozvoj v strojárskych podnikoch [2].

Oblúkové zvarovanie kovom v atmosfére plynu (GMAW) je tiež označované ako MIG zvarovanie (zvarovanie kovovou elektródou v atmosfére inertného plynu) v prípade, že ochranný plyn je inertný (napr. argón), alebo MAG zvarovanie (zvarovanie kovovou elektródou v atmosfére aktívneho plynu) v prípade, že plyn obsahuje aktívny plyn (ako je napr. CO₂).

MIG/MAG zvarovanie sú obzvlášť flexibilné metódy so širokou škálou aplikácií, ako napr. schopnosť zvarovať všetky bežne vyskytujúci sa konštrukčné materiály, kam patria nízkouhlíkové ocele, nízkolegované ocele a nerezové ocele, hliník a jeho zliatiny a niekoľko ďalších neželezných kovov (napr. meď a jej zliatiny alebo nikel a jeho zliatiny atď.) [3].

Experiment

Základný materiál, ktorý bol použitý na vyhotovenie vzoriek zvarových spojov využitých pri vypracovaní odporúčení optimálnych parametrov zvarovania pre zadávateľa tejto práce je oceľ s označením S235JRG2 podľa EN 10025: 1990 + A1: 1993 a 11 375 podľa ČSN EN 10025-2: 2005 s nasledovným chemickým zložením uvedeným v tab. 1 [4].

Tab. 1 Chemické zloženie ocele 11 375 v hm. % [5]
Tab. 1 Chemical composition of the steel 11 375 in wt. % [5]

Prvok	C max	Mn max	Si max	P max	S max	N max	Cu max
Rozbor tavby	0,17	1,4	-	0,035	0,035	0,012	0,56
Hotový výrobok	0,19	1,5	-	0,045	0,045	0,014	-

Ako prídavný materiál bol zvolený plný zvarací drôt obchodného označenia STEELMIG G3. Daný prídavný materiál je normovaný a vyhovuje požiadavkám EN ISO 14341-A. V našom prípade bol použitý plný drôt s kruhovým prierezom o priemeru 1 mm. Drôt je vysoko kvalitný a v prípade dobrého podávania zaručuje rovnomerné odťavovanie. Využíva sa pri zvaraní komponentov pre dopravné prostriedky, nákladnú dopravu, kovové konštrukcie, príslušenstvo, opravy automobilov atď. [6]. Jeho využitie sa odporúča v kombinácii s ochranným plynom ATAL 5/ARCAL 5 zloženia 82 % Ar a 18 % CO₂.

Pre účely experimentu boli zhotovené tri druhy vzoriek zvarových spojov, ktorých parametre zvarovania sú uvedené v tab. 2.

Tab. 2 Parametre zvarovania vzoriek zvarových spojov
Tab. 2 Parameters of the welding samples of welded joints

Vzorka zvaru	Zvárací prúd (A)	Elektrické napätie (V)	Posuvu drôtu (m·min ⁻¹)	Ochranný plyn
VVS	220	25,5	10	✓
BOP	220	25,5	10	✗
UZP	235	30,1	12	✓

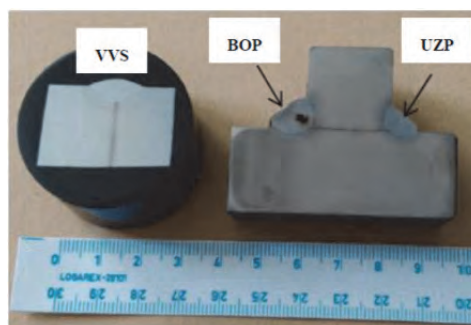
Priebeh experimentu charakterizuje niekoľko krokov, ktoré sú uvedené v obr. 1.



Obr. 1 Rozdelenie priebehu experimentu
Fig. 1 Division of the experiment evolution

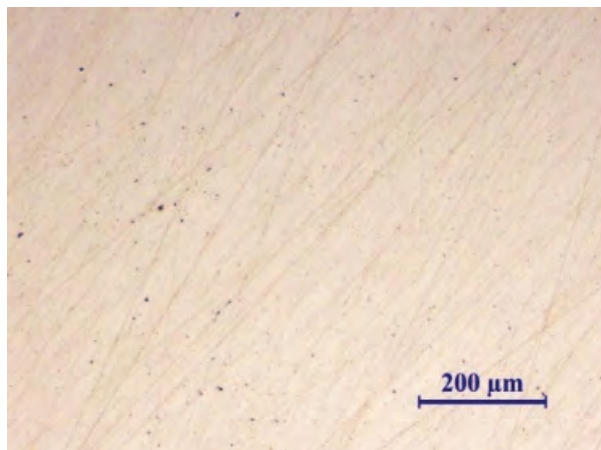
Výsledky a diskusia

Z poskytnutých vzoriek zvarových spojov boli vytvorené metalografické výbrusy zalisovaním vzoriek zvarových spojov do zmesi Bakelitu a Dentakrylu, následne vybrúsené na brúsnych papieroch rôznej drsnosti povrchu a vyleštené s použitím brúsnych pást zrnitosti 2 μm a 1 μm. Pri leštení boli vzorky zmáčané izopropyl alkoholom. Na záver bol pozorovaný povrch výbrusov leptaný s použitím 2% roztoku nitalu (2% roztok HNO₃ v etylalkohole) – obr. 2.



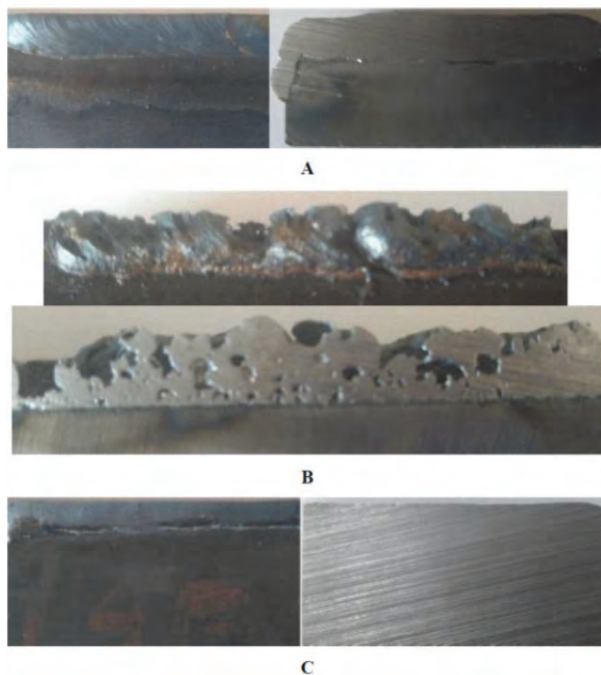
Obr. 2 Vzorky zvarových spojov pripravené na pozorovanie
Fig. 2 Samples of the welded joints prepared for observation

Ešte pred samotným leptaním bola na povrchu metalografického výbrusu pozorovaná mikročistota základného materiálu vzoriek zvarových spojov uvedená na obr. 3. Na tomto obrázku je nenaleptaný povrch základného materiálu vzoriek zvarových spojov. Na ploche možno pozorovať zvýšený výskyt sulfidických častíc rôznej veľkosti a usporiadania. Čistota zodpovedá akosti a triede ocele 11 375.



Obr. 3 Mikročistota základného materiálu vzoriek zvarových spojov
Fig. 3 Micropurity of the base material in the samples of welded joints

V ďalšom kroku experimentu bola pozornosť venovaná makroskopickému pozorovaniu povrchu a pozdĺžneho prierezu jednotlivých vzoriek zvarových spojov za účelom identifikácie defektov (obr. 4).



Obr. 4 Fotodokumentácia makro-pozorovania vzoriek východzieho stavu VVS (A), vzorky bez ochranného plynu BOP (B) a vzorky upravených zvaracích parametrov UZP (C)

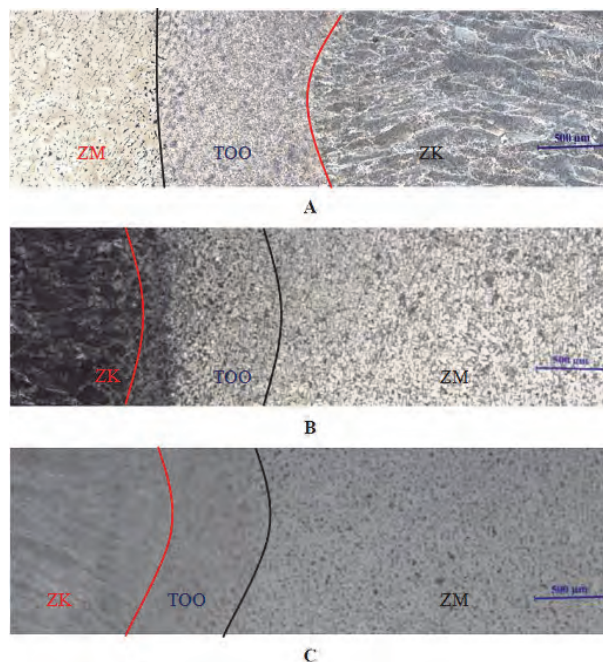
Fig. 4 Photo documentation of the macro-observations of the samples of the initial state of the VVS (A), of the BOP (B) sample without protective gas and of the UZP (C) sample welded with the use of the modified welding parameters

Zvarový spoj VVS (A) na základe makropohľadu vykazoval mierny výskyt rozstreku (602 podľa STN EN ISO 5817) na povrchu zváraných častí. Po pozdĺžnom prerezaní vzorky zvaru boli odhalené lokálne poruchy spoja (porucha natavenia, studený spoj – 401, resp. studený spoj na zvarovej ploche – 4011 podľa STN EN ISO 5817) na rozhraní zvarový kov-základný materiál. Pozdĺžny rez zvarového spoja vzorky BOP (B) vytvoreného bez prítomnosti ochrannej atmosféry v procese

zvárania vykazuje vysoký stupeň pórovitosti (bublina, pór – 2011, povrchové póry – 2017 a pórovitosť koreňa zvaru – 516 podľa STN EN ISO 5817), a to na povrchu zvaru alebo aj po rozrezaní vo vnútri zvarovej húsenice, pričom môžeme pozorovať aj zvýšený stupeň rozstreku na povrchu zváraného materiálu v blízkosti stuhnutého zvarového kovu.

Obr. 4 preukazuje, že pozdĺžny rez zvarového spoja vzorky UZP (C) nevykazuje žiadne viditeľné defekty na povrchu zvaru alebo v jeho priereze. Zvar je pravidelný bez výskytu pórov, trhlín, rozstreku a v porovnaní so vzorkami VVS a BOP, v prípade zvarového spoja vzorky UZP, nie je badateľné ani fázové rozhranie medzi zvarovým kovom a základným materiálom. To naznačuje dokonalé splynutie zvarového kovu a základného materiálu aj napriek skutočnosti, že nedošlo k úprave a čisteniu zvarových plôch pred zváraním.

V nasledujúcom kroku experimentu bola popisovaná mikroštruktúra zvarových spojov, ktorá vznikla procesom zvárania materiálov. Typy štruktúr vzniknutých v prípade jednotlivých vzoriek zvarových spojov sú uvedené na obr. 5.



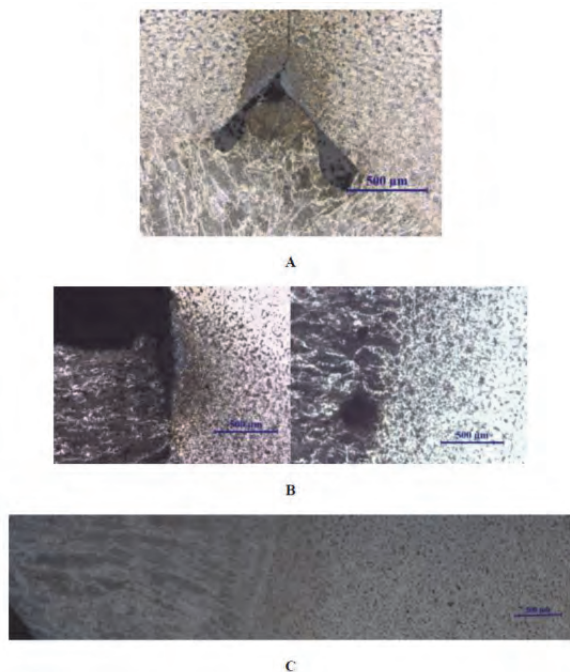
Obr. 5 Mikroštruktúra vzorky VVS (A), vzorky BOP (B) a vzorky UZP (C).

Fig. 5 Microstructure of the VVS (A) sample, and of the BOP (B) sample and of the UZP (C) sample

Zvarový kov (ZK) jednotlivých vzoriek je tvorený perliticko-feritickou štruktúrou s výskytom kolumnárných zŕn. Perlit má lamelárnu štruktúru. Červenou líniou na obr. 5 je znázornená hranica natavenia jednotlivých vzoriek zvarových spojov, ktorá tvorí prechod medzi ZK a tepelne ovplyvnenou oblasťou (TOO). V tesnej blízkosti za hranicou natavenia smerom k základnému materiálu je viditeľné zhrubnutie feriticko-perlitického zrna tvoriaceho štruktúru TOO. K zhrubnutiu zrna došlo dôsledkom zvýšenej teploty v procese zvárania. Čierna línia tvorí prechod medzi štruktúrou TOO a štruktúrou

základného materiálu (ZM). Štruktúra základného materiálu je tvorená pomerne jemnozrnnou feriticko-perlitickou štruktúrou.

Ďalší krok experimentu bol zameraný na lokalizáciu a identifikáciu prípadných mikroskopických defektov zvarového spoja. Defekty jednotlivých zvarových spojov sú uvedené na obr. 6.



Obr. 6 Defekty mikroštruktúry vzorky VVS (A), vzorky BOP (B) a vzorky UZP (C)

Fig. 6 Defects, microstructures of the VVS (A) sample, BOP (B) sample and the UZP (C) sample

Po preskúmaní mikroštruktúry vzorky VVS (A) bol identifikovaný defekt zvarového spoja – neprevarený koreň zvaru (neprevarený koreň – 4021 podľa STN EN ISO 5817). Príčin vzniku tohto defektu je niekoľko. Neprievar mohol vzniknúť nedostatočným natavením prídavného a základného materiálu, čo indikuje nižšiu nastavenú hodnotu zvaracieho prúdu. Ďalšou príčinou vzniku neprievaru je možná prítomnosť cudzorodých látok (hrubé nečistoty), ktoré boli prítomné na zvarných plochách ešte pred procesom zvarovania a ich prítomnosť naznačuje nedokonalé čistenie zvarných povrchov aj napriek skutočnosti, že v prípade VVS bola aplikovaná úprava zvarných hrán materiálov spolu s čistením povrchov pred zvarovaním. Prítomnosť nečistôt organického, prípadne anorganického pôvodu má zásadný vplyv na kvalitu natavenia zvarových plôch a tým podporuje vznik studeného spoja – 401, resp. studeného spoja na zvarovej ploche – 4011, definovaného podľa normy STN EN ISO 5817. Prítomnosť nečistôt na povrchu zvarovaných materiálov môže mať vplyv aj na prechod tepla v procese zvarovania alebo následného chladnutia zvarového spoja, a pôsobiť tak ako tepelná bariéra pri prechode tepla, ktorá môže v konečnom dôsledku spôsobiť nerovnomerné rozmiestnenie, resp. nerovnomernú veľkosť jednotlivých oblastí zvarového spoja dvoch zvarovaných častí rovnakého materiálu. V ľavej

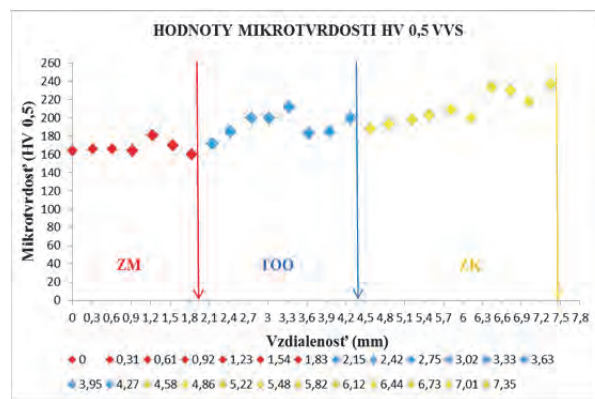
časti obr. 6 B vzorky BOP možno v detaile na rozhraní zvarového kovu a základného materiálu vidieť trhlinu (100 – podľa STN EN ISO 5817), ktorá na obrázku makroštruktúry nebola viditeľná. Hovoríme o ďalšom type defektu – poruchy spoja na rozhraní zvarový kov-základný materiál a spoja vo zvarovom kove (401 resp. 4011). V procese zvarovania pravdepodobne nedošlo k dokonalému nataveniu, spojeniu a pretaveniu zvarového kovu a základného materiálu. Vznik tohto typu defektu mohol byť zapríčinený viacerými faktormi, a to práve absenciou ochranného plynu v procese zvarovania. Ďalším dôležitým faktom je skutočnosť, že zvarové plochy pred zvarovaním neboli čistené a ani upravované. Na rozhraní ZK-ZM sa mohli vyskytovať nečistoty, mastnoty a iné nežiaduce látky organického alebo anorganického charakteru, a tým výrazne ovplyvniť adhéziu a difúzne vlastnosti zvarového kovu do základného materiálu. Detailnom preskúmaním mikroštruktúry zvarového spoja vzorky UZP (C) možno zistiť, že zvarový spoj nevykazuje žiadne defekty, ktoré popisuje už spomínaná norma. Zvarový spoj vzorky UZP s parametrami spájania podľa tab. 2 teda najlepšie spĺňa kvalitatívne požiadavky kladené na zvarový spoj.

Záver experimentu bol zameraný na meranie mikrotvrdosti jednotlivých vzoriek zvarových spojov. Cieľom merania mikrotvrdosti je získanie hodnôt mikrotvrdosti jednotlivých oblastí zvarového spoja (ZM, TOO, ZK), ktorá by mala exponenciálne rásť od ZM smerom ku ZK. Priebiehy mikrotvrdostí jednotlivých vzoriek sú uvedené na obr. 7 až 9. V tab. 3 až 5 sú uvedené hodnoty nameraných mikrotvrdostí jednotlivých vzoriek zvarových spojov.

Tab. 3 Hodnoty mikrotvrdostí zvarového spoja VVS

Tab. 3 Microhardness values of the VVS welded joint

Mikrotvrdosť HV v ZM		Mikrotvrdosť HV v TOO		Mikrotvrdosť HV v ZK	
170	176	176	200	248	267
174	190	183	190	224	233
190	172	195	200	237	237
190	-	188	218	255	244
-	-	-	-	244	259



Obr. 7 Grafická závislosť priebehu mikrotvrdosti HV 0,5 VVS

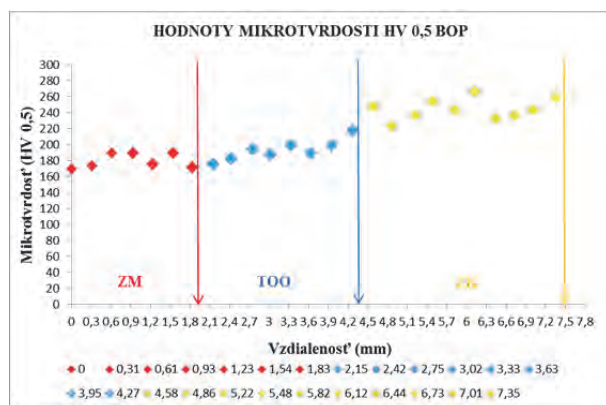
Fig. 7 Diagram of dependence of evolution of microhardness HV 0.5 VVS

Z obr. 7 možno vidieť, že hodnoty mikrotvrdości v smere od ZM k ZK majú rastúci charakter ale majú značne nepravidelný (skokovitý) priebeh merania. Nepravidelnosť nameraných hodnôt mohla vzniknúť nepresnosťou merania.

Tab. 4 Hodnoty mikrotvrdości zvarového spoja BOP

Tab. 4 Values of microhardness of the BOP welded joint

Mikrotvrdość HV v ZM		Mikrotvrdość HV v TOO		Mikrotvrdość HV v ZK	
164	181	172	212	188	200
166	170	185	183	193	233
166	160	200	185	198	230
164	-	200	200	203	218
-	-	-	-	209	237



Obr. 8 Grafická závislosť priebehu mikrotvrdości HV 0,5 zvarového spoja vzorky BOP

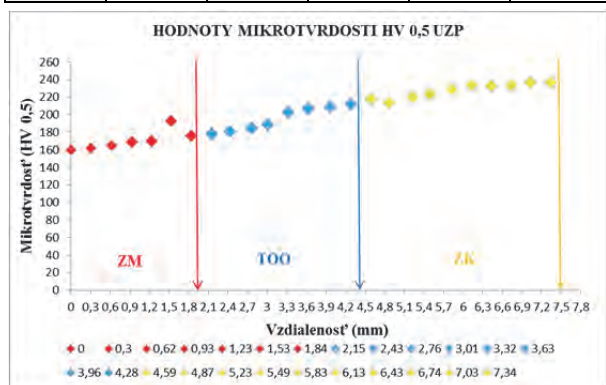
Fig. 8 Diagram of dependence of evolution of microhardness HV 0.5 in the sample of the BOP welded joint

Z obr. 8 možno vidieť, že hodnoty mikrotvrdości v smere od ZM k ZK majú opäť rastúci charakter, ale majú značne nepravidelný (skokovitý) priebeh merania.

Tab. 5 Hodnoty mikrotvrdości zvarového spoja vzorky UZP

Tab. 5 Microhardness values in the sample of the UZP welded joint

Mikrotvrdość HV v ZM		Mikrotvrdość HV v TOO		Mikrotvrdość HV v ZK	
160	170	178	203	218	234
162	193	181	207	214	233
165	176	185	209	220	234
169	-	189	212	224	237
-	-	-	-	229	237



Obr. 9 Grafická závislosť priebehu mikrotvrdości HV 0,5 vzorky zvaru UZP

Fig. 9 Diagram of dependence of evolution of microhardness HV 0.5 in the sample of the UZP weld

Z obr. 9 je zřejmé, že hodnoty mikrotvrdości jednotlivých oblastí zvarového spoja postupne rostú exponenciálne smerom od ZM k ZK. Priebeh krivky je pravidelný bez veľkých rozdielov hodnôt medzi susednými hodnotami.

Záver

Cieľom práce bolo:

1. posúdiť vplyv čistenia zvarových plôch pred procesom zvarovania;
2. posúdiť vplyv, resp. dôležitosť prítomnosti ochranného plynu pri procese zvarovania v ochrannnej atmosfére (MAG) na výslednú kvalitu zvarového spoja;
3. zamerať sa na prítomnosť a identifikáciu defektov zvarového spoja, ktoré budú vyhodnocované a posudzované na základe normy STN EN ISO 5817;
4. odporučiť zvaracie parametre, ktoré spĺňajú kvalitatívne požiadavky, kladené na zvarový spoj, pričom kvalita bude posudzovaná na základe makroštruktúry a hlavne mikroštruktúry zvarového spoja.

Čistenie, resp. úprava zvarových plôch pred samotným procesom zvarovania má vplyv na výslednú kvalitu zvarového spoja.

Na základe makroskopického a následne mikroskopického pozorovania vzorky BOP bolo identifikovaných niekoľko defektov zvarového spoja.

Skúšky a pozorovania na zvarovom spoji vzorky BOP preukázali, že použitie ochranného plynu v procese zvarovania je prioritné a vede k najlepšej kvalite zvarového spoja.

Cieľom práce bolo tiež odhaliť prítomnosť defektov mikroštruktúry zvarového spoja, posúdiť ich kvantitu, veľkosť.

Požiadavkám normy STN EN ISO 5817 pre zvarové spoje najlepšie vyhovuje zvarový spoj vzorky UZP vytvorenej aplikáciou zvaracích parametrov uvedených v tab. 2 aj napriek skutočnosti, že v tomto prípade nedošlo k úprave, resp. čisteniu zvarových plôch pred procesom zvarovania.

Pod'akovanie

Tento článok bol vytvorený v rámci projektu VEGA 1/0385/14 za finančnej podpory MŠVVaŠ SR.

Literatúra

- [1] Mechanical Engineering: Welding joints and symbols. [online]. Brusel. MECO58 (Computer Aided Drafting- II). 2013. [cit. 2015-12-19]. Dostupné na: <<https://blogpuneet.wordpress.com/2013/09/17/welding-joints-and-symbols/>>.
- [2] KRIVOŠÍK, M. Zváranie taviacou sa elektródou v ochrane plynu (MIG/MAG). [online]. MatNet Slovakia, 2006. [cit. 2015-12-28]. Dostupné na: <<http://www.matnet.sav.sk/index.php?ID=383>>.
- [3] WEMAN, K. Welding processes handbook-MIG/MAG welding, 2nd ed. Stokholm: Woodhead Publishing, 2012. ISBN 978-0-85709-518-3.

- [4] *Zváranie MIG*. [online]. EURONIC, 2013. [cit 2015-12-5]. Dostupné na: <<http://www.zvaranie.eu/metoda-zvarania-mig/>>.
- [5] ČSN EN 10025 – 2: *Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli*. 2005.
- [6] *Techsolution: Zváracie drôty*. [online]. Techsolution.sk, 2010–2016. [cit. 2016-04-24]. Dostupné na: <<http://www.techsolution.sk/produkty/zvaracie-droty>>.
- [8] STN 05 1134 *Zváranie. Skúška tvrdosti, podľa Vickersa, tyčí na výstuž v zvarovom spoji*. 1987.
- [9] SKOČOVSKÝ, P. a kol. *Konstrukčné materiály*. 1. vyd. Žilina: EDIS, 2000. 338 s. ISBN 80-7100-608-4.
- [10] ČSN EN 10204: *Inspekční certifikát „3.1“*, 2005.

Budíček pro ocelářské odvětví

Handelsblatt

30.08.2016

Přebytečné kapacity a nízké ceny - prezident světového ocelářského svazu Worldsteel Eder vyzývá své kolegy v Evropě k omezení výroby. Je ohroženo tisíce pracovních míst. Různé výzvy a vysvětlovací pokusy ale manažerům evropského ocelářského průmyslu až tak nechybí. Nejčastěji jsou zmiňovány levné dovozy z Číny. Mezitím ale začínají fungovat trestná cla a ceny začínají stoupat. Není ale žádný důvod pro uklidnění a stažení různých varování. Podle názoru Wolfganga Edera, šéfa rakouského ocelářského a technologického koncernu VoestAlpine, je výrobní kapacita evropských oceláren asi 200 mil. tun, Evropa ale potřebuje maximálně něco mezi 150 a 200 mil. tun oceli ročně. Odpovídajícím krácením výroby by bylo postiženo několik desítek tisíc z asi 330 tisíc pracovních míst. Eder vyzývá ke strukturální přestavbě odvětví: snížení množství vyráběné oceli, omezení levných ocelí a koncentrace na vysoce jakostní produkty v technologicky nejvyspělejších zařízeních a provozech. Některé kapacity v určitých lokalitách bude nutné uzavřít.

Ocelářský průmysl v USA kontruje vysokopevnou ocelí

Stahl Aktuell

30.08.2016

V návaznosti na trend k lehkým konstrukcím se v USA snižuje poptávka po obvyklých ocelích. Současně ale výrobci automobilů požadují stále více lehčích a současně pevnějších typů materiálů. Například nový automobil střední třídy „2016 Chevrolet Malibu“ váží podle údajů výrobce GM ve srovnání s předcházejícím modelem o 300 liber méně, což je v přímé souvislosti s používáním těchto vysokopevných ocelí. Ocelářský průmysl přitom neustále posiluje svůj výzkum a vývoj v této oblasti. Například ArcelorMittal už ohlásil na léto 2017 příchod nového, ještě tvrdšího lehkého druhu oceli na trh USA. Většina výrobců automobilů se však nesoustřeďuje jen na jeden materiál pro lehké konstrukce, používá mix. Například GM v limuzíně „Cadillac CT6“ používá na karoserii současně hliníkový plech, tvrzenou ocel a hořčík. Celkem je v tomto modelu použito 11 různých materiálů.

Privilegia průmyslu u cen elektrického proudu částečně zůstávají

Börsen-Zeitung

31.08.2016

EU a Německo urovnaly svůj spor o privilegia průmyslu u cen proudu. Vlastní elektrárny koncernů zůstaly osvobozené od poplatků na podporu obnovitelných zdrojů. Týká se to již existujících kogeneračních jednotek, které tvoří hlavní část vlastních elektráren, patřících průmyslovým podnikům. Vedle proudu vyrábějí tyto kogenerační jednotky také teplo, které továrny potřebují. Německé ministerstvo hospodářství u těchto elektráren striktně odmítalo požadavky EU na vyšší poplatky. Nové kogenerační jednotky budou od roku 2017 zatíženy 40 % celkových poplatků, modernizované jednotky pak 20 %. Na druhé straně bude ale silně omezeno subvencování kogeneračních jednotek, patřících průmyslu. Subvencované jednotky budou muset navíc dodávat proud i do veřejných sítí.

Salzgitter AG bádá kolem CO₂

Braunschwe Zeitung

06.09.2016

Možnosti navázání energií z obnovitelných zdrojů do integrovaného hutního provozu jsou doposud omezené. Opci by ale podle koncernu Salzgitter mohla tvořit výroba vodíku s pomocí proudu z takových zdrojů. To by zároveň otevřelo cestu k redukcím emisí CO₂. Možnosti, které dnes ještě nejsou hospodárné, zkoumá Salzgitter s mezinárodní kooperací v rámci projektu „GrinHy“ – Green Industrial Hydrogen cestou reversibilní vysokoteplotní elektrolýzy.