

## RESZCZENIA PRZEGLĄD SPAWALNICTWA 5/08

Krzysztof Luksa  
Andrzej Klimpel

### **Zrobotyzowane spawanie złączy doczołowych i teowych blach o grubości 3 mm ze stopów Al-Mg**

*Robotised welding of butt and T –welds of metal sheets 3.0 mm thick made of Al-Mg alloys*

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono wyniki badań złączy spawanych blach o grubości 3 mm ze stopów aluminium-magnez. Złącza wykonano na zrobotyzowanym stanowisku spawalniczym metodami GTA (złącze czołowe) i GMA (złącze teowe ze spoiną pachwinową). Wykonano badania radiograficzne, mechaniczne i metalograficzne złączy czołowych oraz badania metalograficzne i próbę łamania złącza teowego. Wyniki badań potwierdziły wysoką jakość wykonanych złączy. Prędkość spawania metodą GMA jest ponad dwukrotnie większa niż prędkość spawania metodą GTA, co jednoznacznie wskazuje na metodę GMA jako bardziej wydajną, nawet przy spawaniu stosunkowo cienkich blach.

#### **Abstract**

The article presents the results of the studies on the joints connecting aluminium - magnesium alloy sheets 3 mm thick. The joints were manufactured on a robotized welding station by means of GTA method (butt joint) and GMA method (tee joint with fillet weld). Butt joints were tested by means of X-ray, mechanical and metallographic methods whereas tee joints were examined using metallographic methods as well as a break test. The results of the said studies validate high quality of these joints. Rate of welding by means of GMA method is nearly two times higher than in the case of GTA welding, which explicitly indicates that GMA method is more efficient even in welding relatively thin metal sheets.

Andrzej Ambroziak  
Andrzej Tobota  
Kazimierz Tokarz  
Paweł Kustroń

### **Badania cienkościennych połączeń stalowych zgrzewanych punktowo oraz spajanych otworowo**

*Testing of thin-walled steel joints fabricated through spot welding and plug welding*

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono wybrane metody łączenia, które mogą być stosowane do wytwarzania i napraw nadwozi samochodowych metodami spawalniczymi. W badaniach stosowano trzy rodzaje blach stalowych o grubości 1 mm: stal głęboko tłoczna (DC04) oraz stale dwufazowe o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości (DP600 i DP-800). Połączenia porównawcze wykonywane były za pomocą następujących metod: zgrzewania rezystancyjnego punktowego oraz spoin otworowych wykonanych metodą MAG i poprzez lutospawanie. Dokonano porównawczej oceny parametrów wytrzymałościowych oraz geometrycznych wykonanych połączeń próbnych.

## **Abstract**

The selected methods of joining, which can be used for manufacturing and repair of car bodies by means of welding methods are presented in the article. Three kinds of steel sheets 1 mm thick were used in the tests: deepdrawing steel (DC04) and two-phase steels of increased and high strength (DP600 and DP-800). The comparative connections were carried out by means of the following methods: resistance spot welding and of plug joints carried out by means of MAG method and through braze welding. The comparative assessment of strength and geometrical parameters of the test joints having been carried out was made.

Anatoliy Kaydalov

## **Przygotowanie brzegów do spawania obwodowego rur stalowych**

*Girth welding of the steel pipes – preparation of the edges*

## **Streszczenie**

Powierzchniom czołowym rur stawiane są wysokie wymagania, ponieważ od jakości połączeń spawanych zależy niezawodność i trwałość ważnych obiektów przemysłowych w energetyce, przemyśle rafineryjno-chemicznym, stoczniowym, rurociągach przesyłowych itd. W artykule przedstawiono przygotowanie do spawania krawędzi rur ze stali niskowęglowych, niskostopowych, do pracy w podwyższonych temperaturach, o strukturze austenicznej i martenzytyczno-ferrytycznej, produkowanych we Wspólnocie Niepodległych Państw. Celem artykułu jest zapoznanie polskich inżynierów z warunkami technicznymi odbioru rur, co może być szczególnie przydatne podczas negocjowania z partnerami ukraińskimi projektów budowy rurociągów.

## **Abstract**

Heavy demands are made on preparation on butting faces of pipes, because reliability and durability of essential industrial facilities in power engineering, refinery and chemical industry, shipbuilding industry, in transmission pipelines, etc. are dependent on the quality of welded joints. The preparatory works for welding of pipe rims, which are manufactured of low-carbon and low-alloy steels of austenite and martensitic and ferritic structure in the Commonwealth of Independent States to be used at higher temperatures, were presented in the article. The information include in the article can occur particularly useful for Polish engineers during the negotiations with the Ukrainian partners of pipeline construction projects. The purpose of the article is to acquaint Polish engineers with the technical specifications of pipe acceptance.

Józef Iwaszko  
Krzysztof Kudła  
Adam Tokarz  
Kwiryn Wojsyk  
Paweł Wieczorek

## **Modyfikacja warstwy wierzchniej stali spiekanych szybkołączących przy użyciu spawalniczych źródeł ciepła**

*Modification of surface layer of quick-speed powder metal steels using welding heat sources*

## **Streszczenie**

Modyfikacji warstwy wierzchniej poddano stal spiekaną S390 oraz jej odpowiednik wytwarzany w sposób klasyczny, tj. stal 10-4-3-10 (SK10V). Zmiany w strukturze i własnościach mechanicznych powyższych stali analizowano na poszczególnych etapach dokonywanych zabiegów cieplnych, tj. po wyżarzaniu zmiękczającym, hartowaniu, odpuszczaniu oraz po powierzchniowej obróbce przetopieniowej. Zakres badań obejmował optymalizację parametrów przetapiania, badania makro- i mikroskopowe z wykorzystaniem mikroskopii świetlnej i skaningowej, wstępne badania składu fazowego, a także porównawczy pomiar twardości. Głównym celem praktycznym eksperymentu była ocena możliwości wykorzystania spawalniczych źródeł ciepła w powierzchniowej obróbce przetopieniowej stali szybkotnących.

## **Abstract**

Powder metal steel S390 and its equivalent manufactured in a traditional way, that is steel 10-4-3-10 (SK10V) were subjected to modification of their surface layer. The changes to the structure and mechanical properties of the above-mentioned steels were analysed at each individual stage of the heat treatment, which was carried out, i.e. after soft annealing, hardening, tempering and after joint penetration surface treatment. The scope of studies included optimisation of joint penetration parameters, macro- and microtesting with utilisation of scanning and light microscopy, preliminary tests of phase composition as well as comparative hardness measurement. The major practical purpose of the experiment was to assess the utilization feasibility of welding heat sources for joint penetration surface treatment of quick-speed steels.

Walenty Jasiński  
Paweł Zawada

## **Zmiana mikrostruktury złączy spawanych nadstopów żelaza IN 519 i H39WM w eksploatacji**

*The change to microstructure of joints of welded iron superalloys IN 519 and H39WM during operation*

## **Streszczenie**

Jedną z metod otrzymywania wodoru jest reforming parowy. Endotermiczny proces rozkładu mieszaniny metanu z parą wodną pod ciśnieniem do 4,0 MPa prowadzony jest w temperaturze do 780°C, w odlewanych odśrodkowo austenitycznych rurach wypełnionych katalizatorem niklowym. W artykule przedstawiono wyniki badań mikrostruktury złączy spawanych odlewanych odśrodkowo rur katalitycznych ze stopu drugiej generacji IN 519 oraz stopu trzeciej generacji H39WM. Badania przeprowadzono na spoinach czołowych pobranych z obszaru wlotu substratów o temperaturze ok. 500°C oraz obszaru maksymalnej prędkości pełzania rur. W warunkach pracy reformerów amoniaku temperatura ścianki zewnętrznej rur, przy wylocie produktów, zbliża się do 900°C, przy ciśnieniu wewnętrznym do 4,0 MPa. Efektem długotrwałej eksploatacji są zmiany fazowe i strukturalne zależne od lokalnej temperatury materiału rury. Zmiany te wpływają na właściwości mechaniczne materiału rur i przyczyniają się do inicjacji procesu pełzania objawiającego się makroskopowo lokalnym powiększeniem średnicy rur. Krańcowym stadium procesu wysokotemperaturowej degradacji mikrostruktury są makropęknięcia doprowadzające do utraty szczelności rur.

## **Abstract**

Steam reforming is one of the methods to produce hydrogen. The endothermic decomposition process of the mixture consisting of methane and water vapour under a pressure up to 4,0 MPa is conducted at a temperature up to 780°C in austenite pipes cast centrifugally and filled with nickel catalytic agent. The results of microstructure tests of the welded joints of catalytic pipes cast centrifugally, made of second generation alloy IN 519 and third generation alloy H39WM were presented in the article. The tests were conducted on butt welds drawn from the area of the substrate inlet of a temperature approx. 500°C and from the area of maximum speed of pipe creep. The temperature of the pipe external wall at the outlet of the products approaches 900°C under the operation conditions of ammonia reformers when the internal pressure is up to 4,0 MPa. Long-lasting operation results in phase and structural changes depending on the local temperature of the pipe material. These changes affect the mechanical properties of the pipe material and contribute to initiation of creep process which manifests itself in macroscopic aspect as a local increase in the diameter of the pipes. The extreme stage of the high-temperature degradation of the microstructure reveals as macrocracks leading to the loss of pipe leak-tightness.