

Michał Baranowski  
Jerzy Jakubowski

## Lutowność wybranych nadstopów niklu

*Brazeability of selected nickel superalloys*

### Streszczenie

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki badań mające na celu określenie lutowności spoiwem BNi2 wybranych nadstopów niklu Inconel 600, Inconel 625, Inconel 718 i Hastelloy X. Zamieszczono wyniki pomiarów rozplývności, kątów zwilżania, wytrzymałości połączeń, mikrotwardości oraz omówione badania mikrostruktury połączeń z zastosowaniem mikroskopii świetlnej. Wyniki przeprowadzonych pomiarów pokazano w formie diagramów.

**Słowa kluczowe:** lutowanie twarde, stopy niklu

### Abstract

This paper presents the results of tests that specify the brazeability of selected nickel superalloys Inconel 600, Inconel 625, Inconel 718 and Hastelloy X. The article shows the results of spreading measurements, contact angles measurements, joint strength, microhardness and microstructure examinations. Metallographic examinations were supported by photographs made on the optical microscope. The results of the measurements are presented in the form of diagrams.

**Keywords:** brazing, nickel alloys

Strony / Pages: 3÷8

Paweł Bolanowski

**Właściwości złącza spawanego szyny podsuwnicowej  
spawanej metodą 111**

*Properties of welded joint of bridge rail  
welded by 111 method*

**Streszczenie**

Celem artykułu jest przedstawienie różnic w mikrostrukturze złącza spawanego szyny podsuwnicowej A75 w zależności od miejsca prowadzenia obserwacji. Szyna ta wykonana została ze stali 900A. Miejscami prowadzenia obserwacji były: materiał rodzimy, strefa wpływu ciepła a także spoina w obszarach znajdujących się w stopce, środku oraz główce szyny.

**Słowa kluczowe:** elektroda otulona, szyny jezdne

**Abstract**

This article presents the differences in microstructure of welded joint of bridge rail A75 depending on point of observation. The bridge rail was manufactured of steel 900A. The observations was carried out in the base material, in the heat-affected zone and in the joint. The points of observation was located in the rail foot, in the web of the rail and in the rail head.

**Keywords:** Manual Metal Arc, rail

Strony / Pages: 9÷16

Maria Cecotka  
Mariusz Wnuk

### Zastosowanie metody spawania wąskoszczelinowego w energetyce

*Application of narrow-gap welding method  
in power engineering*

#### Streszczenie

Metoda spawania wąskoszczelinowego ma te zalety w stosunku do standardowego spawania łukiem krytym, że z uwagi na mały przekrój rowka pod spoinę mniejsza jest objętość spoiny, co wiąże się ze zmniejszeniem zużycia materiału dodatkowego, energii oraz krótszym czasem wykonania złącza.

Dodatkowo w wariacie spawania wąskoszczelinowego, wdrożonym i stosowanym w Wydziale Produkcji Warsztatowej Elektrowni Bełchatów, dzięki opanowaniu ciągłego, jednoetapowego wykonywania spoiny, wyeliminowano występującą w tradycyjnej technologii fazę wstępną, a tym samym uniknięto ryzyka jej wpływu na jakość złącza spawanego.

**Słowa kluczowe:** energetyka, spawanie łukowe

#### Abstract

Advantages of narrow-gap welding method, compared with normal hidden arc welding:

- due to more narrow weld groove, weld volume is lesser,
- lesser welding material consumption,
- lesser energy consumption and welding time.

Additionally, in narrow-gap welding method, implemented and used in Bełchatow Power Station by know-how of continuous, one stage weld making, preliminary stage in traditional technology was eliminated, and by this, risk of preliminary welding stage influence for welded joint quality was excluded.

**Keywords:** power engineering, arc welding

Rafał Kaczmarek  
Ryszard Krawczyk

**Projektowanie i wytwarzanie konstrukcji spawanych  
w aspekcie możliwości przeprowadzenia badań ultradźwiękowych złączy**

*Design and manufacturing of welded structures  
in terms of the ability to conduct ultrasonic testing of joints*

**Streszczenie**

W artykule przedstawiono podstawowe czynniki wpływające na możliwość wykonania ręcznych badań ultradźwiękowych złączy w konstrukcjach spawanych. Czynniki te określono na podstawie wytycznych dotyczących warunków oraz sposobu prowadzenia badań zawartych w aktualnie obowiązujących normach przedmiotowych PN-EN ISO 17640 oraz PN-EN ISO 22825. Ze względu na rozległość tematu badań ultradźwiękowych celem publikacji było zebranie w krótkim opracowaniu wszystkich najistotniejszych informacji dotyczących projektowania i wykonywania złączy, które mają kluczowy wpływ na późniejsze badania. Artykuł kierowany jest do personelu badań NDT, jak również inspektorów spawalniczych, projektantów konstrukcji spawanych oraz ich wykonawców, w tym technologów i inżynierów spawalników.

**Słowa kluczowe:** projektowanie, konstrukcje spawane, badania ultradźwiękowe

**Abstract**

In the article the basic factors, affecting an ability to perform manual ultrasonic testing of welded joints, has been presented. The factors are based on the guidelines for the conditions and the conduct of ultrasonic testing, contained in these current standards PN-EN ISO 17640 and PN-EN ISO 22825. Due to the vastness of the subject of ultrasonic testing, the main purpose of the publication was to collect in a short study the most important information concerning the design and construction of welds, that are a key influence on subsequent ultrasonic testing. The article is addressed to NDT personnel, welding inspectors, as well as individuals involved in production, including technologists and welding engineers.

**Keywords:** design, welded structures, ultrasonic testing

Strony / Pages: 22÷29

Jacek Słania  
Piotr Milewski

## Porównanie cięcia laserowego z cięciem strumieniem wodno-ściernym

*A comparison of a laser cutting with a water-abrasive stream cutting*

### Streszczenie

Omówiono podstawy fizyczne procesu cięcia laserowego i cięcia strumieniem wodno-ściernym. Przedstawiono budowę urządzenia do cięcia laserowego i urządzenia do cięcia strumieniem wodno-ściernym. Omówiono zagadnienia dotyczące jakości powierzchni cięcia. Zestawiono wyniki oceny jakości powierzchni cięcia wybranych elementów o różnej grubości dla cięcia laserowego i cięcia strumieniem wodno-ściernym. Porównano koszty i efekty ekonomiczne stosowania obu metod cięcia. Całość zakończono wnioskami dotyczącymi możliwości technicznych i opłacalności ekonomicznej stosowania omawianych metod cięcia.

**Słowa kluczowe:** cięcie wodą, cięcie laserem

### Abstract

The physical bases of a laser cutting process and water-abrasive jet cutting were described. A structure of a laser cutting machine and water-abrasive jet cutting machine was depicted. The issues referring to the quality of a surface of a cut were shown. The results of an assessment of a surface quality of particular elements of different thickness for the laser cutting and water-abrasive jet cutting were compared. The costs and economical effects of both ways of cutting were also compared. The article was summarised by the conclusions relating to the technical capabilities and economical cost-effectiveness of a usage of the described methods.

**Keywords:** water-jet cutting, laser cutting

Strony / Pages: 30÷39

Jacek Słania  
Paweł Wilk

**Analiza i porównanie trwałości elektrod  
stosowanych podczas zmechanizowanego cięcia plazmowego**

*An analysis and comparison of durability of electrodes  
used in mechanical plasma cutting*

**Streszczenie**

Prezentowano wyniki badań trwałości elektrod stosowanych do cięcia plazmowego blach stalowych w warunkach produkcyjnych. Omówiono realizację różnych programów cięcia na przecinarnie plazmowej sterowanej numerycznie. Porównano wpływ na zużywanie się elektrod liczby zajarzeń i długości cięcia. Dokonano analizy wpływu warunków pracy na głębokość i średnicę kraterów elektrod. Uzyskane wyniki badań umożliwiły odniesienie się do zaleceń producentów dotyczących stosowania i eksploatacji elektrod do cięcia plazmowego.

**Słowa kluczowe:** trwałość, cięcie plazmowe, katoda

**Abstract**

In the following paper researches' results of a durability of electrodes used in plasma cutting of steel sheet plates in the production conditions were presented. An implementation of different cutting programmes made on plasma numerically controlled cutting-off machine was shown. An influence of wearing electrodes on the number of strikes and the length of cutting was compared. An analysis was made of the influence of working conditions on the depth and diameter of electrodes' crater pipes. The following results allowed to refer to the producers' recommendations about a usage and operation of electrodes used in plasma cutting.

**Keywords:** durability, plasma cutting, cathode

Strony / Pages: 40÷45

Tomasz Chmielewski  
Jacek Szulc  
Zbigniew Pilat

## Badania metalograficzne spoin wykonanych hybrydową metodą PTA-MAG

*Metallographic examination of welded joints produced by PTA-MAG hybrid process*

### Streszczenie

W artykule scharakteryzowano innowacyjną metodę spawania hybrydowego będącą ekonomiczną alternatywą dla spawania hybrydowego Laser-MAG. W głównej części artykułu zaprezentowano wstępne wyniki badań metalograficznych spoin czołowych wykonywanych metodą wysokowydajnego spawania hybrydowego Plazma--MAG. Spawano stal niestopową S235JR. Omówiono budowę wykonanych nowatorską techniką złączy spawanych oraz przeprowadzono badania metalograficzne złączy, analizując budowę mikrostruktury oraz rozkłady twardości w charakterystycznych obszarach spoiny. Przedstawiono korzyści techniczne i ekonomiczne wynikające z zastosowania opisanego rozwiązania.

**Słowa kluczowe:** spawanie hybrydowe, spoiny czołowe, metalografia

### Abstract

This paper describes an innovative method for hybrid welding being economical alternative to Laser-MAG hybrid welding. In the main part of the article the preliminary results of metallographic testing of the welds (low alloy steel) have been presented. Metallographic studies of the joints were carried out, discussed the microstructure and hardness distributions in characteristic areas of the weld.

**Keywords:** hybrid welding, butt welds, metallography

Strony / Pages: 46÷50