

Sebastian Pawlak
Maciej Różański
Sebastian Stano
Grzegorz Muzia

**Termografia aktywna jako nowa metoda
badań nieniszczących połączeń zakładkowych spawanych laserowo**

*Active thermography as a new non-destructive testing method
of laser welded lap joints*

Streszczenie

W artykule przedstawiono zastosowanie termografii aktywnej do badań nieniszczących połączeń zakładkowych blach spawanych laserowo bez pełnego przetopienia. Opisano opracowaną metodologię badań, sposób wytworzenia połączeń próbnych oraz zastosowane stanowisko badawcze. Uzyskane obrazy termograficzne zostały poddane analizie polegającej na wyznaczeniu maksymalnego kontrastu temperaturowego. Ocenę wykonanych połączeń przeprowadzono na podstawie analizy makrostruktury wybranych przekrojów poprzecznych próbek. Na podstawie wyników badań termograficznych stwierdzono, że zaproponowana metoda może być z powodzeniem zastosowana do nieniszczących badań połączeń zakładkowych spawanych laserowo.

Słowa kluczowe: termografia aktywna, połączenia zakładkowe, badania nieniszczące

Abstract

The application of active thermography for non-destructive testing of laser welded lap joints (with partial joint penetration) was presented in this article. The methodology, specimen preparation and applied apparatus were described. Thermal images of the specimens obtained during experiments were analyzed using procedure based on maximum thermal contrast determination. Prepared laser welded lap joints were examined using typical macro image analysis of selected cross sections of joints. The obtained experimental results showed that considered method has a great potential to be successfully applied for non-destructive testing of laser welded lap joints.

Keywords: active thermography, lap joints, non-destructive testing

Strony / Pages: 4÷10

Tomasz Babul
Sylwester Jończyk
Tadeusz Samborski

**Ocena lokalnych wad mikrostruktury
– korelacja wyników pomiarów wiropływowych i oznaczeń mikrotwardości**

*Evaluation of the local microstructure defects
– correlation of the eddy current measurements and microhardness indications*

Streszczenie

Procesy odpuszczania i obecność wad strukturalnych powodują obniżenie twardości materiału. Celem badań była ocena przydatności układu pomiarowego: Wirotestu 1000 oraz sond specjalistycznych o ograniczonym polu pomiaru do badania lokalnych zmian mikrostruktury. Przedmiotem prób było wykrywanie pomiarami wiropływowymi lokalnych zmian struktury na przykładzie powierzchni miejscowo zdeformowanych przez wykonanie nacięć metodą elektroiskrową, oraz pomiary mikrotwardości i badania zglądów metalograficznych. Pomiary wykonywano na próbkach ze stali 40HNMA oraz na wałku z tej samej stali. Stwierdzono możliwość wykrywania lokalnych zmian mikrostruktury przy równoczesnej wykrywalności pęknięć. Wyniki pomiarów zweryfikowano pomiarami mikrotwardości i badaniami metalograficznymi. Zaobserwowano równoczesną możliwość stosowania metody prądów wirowych do ujawniania innych zmian struktury niewykrytych pomiarami mikrotwardości.

Słowa kluczowe: prądy wirowe, mikrotwardość, mikrostruktura

Abstract

The tempering processes and presence of the structural defects cause decreasing of the material hardness. The purpose of the studies was to evaluate the usefulness of the measurement system: Wirotest 1000 and specialized probes with a limited field of view for testing the microstructure changes. The subject of the tests was to detect local changes in the structure using the eddy current method. Measurements were conducted on the surface, which was locally deformed by WEDM cutting. In addition, the studies included measurements of microhardness and metallographic examination. Measurements were done on the reference samples made of the 40HNMA steel and on the shaft surface made of the same steel. It was possible to clearly detect local changes in the microstructure and at the same time detect cracks. The measurement results were verified by microhardness measurement and metallographic examination. The eddy current detection of structural changes has been observed, which have not been detected by microhardness measurements.

Keywords: eddy current, microhardness, microstructure

Strony / Pages: 11÷17

Adam Kondej
Michał Baranowski

**Metoda prądów wirowych w badaniu złączy spawanych
– ocena głębokości wklęsnięcia lica spoiny**

*Eddy current method of testing welded joints
– depth evaluation of the weld face concavity*

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki badań stali niestopowej S235JR metodą prądów wirowych. Celem pracy było określenie przydatności tej metody do oceny głębokości wklęsnięcia lica spoiny przy wykorzystaniu sond i defektoskopu produkcji Instytutu Mechaniki Precyzyjnej. Przedstawiono przedmiot badań, aparaturę pomiarową oraz metodykę prowadzonych badań. Wykazano skuteczność metody prądów wirowych do oceny badanych niezgodności w oparciu o wyniki badań metodą porównawczą.

Słowa kluczowe: metoda prądów wirowych, złącza spawane, wklęsnięcie lica spoiny

Abstract

The paper presents the eddy current method of testing welded joints of the unalloyed steel S235JR. The purpose of this study was to determine the suitability of the method for evaluation of the weld face concavity while using probes and defectoscope manufactured by Institute of Precision Mechanics. The object of study, measuring equipment and methodology of measurement were given. There was shown an efficacy of evaluation of the studied non-compliances based on the results of the comparative method.

Keywords: Eddy current method, welded joints, weld face concavity

Strony / Pages: 18÷21

Adam Grajcar
Maciej Różański

Spawalność wysokowytrzymałych stali wielofazowych AHSS

Weldability of high-strength multiphase AHSS steels

Streszczenie

W artykule dokonano przeglądu wysokowytrzymałych stali AHSS stosowanych w motoryzacji na odpowiedzialne elementy struktury nośnej samochodów. Przeanalizowano zasady projektowania składu chemicznego i mikrostruktury stali wielofazowych typu DP, TRIP i CP, a także właściwości mechaniczne i technologię wytwarzania blach. Scharakteryzowano metody łączenia blach cienkich dla motoryzacji. Szczególną uwagę poświęcono spawalności stali AHSS, wskazując na główne trudności technologiczne występujące podczas zgrzewania oporowego i spawania laserowego. Artykuł uzupełniono wynikami badań własnych spawalności stali CP i TRIP.

Słowa kluczowe: stal wysokowytrzymała, właściwości

Abstract

The review of advanced high-strength AHSS steels used in automotive industry for important elements of the body-in-white has been presented in the paper. The principles of the design of chemical composition and microstructure of multiphase DP, TRIP and CP-type steels as well as mechanical properties and manufacturing technology of sheets have been analysed. Joining methods used for automotive steel sheets have been characterized. The special attention has been paid to weldability of AHSS steels with indicating major technological problems occurring during their resistance spot welding and laser welding. The paper contains some authors' results on weldability of CP and TRIP steels.

Keywords: high-strength steel, properties

Strony / Pages: 22÷31

Andrzej Kolasa
Paweł Cegielski
Andrzej Oneksiak

Nowa głowica do orbitalnego doczołowego spawania rur metodą TIG

New TIG welding head for orbital butt joining of pipes

Streszczenie

Do jakościowego, doczołowego spawania metodą TIG obwodowych złączy cienkościennych rur, prefabrykatów, a nawet fragmentów całych instalacji stosowane są wysoce wyspecjalizowane urządzenia do spawania orbitalnego metodą TIG. Pomimo wysokiej ceny urządzeń pochodzących wyłącznie z importu oraz pewnych ograniczeń funkcjonalnych, wysoka wydajność, jakość i powtarzalność połączeń skłaniają do ich zakupu. W artykule przedstawiono proces opracowania i efekty wdrożenia do produkcji przemysłowej nowego, krajowego systemu do orbitalnego doczołowego spawania rur metodą TIG, zrealizowanego w ramach projektu celowego FSNT-NOT w latach 2012-2013.

Słowa kluczowe: automatyzacja, spawanie TIG, spawanie orbitalne

Abstract

High quality TIG girth welding of thin-walled pipe joints or other parts of metallic structures are usually made with the use of highly specialized equipment produced by a few manufacturers. Investment in such equipment resulted from an ability to perform high quality joints and high efficiency despite relatively high price and sometime some limitation of application. The course of design, assembly and implementation to industrial practice of a new automatic system for orbital TIG welding of butt pipe joints supported by the FSNT-NOT grant within the years 2012-2013 is described in this paper.

Keywords: automation of welding, TIG welding, orbital welding

Strony / Pages: 32÷38

Jacek Słania

Łukasz Kuk

**Proces łączenia materiałów do budowy pojazdów i nadwozi
w przemyśle samochodowym***Process of joining materials to build vehicles and motor-car bodies
in the automotive industry***Streszczenie**

Prezentowano spawanie ramy pojazdu ciężarowego. Omówiono naprężenia występujące w ramach pojazdów ciężarowych i wymagania dotyczące ich wytrzymałości. Przedstawiono materiały stosowane do budowy pojazdów i nadwozi. Zaprezentowano technologię spawania ram pojazdowych – stosowane urządzenia, metodę spawania, przygotowanie złączy spawanych oraz parametry spawania.

Słowa kluczowe: spawanie, konstrukcja spawana, plan spawania

Abstract

A welding process of a frame of a truck was presented. Stresses, which occur in the frames of trucks and the requirements of their resistance were described in the following paper. Moreover, the materials used to build vehicles and motor-car bodies were depicted. A technology of welding frames of vehicles – common equipment, a method of welding, preparation of welding joints and the parameters of welding were given.

Keywords: welding, welded construction, welding procedure

Strony / Pages: 40÷46

Adam Sajek

Technologia klejenia i właściwości złącza klejowego kompozytowych pian aluminiowych

Gluing technology and properties of composite aluminum foams glued joint

Streszczenie

W artykule przedstawiono przykład rozwiązania konstrukcji złącza klejowego piany aluminiowej wykonanego przy użyciu dwuskładnikowego kleju epoksydowego. Sformułowano założenia dla złącza dotyczące rozkładu sił i naprężeń w rozciąganej próbce. Ustalono zalecenia do przygotowania powierzchni pian, procedurę klejenia uwzględniającą kontrolę porowatości piany i chropowatości klejonej powierzchni blachy. W wyniku badań wytrzymałościowych określono mechanizm niszczenia złącza. Zaproponowano optymalizację konstrukcji złącza poprawiającą jego właściwości.

Słowa kluczowe: złącze klejowe, piana aluminiowa, klejenie, badania wytrzymałościowe

Abstract

The paper presents an example of design solution of aluminum foam glue joint using two-component epoxy glue. The joint principles for distribution forces and stresses in the tensile sample were formulated. Recommendations for surface preparation of foam and gluing procedure aimed at control the porosity of the foam and glued surface roughness were established. As a result of strength tests defined joint destruction mechanism was proposed. It was suggested that optimized joint design improving its properties.

Keywords: glue joint, aluminum foam, gluing, mechanical tests

Strony / Pages: 47÷54

Jacek Słania
Henryk Marcinkiewicz
Mariusz Kiełbik

Technologia wykonania konstrukcji osłony odzawałowej obudowy kopalnianej Proces spawania elementów obudowy

*The technology of making a construction of an anti-breaking down mining support
The process of welding elements of the support*

Streszczenie

W artykule przedstawiono wymagania dotyczące podgrzewania wstępnego i temperatury warstw pośrednich, uprawnień spawaczy oraz realizacji procesu spawania. Omówiono proces młotkowania i wymagania dla powierzchni lica spoiny. Podano wymagania dotyczące spawania, w tym przeciwdziałania występowaniu pęcherzy, spawania w narożach, wykonywania spoin wielowarstwowych, zakończenia ściegów. Przedstawiono sposoby odprężania konstrukcji oraz warunki prowadzenia napraw wadliwych odcinków spoin.

Słowa kluczowe: spawanie, konstrukcja spawana, plan spawania

Abstract

Requirements referring to the initial heating and the temperature of interpass, welders' authorities and an implementation of a welding process were presented in the following paper. A process of hammering and specifications for the face of weld were given. Welding specifications such as avoiding creation of gas pockets, welding in the corners, making multilayer welds, finishing welding sequences were provided. Stress relieving of a structure and the conditions of mending faulty sections welds were presented.

Keywords: welding, welded construction, welding procedure

Strony / Pages: 55÷62