

Anna Pocica

Spawanie w budowie mostów (z teki Jacka Lassocińskiego)

Welding in the construction of bridges (from Jacek Lassocinski's portfolio)

Streszczenie

W artykule przedstawiono wykonane w pierwszej połowie ubiegłego wieku stalowe konstrukcje mostów, w których połączenia nitowe zostały zastąpione spoinami wykonanymi spawaniem łukowym i acetylenowo-tlenowym. Zaprezentowane zostały rozwiązania dotyczące konstrukcji mostów oraz metoda modernizacji konstrukcji ze względu na konieczność przenoszenia większych obciążeń. Mosty opisane w artykule znajdują się w Europie i w USA.

Słowa kluczowe: mosty spawane, konstrukcje stalowe, konstrukcja spawana

Abstract

Steel bridges built in the first half of previous age are presented in the article. In spite of the riveted joints the welds using arc welding and oxy-acetylene gas welding are used in the construction. Moreover, new ideas of bridge construction, method of modernizing of construction in the aspect of higher overload are also presented. Bridges, presented in the article, are located in Europe and in USA.

Keywords: welded bridges, steel construction, welded structure

Strony / Pages: 2-7

Jan Biliszczyk
Jerzy Onysyk
Krzysztof Sadowski
Wojciech Barcik
Przemysław Prabucki

Nowy Wschodni Most Warszawski we Wrocławiu

The New East Warszawski Bridge in Wrocław

Streszczenie

W artykule przedstawiono konstrukcję oraz przebieg prac montażowych nowego mostu we Wrocławiu. Konstrukcja oparta jest na ciągłej sześcioprzęsłowej stalowej belce, z której najdłuższe przęsło wzmocnione zostało łukiem. Długości przęseł wynoszą: 31,49, 34,65, 37,03, 37,36, 37,99 i 61,89 m. Most został wykonany metodą nasuwania podłużnego. Wzmacniana betonem skrzyniowa stalowa konstrukcja mostu była przygotowywana częściowo jako prefabrykat.

Słowa kluczowe: most stalowo-betonowy, konstrukcja spawana

Abstract

The structure and the way of construction of new bridge in Wrocław is presented in the paper. It is six span continuous steel beam structure, the longest span is strengthened by arch. The spans are: 31,49, 34,65, 37,03, 37,36, 37,99 and 61,89 m long. The bridge was constructed by incremental launch method. The reinforced concrete deck connected with steel box girders was partly precast.

Keywords: steel-concrete composite, welded construction

Strony / Pages: 10 - 15

Tomasz Siwowski

Wytrzymałość zmęczeniowa połączeń zgrzewanych tarciovo FSW w pomostach aluminiowych

Fatigue strength of friction stir welded (FSW) joints in the aluminum decks

Streszczenie

Pomosty są najbardziej podatnymi na uszkodzenia elementami obiektów mostowych. W okresie ostatnich kilkunastu lat opracowano liczne rozwiązania, służące wydłużeniu okresu eksploatacji pomostów obiektów mostowych. Efektem tych działań jest wiele nowych systemów lekkich pomostów mostów drogowych, w tym spawane pomosty aluminiowe. Wiele zaprojektowanych i stosowanych pomostów aluminiowych, pomimo spełnienia innych wymaganych stanów granicznych, ma jednak zbyt małą nośność zmęczeniową ocenianą wg norm europejskich. Jedną z przyczyn jest ograniczona wytrzymałość zmęczeniowa konwencjonalnych połączeń spawanych MIG, stosowanych w tego typu konstrukcjach. Poszukiwania rozwiązania tego problemu doprowadziły m.in. do opracowania nowej metody łączenia elementów aluminiowych, tj. zgrzewania tarciowego FSW (Friction Stir Welding). Jednakże współcześnie obowiązujące normy europejskie dotyczące projektowania konstrukcji aluminiowych nie uwzględniają jeszcze połączeń zgrzewania tarciowego. Przedstawiona synteza wyników badań zmęczeniowych połączeń FSW pozwoliła na ocenę ich wytrzymałości zmęczeniowej oraz na sformułowanie propozycji uzupełnienia procedury oceny nośności zmęczeniowej konstrukcji aluminiowych, zawartej w Eurokodzie 9. Analiza wykazała, że różnica pomiędzy normowymi krzywymi projektowymi dla spoin MIG a proponowaną krzywą zmęczeniową dla zgrzewania tarciowego FSW wynosi ok. 100% w prawie całym rozpatrywanym zakresie liczby cykli N. Wykorzystując proponowaną krzywą zmęczeniową, można wykazać bezterminową i bezwarunkową żywotność zmęczeniową spawanych pomostów aluminiowych.

Słowa kluczowe: metoda FSW, aluminium, konstrukcja most

Abstract

The decks are the most susceptible to damage elements of a bridge. In the last few years some application for extending of life of the bridge decks are developed. The effect of it are many of new systems of lightweight bridge decks including the aluminum welded decks. Many of designed and used aluminum decks, although meet required limit states, have to low fatigue resistance in terms of European standards. One of the reason of it is relatively low fatigue strength of conventional MIG welded joints, used for such constructions. Search for a solution to this problem led among other things to develop a completely new method of joining aluminum parts – friction stir welding (FSW). However, the modern European standards applicable to the design of aluminum structures do not include take into consideration friction welding. Presented in the paper a critical synthesis of the results of fatigue tests of FSW joints allowed to draw conclusions about the quantitative and qualitative information on their endurance and to formulate proposals complement the standards evaluation of fatigue resistance of aluminum contained in Eurocode 9. The analysis is shown that the difference is about 100% between design curves in standards for MIG welding and proposed the fatigue curve for the friction welding FSW in almost all considered number of cycles N. Using the proposed fatigue curve can be shown no term stated and unconditional fatigue endurance of welded aluminum decks.

Keywords: friction stir welding, aluminum, bridge construction

Strony / Pages: 16 - 24

Marek Łagoda
Krzysztof Śledziwski

Wpływ zarysowania betonu na właściwości belki zespolonej ciągłej stal – beton

Influence of concrete scratch on the steel – concrete composite continuous beam properties

Streszczenie

W artykule przedstawiono konstrukcje zespolone stalowo-betonowe, uwzględniając zarysowanie rozciąganej płyty betonowej. Omówiono współdziałanie betonu położonego między rysami w przenoszeniu momentów zginających. Opisano wpływ zarysowania przekroju na jego sztywność giętną i sposób przenoszenia się momentów zginających (zwiększanie momentów przęsłowych i zmniejszanie momentów podporowych).

Słowa kluczowe: konstrukcja zespolona, zarysowanie belki

Abstract

The concrete panel scratch influence on the properties of steel – concrete composite is presented in the article. The concrete between the scratches in bending moment transfer cooperation is also discussed. The influence of scratching of cross-section on their flexural rigidity and the bending moments redistribution (the bridge span bending moments increase and the bridge support bending moments decrease) are described.

Keywords: composite construction, beam scratch

Strony / Pages: 31 -35

Bernard Wichtowski
Marek Wichtowski

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin czolowych z nakładkami według Eurokodu 3

Fatigue strength of butt-weld joints with cover plates in the research and requirements of Eurocode 3

Streszczenie

W przebadanych radiograficznie 155 eksploatowanych mostach kolejowych pęknięcia w złączach doczołowych stwierdzono w 34 obiektach. W grupie tej było 28 mostów blachownicowych, z których 23 miały spawane złącza pasowe (spoiny o największych naprężeniach) przykryte nakładkami. Celem oszacowania wytrzymałości zmęczeniowej tych spoin przeprowadzono ich badania laboratoryjne omówione w artykule. Na podstawie tych badań oszacowano jednocześnie wytrzymałość zmęczeniową normatywną i kategorię zmęczeniową zgodnie z wymogami Eurokodu 3.

Słowa kluczowe: most kolejowy, konstrukcja stalowa, badania radiograficzne

Abstract

In 34 of 155 radiography tested railway bridges cracks in the butt joints were found. In this group there were 28 plate girder bridges and 23 of them were welds with the greatest stress and covered by cover plates. In order to assess the fatigue strength of the welds were carried out laboratory tests discussed in the article. Based on the results of these studies normative fatigue strength and the category of fatigue in acc. with the requirements of Eurocode 3 were estimated.

Keywords: railway bridge, steel construction, radiography testing

Ryszard Pakos

Nadzór i badania stalowych konstrukcji spawanych wg PN-EN 1090-2:2009

Welded steel construction supervision and testing in the PN-EN 1090-2:2009

Streszczenie

Wzrastające wymagania w zakresie jakości i bezpieczeństwa konstrukcji spawanych wymuszają zmiany w przepisach i normach przedmiotowych. W artykule omówiono wybrane zagadnienia dotyczące nadzoru i badań stalowych konstrukcji spawanych w oparciu o normę PN-EN 1090-2:2009, która wkrótce ma zastąpić krajową normę PN-B-06200. Z uwagi na istotne różnice między tymi normami, zainteresowani producenci powinni jak najszybciej przystosować swoje firmy do tych wymagań, gdyż w niedalekiej przyszłości omawiana norma ma być zakwalifikowana do tzw. norm zharmonizowanych.

Słowa kluczowe: wymagania dla konstrukcji stalowych, wymagania jakościowe, wymagania dot. nadzoru

Abstract

The increase of requirements in quality and safety of welded construction force changes in regulations and standards. Selected from PN-EN 1090-2/2009 aspects of a supervision and testing of welded steel construction are presented in the article. The PN-EN 1090-2/2009 standard will be replaced in near future the national standard PN-B-06200. Considering the differences between those two standards, the manufactures should quickly adept their businesses to these requirements, because discussed standard is to qualify in the near future for a harmonized standards.

Keywords: steel construction requirements, quality requirements, supervision requirements

Strony / Pages: 44 - 48

Maciej Kiełczyński
Mateusz Skarpetowski
Ryszard Jastrzębski
Jarosław Przytuła
Ryszard Santor

Practical ways of controlling distortions in welded constructions

Kontrola odkształceń w konstrukcjach spawanych

Abstract

Influence of stresses related to the upset of plasticization zone as well as stresses at grain level and at crystal level on the static strength and fatigue strength depending on the type of steel were presented in the article. The mechanisms of stress formation on a macro scale were analysed, together with the influence of sheet stretch before welding, rolling stresses, the length of welds, the sequence of depositing beads, welding sequence, the type of support, welding methods and the type of deposited metal on welding distortions. A relationship between distortions in cooling and in heating stages in the welding thermal cycle is also presented. Practical arrangements for the control of longitudinal and angular distortions were discussed. As examples of welded I-beams, concrete pumps, a bay bridge, the ship's hull and the superstructure of the National Stadium in Warsaw were shown. These practical experiences were confirmed by magnetic tests of welding stresses.

Keywords: weld properties, mechanical properties, welded construction

Streszczenie

W artykule przedstawiono wpływ naprężeń w strefie odkształceń plastycznych oraz naprężeń na granicach ziarn i w sieci krystalicznej na statyczne i zmęczeniowe właściwości mechaniczne w zależności od rodzaju stali. Analizowano mechanizmy powstawania naprężeń w skali makro w aspekcie przygotowania materiału przed spawaniem, istniejących naprężeń obwodowych, długości spoiny, sekwencji układania ściegów, metody spawania oraz wpływu układania metalu na powstawanie niezgodności spawalniczych. Zaprezentowano zależność pomiędzy niezgodnościami powstającymi w poszczególnych etapach termicznego cyklu spawania – podczas chłodzenia i ogrzewania materiału. Omówiono również praktyczne uwagi dotyczące kontroli wzdłużnych i kątowych niezgodności. Jako przykłady przedstawiono spawanie belki typu I, pompy do betonu, most przęsłowy, kadłub statku oraz konstrukcję Stadionu Narodowego w Warszawie. Ocenę wartości naprężeń w konstrukcjach przeprowadzono przy zastosowaniu badań magnetycznych.

Słowa kluczowe: właściwości spoiny, właściwości mechaniczne, konstrukcje spawane