

Jacek Słania

### **Istota planu spawania**

The essence of welding plan

#### **Streszczenie**

Przedstawiono wymaganą zawartość planu spawania. Omówiono zagadnienia dotyczące norm, personelu spawalniczego, materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania, stanowisk spawalniczych i sprzętu spawalniczego, przygotowania elementów do spawania, spawania w utrudnionych warunkach, zabiegów cieplnych po spawaniu, naprawy wadliwych odcinków spoin oraz badań złączy spawanych. Problem odkształceń spawalniczych i prostowania elementów po spawaniu i forma opracowania planów spawania zostały również obszernie zaprezentowane.

**Słowa kluczowe:** plan spawania

#### **Abstract**

The required welding plan content was presented in the article. The issues on standards, welding personnel, base and auxiliary materials, welding station and equipment, welding preparation, welding in difficult environment conditions, heat treatment after welding, fixing faulty weld parts were discussed. The problems of welding deformation and straightening elements after welding were particularly widely presented. The method of welding plans preparations was shown too.

**Keywords:** welding plan

Strony / Pages 3-9

Michał Urzyńcok  
Jacek Słania

### **Analiza kosztów spawania kotłowych konstrukcji spawanych**

Cost analysis of welded boiler structures

#### **Streszczenie**

Przedstawiono składniki tworzące koszty spawania. Omówiono przykład spawania elementów ciśnieniowych kotłów parowych za pomocą nowoczesnych metod spawania łukowego. Zestawiono i porównano wyniki obliczenia kosztów spawania przy zastosowaniu różnych metod spawania.

**Słowa kluczowe:** plan spawania, koszty spawania, analiza kosztów

#### **Abstract**

The factors of welding costs were presented. The example of pressure steam boiler's welded modern arc welding method was described. The results of cost analysis were compiled and compared with other welding methods' costs.

**Keywords:** welding plan, welding costs, cost analysis

Strony / Pages 10-15

Jacek Słania  
Jacek Skóra

### **Plan spawania wymiennika ciepła chłodzonego powietrzem**

Welding plan of air-cooled heat exchanger

#### **Streszczenie**

Omówiono zagadnienia technicznego przygotowania produkcji. Przedstawiono praktyczny przykład planu spawania stosowanego przy produkcji wymienników ciepła chłodzonych powietrzem. Przedstawiono zestawienie materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania oraz wymaganych kwalifikacji spawaczy. Zamieszczono plan kontroli i badań. Zaprezentowano w formie rysunku plan spawania wymienników ciepła chłodzonych powietrzem. Przywołano normy oraz inne dokumenty niezbędne przy opracowywaniu planu spawania tego typu urządzeń.

**Słowa kluczowe:** plan spawania, wymiennik ciepła

#### **Abstract**

The issues on technical preparation of production were discussed. The practical example of air-cooled heat exchanger production was presented in the article. The set of parent and auxiliary materials and the welders's qualifications were described. The control and testing plan was also discussed. The scheme of air-cooled heat exchangers welding plan was drawn up by the authors. The standards and other documents necessary for welding plan preparation were called.

**Keywords:** welding plan, heat exchanger

Strony / Pages 16-21

Jacek Słania

**Plan spawania napraw bieżących kotłów parowych,  
wodnych i stałych zbiorników ciśnieniowych**

Welding plan of steam boilers, water boilers and constant pressure vessels

**Streszczenie**

Przedmiotem instrukcji są podstawowe warunki procesu technologicznego stosowane przy wykonywaniu napraw bieżących kotłów parowych, kotłów wodnych i zbiorników ciśnieniowych prowadzące do zapewnienia wymaganej jakości. Opracowanie technologicznego planu spawania umożliwia oprócz ustalenia kolejności i kierunków wykonania spoin w konstrukcji spawanej również analizę niezbędnych do wykonania prac naprawczych przeprowadzaną na etapie przygotowania stanowiska i elementu do naprawy, zgromadzenia niezbędnych materiałów dodatkowych, wykonania spoin, przeprowadzenia badań i prób odbiorowych oraz określenie wymaganych kwalifikacji personelu spawalniczego, nadzorującego i kontrolującego.

**Słowa kluczowe:** plan spawania, kotły parowe, kotły wodne, zbiorniki ciśnieniowe

**Abstract**

Technological process conditions of steam boilers, water boilers and constant pressure vessels running repairs as the aspect of required quality are described in the article. Moreover, the welding plan apart from determination of order and direction of welding is enabled required work analysis in the issues on parent and auxiliary materials, work station preparation, welding details of described fabrications, the range of non-destructive testing and the method of acceptance testing. Besides, the required qualification of welders, inspectors and supervisory personnel are also included in welding plan.

**Keywords:** welding plan, steam boilers, water boilers, pressure vessels

Strony / Pages 22-29

Jacek Słania  
Dominik Wodecki

### **Plan spawania belki poprzecznej dźwigu**

Welding plan of crane's transverse beam

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono praktyczny przykład planu spawania stosowanego przy spawaniu belki poprzecznej dźwigu. Omówiono etapy przygotowania planu spawania. Przywołano normy oraz inne dokumenty niezbędne przy opracowywaniu planu spawania tego typu urządzeń. Przedstawiono zestawienie materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania oraz wymaganych kwalifikacji spawaczy. Zamieszczono klasyfikację stanowisk i odpowiadający im zakres kompetencji i odpowiedzialności. Przedstawiono wymagane uprawnienia wytwórcy i kwalifikacje personelu. Zaprezentowano w formie rysunku plan spawania belki poprzecznej dźwigu.

**Słowa kluczowe:** plan spawania, belka dźwigu

#### **Abstract**

The practical example of transversal beam of crane welding was presented in article. The stages of welding plan preparation was discussed. The standards and other documents necessary for welding plan preparation were called. The set of parent and auxiliary materials and the welder's qualifications were described. What is more, the work stations classification and their competence and duties range were described. Required manufacturer and staff's competence and duties were presented. Last but not least, the scheme of crane's transversal beam welding plan was shown.

**Keywords:** welding plan, beam of crane

Jacek Słania

### **Plan spawania carg płaszczu pieca obrotowego**

Plan of welding of rotary kiln shell ring

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono praktyczny przykład planu spawania carg pieca obrotowego. Przywołano normy oraz inne dokumenty niezbędne przy opracowywaniu planu spawania tego typu urządzeń. Omówiono zestawienie materiałów podstawowych i dodatkowych do spawania oraz wymagane kwalifikacje spawaczy. Zamieszczono klasyfikację stanowisk i odpowiadający im zakres kompetencji i odpowiedzialności. Omówiono kolejność montażu i spawania elementów carg, zakres zagadnień kontroli przed, w trakcie oraz po spawaniu.

**Słowa kluczowe:** plan spawania, carg płaszczu pieca obrotowego

#### **Abstract**

The example of welding plan of rotary kiln shell ring was presented. The standards and other necessary documents were called. The set of parent, auxiliary welding materials and the required welders qualifications were also described. Classification of welding stands and the range of their competency and obligations were given. The sequence of rotary kiln shell rings assembly and welding was discussed. The issues on testing and inspection before, during and after welding were mentioned.

**Keywords:** welding plan, rotary kiln shell ring

Strony / Pages 36-40

Andrzej Skorupa  
Stanisław Krawczyk  
Tomasz Góral

### **Wpływ nacisku na właściwości tribologiczne napoin wielowarstwowych z brązu CuSn6 nakładanych na podłoże stalowe metodą MIG**

**Influence of the pressure on tribological properties of multilayer C uSn6 bronze welds padded on the steel base by the MIG method**

#### **Streszczenie**

W artykule przedstawiono wyniki badań wpływu nacisku na właściwości tribologiczne napoin jedno- i dwuwarstwowych z brązu CuSn6, nakładanych na podłoże stalowe metodą MIG. Napoiny wykonano ze stałymi technologicznymi parametrami napawania gwarantującymi odpowiednią jakość i mały udział materiału podłoża w napoinie przy zapewnieniu właściwego związania jej z materiałem podłoża. Badania tribologiczne przeprowadzono na tribotesterze T-05 jako porównawcze z brązem odlewanym o takim samym składzie chemicznym. Współczynniki tarcia i zużycia liniowego połączeń pracujących ślizgowo wyznaczono w środowisku smarnym oleju mineralnego i syntetycznego przy naciskach 3 MPa i 10 MPa. Badania z większym obciążeniem miały wskazać, w jakim stopniu zwiększenie nacisku wpływa na zmianę właściwości tribologicznych rozważanych napoin. Podczas badań stwierdzono różnicę współczynnika tarcia związaną z liczbą warstw w napoinie i rodzajem środowiska smarnego. Zaobserwowano zmianę zużycia liniowego dla różnych obciążeń oraz dla próbek jednowarstwowych w stosunku do próbek dwuwarstwowych i porównawczych.

**Słowa kluczowe:** właściwości trybologiczne, napawanie, brąz, metoda MIG

#### **Abstract**

Results of tribological tests on single- and double layer CuSn6 bronze pad welds on the steel base fabricated by the MIG method are presented. The technological parameters were held constant during the padding which guaranteed an adequate quality of the welds and a small base material fraction. The tribological tests were made using the tribotester T-05 and the results were compared with these for the cast bronze of the same chemical composition. Friction coefficients and linear wear of pairs under sliding were measured for the lubricating environment of mineral and synthetic oils with pressure 3 and 10 MPa. The investigation revealed the dependence of the friction coefficient on the number of layers in the weld pad and on the lubricating environment. Changes of the linear wear were observed for different loads and for single layer samples compared double layer and comparative samples.

**Keywords:** tribological properties, pad welding, bronze, MIG method