



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 21.III.1968 (P 125 979)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 20.VIII.1971

Kl. 7 c, 1/00

MKP B 21 d, 1/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: Jerzy Doerffer, Stanisław Kubera, Krzysztof Rosochowicz

Właściciel patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Sposób prostowania cienkościennych metalowych konstrukcji spawanych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób prostowania cienkościennych metalowych konstrukcji spawanych.

Konstrukcje metalowe w wyniku spawania ulegają odkształceniom. Odkształcenia te osiągają szczególnie duże wartości na konstrukcjach spawanych z bardzo cienkich blach, na przykład o grubości do 6 mm.

Znane są sposoby obniżenia poziomu tych odkształceń do wartości mieszczących się w granicach tolerancji właściwych dla poszczególnych typów konstrukcji przez: prostowanie na zimno powodujące rozciągnięcie najbliższych rejonów miejsc prostowanych, które w wyniku spawania uległy skróceniu, lub prostowanie na gorąco wywołujące odpowiednie spężnienie materiału w miejscach, w których występuje nadmiar wypukłości wywołany spawaniem.

Zakres stosowania prostowania na zimno jest ograniczony ze względu na małą skuteczność tego zabiegu, pracochłonność i możliwość powstawania pęknięć w rejonach poddanych przekuciu. Znane sposoby prostowania na gorąco są skuteczne jedynie dla konstrukcji o sztywności lokalnej zapewniającej należyte spężnienie materiału w czasie nagrzewania. Prostowanie konstrukcji o niewielkiej sztywności lokalnej, w szczególności o grubościach poszycia poniżej 4 mm sprawia duże trudności, a w wielu wypadkach jest niemożliwe do przeprowadzenia ze względu na ukazywanie się odkształceń wtórnych i wynikowe podnoszenie się ogólnego poziomu odkształceń. Zjawisko to związane jest z utratą stateczności materiału w nagrzewanych obszarach, spowodowa-

2

ne małą sztywnością lokalną i dalekim zasięgiem penetracji ciepła od miejsca nagrzewania.

Znane są sposoby prostowania z zastosowaniem chłodzenia wodnego w trakcie nagrzewania, powodującego zmniejszenie szerokości strefy odkształceń cieplnych, co zapobiega utracie stateczności nagrzewanych pasm, a jednocześnie zwiększa stopień spężnienia powodując ogólne podniesienie skuteczności prostowania. Znane są także sposoby nagrzewania punktowego palnikiem acetylenowym z jednoczesnym drugostronnym chłodzeniem wodnym oraz metody nagrzewania elektrodami węglowymi z jednoczesnym drugostronnym chłodzeniem konstrukcji.

Chłodzenie przeprowadza się przy pomocy spryskiwania wodą rejonów w pobliżu miejsc nagrzewania lub przez stosowanie urządzenia rurkowego wytwarzającego ciągły płaszcz wodny na całej konstrukcji od strony przeciwnej do nagrzewanej. Chłodzenie tymi sposobami nie zapewnia maksymalnej efektywności prostowania, gdyż stosowane parametry odbiegają od optymalnych i dobierane są w sposób przypadkowy i nieregulowany, wobec czego ilość stosowanego chłodziwa, ciepła i robocizny jest nadmierna, wobec czego sposoby te nie znajdują szerszego zastosowania praktycznego.

Celem wynalazku jest umożliwienie usuwania odkształceń spawalniczych na cienkościennych konstrukcjach spawanych przy zapewnieniu maksymalnej skuteczności i minimalnego zużycia robocizny, chłodziwa i dostarczonego ciepła.

Zadaniem wynalazku jest opracowanie metody technologicznej stwarzającej odpowiednie warunki do osiągnięcia zamierzonego celu.

Cel ten został osiągnięty przez nagrzewanie materiału do ściśle określonej temperatury, bliskiej temperaturze termoplastyczności, z jednoczesnym wprowadzeniem lokalnego chłodzenia strony nagrzewanej skoncentrowanym strumieniem wody, działającym na konstrukcję w strefie otaczającej obszar nagrzewania. W ten sposób blokada wodna określa kształt i wymiary strefy bezpośredniego nagrzewania i jednocześnie likwiduje szkodliwą penetrację ciepła poza strefą nagrzewania.

Ograniczenie strefy nagrzewania do niezbędnego minimum przyczyniło się do likwidacji zjawiska utraty stateczności konstrukcji w strefie nagrzewania, w wyniku czego pożądany efekt spęczenia został zwiększony do maksimum. Optymalne parametry dotyczące nagrzewania i chłodzenia są ściśle określone dla każdego materiału i zależą od takich jego właściwości cieplnych, jak przewodnictwo, pojemność i wydłużenie cieplne, temperatura termoplastyczności oraz temperatura topnienia.

W szczególności dla stali niskowęglowej temperatura nagrzewania powinna wynosić 600–800°C, przy czym obszar nagrzany do tej temperatury powinien posiadać kształt zbliżony do wydłużonej kropli o powierzchni 1÷4 cm², w zależności od grubości blach. Strumień wody powinien być ukierunkowany w sposób zapewniający zachowanie stosunku długości obszaru nagrzewania do jego szerokości jak 2:1.

Średnia szybkość przesuwu źródła ciepła wraz ze sprzężoną z nim blokadą wodną winna wahać się w granicach od 300 do 800 mm/min. Chłodzenie nie powinno być zbyt intensywne, tak by materiał w osi nagrzewania osiągał temperaturę bliską temperaturze termoplastyczności, o ile w konkretnym wypadku nie ma specjalnych przeciwwskazań dotyczących maksymalnych temperatur, do jakich dozwolone jest nagrzewanie konstrukcji. Dla stali niskowęglowej zużycie wody chłodzącej powinno wynosić 1÷2 l/min.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia schematycznie kształt strefy nagrzewania na prostowanym elemencie konstrukcyjnym w widoku z góry i sposób jej ograniczenia dożądanego kształtu za pomocą odpowiedniej blokady wodnej.

Konstrukcyjny element 1 nagrzewa się do temperatury bliskiej temperaturze termoplastyczności, przez bezpośrednie zetknięcie jądra płomienia grzewczego z powierzchnią materiału w punkcie 2. Konstrukcyjny element 1 otoczony jest częściowo układem 3 chłodzenia,

który kieruje strumieniem 4 wody chłodzącej w bezpośrednio przylegający do konstrukcyjnego elementu 1 obszar. Strzałka 5 oznacza kierunek przesuwu źródła ciepła sprzężonego z urządzeniem chłodzącym.

Sposób prostowania cienkościennych metalowych konstrukcji spawanych jest następujący:

W odkształconym rejonie konstrukcji obiera się zgodnie ze znanymi zasadami obszar nagrzewania. Następnie obiera się punkt rozpoczęcia nagrzewania i nagrzewa się materiał w tym punkcie do temperatury bliskiej temperaturze termoplastyczności. Po osiągnięciu tej temperatury włącza się układ chłodzenia. Urządzenie chłodzące sprzężone jest ze źródłem ciepła, np. palnikiem tlenowo-acetylenowym i wspólnie z nim zaczyna przesuwać się zgodnie z założonym kierunkiem nagrzewania. Przesuw odbywa się ruchem jednostajnym z szybkością wahającą się w granicach 300÷800 mm/min, w zależności od grubości nagrzewanych elementów.

Przy blachach o grubości powyżej 6 mm szybkość przesuwu utrzymuje się w dolnych zaleconych granicach, natomiast przy blachach bardzo cienkich, o grubości od 1,5÷3 mm, w górnych. Nagrzewanie przeprowadza się metodą punktową lub pasmową w zależności od charakteru odkształcenia, od którego zależy też długość pasm i ilość punktów grzewczych. Nagrzewanie przeprowadza się według ogólnie znanych zasad poczynając od elementów konstrukcji najszywniejszych do elementów konstrukcji najmniej sztywnych.

Przez zastosowanie sposobu prostowania według wynalazku zapewnia się maksymalną efektywność prostowania przy minimalnym wydatku robocizny, chłodzenia i ilości dostarczonego ciepła.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób prostowania cienkościennych metalowych konstrukcji spawanych, polegający na nagrzaniu z jednoczesnym intensywnym chłodzeniem wodnym prostowanych konstrukcji, **znamienny tym**, że element konstrukcyjny nagrzewa się do temperatury bliskiej temperaturze termoplastyczności prostowanego materiału i jednocześnie chłodzi się miejsce nagrzane skoncentrowanym strumieniem wody, w ilości 1 do 2 l/min, działającym na element konstrukcyjny w strefie otaczającej obszar nagrzania, przy czym strefę bezpośredniego nagrzania ogranicza się strumieniem wody do kropłowego kształtu, o powierzchni 1÷4 cm² i o stosunku wymiaru długości do szerokości jak 2:1, a przesuw źródła ciepła, którym może być na przykład znany palnik acetylenowy, oraz układu kierującego strumieniem wodnym utrzymuje się w granicach 300–800 mm/min.

