

Sposób tłoczenia grubych blach spawanych.

Przedmiotem wynalazku jest sposób tłoczenia grubych blach spawanych za pomocą stempla oraz matrycy.

5 Znane sposoby kształtowania blach przez tłoczenie można podzielić na tłoczenie blach grubych oraz blach cienkich. Wyznacznikiem przynależności blachy do danej kategorii jest stosunek grubości blachy g do jej średnicy d .

Dotychczasowe znane sposoby i metody tłoczenia blach spawanych dotyczą blach cienkich o grubościach 0.7 – 2.0 mm (Woźniak, Plewiński, Drenger,
10 *Odkształcenia sprężyste w wytłoczkach z blach spawanych laserem*, 2005), (Vysakh Vasudevan, Kaushik Bandyopadhyay and Sushanta K Panda, *Influence of anisotropy parameter on deep drawing of tailor welded blanks of low-carbon steel*, 2013), (R. Padmanabhan, M.C. Oliveira, L.F. Menezes, *Deep drawing of aluminium–steel tailor-welded blanks*, 2008). W procesie tym przed operacją
15 tłoczenia blachy cienkie łączy się przez spawanie laserowe.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu tłoczenia grubych blach spawanych. Zgodnie z polską normą PN-EN 10079: 2009 za blachę grubą uznawana jest blacha o grubości większej lub równej 3 mm. Sposób według
20 wynalazku pozwala wykonać wytłoczki z blach grubych spawanych (lub ze szwem), z wykorzystaniem ogólnodostępnych narzędzi w postaci stempli i matryc. Sposób ten ma zastosowanie zwłaszcza do produkcji elementów, od których wymaga się różnych właściwości takich jak wytrzymałość na rozciąganie, przewodność cieplna, gęstość w różnych ich punktach. Sposób pozwala na kształtowanie wytłoczek wykonanych z blach-półwyrobów o różnych
25 grubościach, które zostały połączone w jeden półwyrób z przynajmniej dwóch innych blach wykonanych z takich samych lub różnych materiałów.

Istotą wynalazku jest sposób tłoczenia blach grubych spawanych, w którym w pierwszej kolejności fazuje się krawędzie przynajmniej dwóch blach. Celem fazowania jest zagwarantowanie prawidłowego przetopu materiału i ułatwienie
30 procesu spawania, co docelowo prowadzi do uzyskania prawidłowej spoiny pod

względem jakości i geometrii i w celu otrzymania jednej wspólnej płaszczyzny, od góry lub od dołu. Prawidłowe przygotowanie spoiny polega na ukształtowaniu łączonych brzegów blach i ich odpowiednim zestawieniu. Następnie krawędzie tych blach łączy się przy zastosowaniu spoiny czołowej lub pachwinowej.

35 Następnie połączone blachy poddawane są operacji planowania w celu uzyskania płaskiej powierzchni pozbawionej nierówności pochodzących od spoiny. Tak przygotowaną blachę umieszcza się w tłoczniku składającym się z stempla i matrycy po czym przeprowadzana jest operacja tłoczenia w celu uzyskania wytłoczki o powierzchni nierozwijalnej. Wyjątkowo korzystnym jest kiedy

40 tłoczenie przeprowadzane jest przy użyciu prasy hydraulicznej przy szybkość pracy suwaka w zakresie 10 - 30 mm/s, z uwagi na statyczny charakter procesu tłoczenia blach grubych.

Sposób według wynalazku znajdzie zastosowanie dla każdej metody tłoczenia przy użyciu narzędzi w postaci stempla i matrycy, za pomocą ciśnienia

45 cieczy oraz materiałów elastycznych takich jak guma, poliuretan.

Istotnymi cechą procesu jest to, że łączone blachy mogą mieć tą samą jak i różną grubość. Łączone blachy mogą jednak być wykonane z tego samego lub różnych materiałów. Sposób pozwala również na to, że poszczególne blachy mogą być łączone za pomocą spawania, zgrzewania lub w inny sposób

50 gwarantujący ciągłość półfabrykatu podczas oraz po operacji tłoczenia, o ile spawanie przy zastosowaniu spoiny czołowej.

Działanie sposób w przykładzie realizacji pokazano pomocniczo na rysunku na którym fig. 1 przedstawia fragment łączenia dwóch blach, fig. 2 pokazuje proces tłoczenia w tłoczniku składającym się z stempla i matrycy, a fig.

55 3 przedstawia finalną wytłoczkę o powierzchni nierozwijalnej .

W przykładzie realizacji łączone krawędzie dwóch blachy grubych (3,4), poddano fazowaniu niezbędnemu do prawidłowego przeprowadzenia operacji łączenia blach przez spawanie. Fazowanie polega na utworzeniu ścianki rowka usytuowanej pod kątem do powierzchni blachy, pokazanej na fig. 1. Po czym

60 połączono blachy na krawędziach spawaniem metodą gazową (możliwa jest też

metoda elektryczną). Łączenie blach odbywa się przy zastosowaniu spoiny czołowej.

Przedmiot obrabiany w postaci blachy grubej o dowolnym kształcie (1), która powstała przez zespawanie spoiną czołową (2) przynajmniej dwóch innych
65 blach o tej samej grubości (3,4). Dopuszcza się, że blachy mogą różnić się składem chemicznym i właściwościami. Przy czym przed operacją kształtowania uzyskana spoina usuwana jest przez planowanie powierzchni. Następnie tak przygotowaną połączoną blachę umieszcza się na matrycy (5), a następnie przeprowadza operację tłoczenia z wykorzystaniem stempla (6). Dodatkowo w
70 niektórych przypadkach może być stosowany dociskacz (7), aby ustabilizować blachę oraz zapobiec zjawisku fałdowania.

Połączone blachy poddawane są następnej operacji planowania w celu uzyskania płaskiej powierzchni pozbawionej nierówności pochodzących od spoiny. Następnie przygotowana połączona blacha (fig. 1) umieszczana jest w
75 tłoczniku składającym się z stempla i matrycy po czym przeprowadzana jest operacja tłoczenia (fig. 2) w celu uzyskania wytłoczki o powierzchni nierozwijalnej (fig. 3).

Przykładowo dla łączenia blach o grubości 8 mm prędkość suwaka podczas procesu jest równa 20 mm/s, co wynika z parametrów prasy
80 hydraulicznej, na której proces może być przeprowadzony.

Rozwiązanie może znaleźć zastosowanie przy produkcji dennic sektorowych zbiorników materiałów sypkich. W takiej realizacji zbiornik może być podzielony na kilka sektorów do przechowywania materiałów sypkich, natomiast przegrodę stanowi blacha oddzielająca sektory i połączona z dennicą w
85 miejscu wcześniej wykonanego i odpowiednio ukształtowanego spawu.

Kolejnym przykładem zastosowania jest tłoczenie blach spawanych o różnych grubościach i właściwościach wytrzymałościowych. Zazwyczaj łączy się blachy o identycznych grubościach i wykonanych z tego samego materiału. W szczególnych zastosowaniach mogą zostać połączone i wytłoczone blachy o
90 różnych grubościach i o różnych parametrach fizycznych dobranych zgodnie z

docelowym zastosowaniem finalnego elementu. Przykładem zastosowania mogą być elementy pracujące pod ciśnieniem oraz przepływowe dla cieczy o podwyższonej temperaturze, gdzie istotna jest rozszerzalność i przewodność cieplna materiału.

95 Łączenie blach o różnych grubościach wymaga takiego ich połączenia, że obydwie blachy tworzą jedną wspólną płaszczyznę, od góry lub od dołu, co docelowo prowadzi do odpowiedniego zaprojektowania tłoczniaka do prawidłowego przeprowadzenia procesu. Wówczas należy zastosować odpowiednią do danego przypadku spoinę. Przykładowo dla łączenia blach 3 mm
100 i 5 mm wymagane jest zastosowanie spoiny czołowej od strony wspólnej płaszczyzny oraz spoiny pachwinowej od drugiej strony. Spoina czołowa jest planowana, przez co uzyskujemy jednolitą powierzchnię z jednej strony.

Inne rozwiązanie łączenia blach grubych dotyczy spawania i tłoczenia blach o różnych właściwościach mechanicznych. Przykładem jest łączenie blach
105 stalowych o różnych granicach plastyczności, przykładowo 400 MPa i 650 MPa. Innymi właściwościami mogą być różne właściwości przewężenia, wydłużenia, wytrzymałości zmęczeniowej, a także o różnych współczynnikach anizotropii płaskiej i normalnej.

Ostatnim przykładem zastosowania są elementy konstrukcyjne nacze
110 ciągników siodłowych oraz maszyn rolniczych.

Dzięki zastosowaniu sposobu według wynalazku otrzymano następujące efekty techniczno-użytkowe:

- uzyskanie ciągłej, jednolitej, nierozwijalnej, pozbawionej pęknięć powierzchni wytłoczki,
- 115 • uzyskanie wytłoczki o różnych właściwościach w różnych jej punktach – co ma zastosowanie w różnego rodzaju pokrywach o obudowach, zawierających elementy mechaniczne oraz generujące ciepło,

- uzyskanie wytłoczki, która może się składać z blach wykonanych z różnych materiałów - co może przyczynić się do jednoczesnego podwyższenia właściwości elementu oraz obniżenia jego masy i kosztu.