

Połączenia spawane należą do połączeń nierozłącznych co za tym idzie, w przypadku konieczności rozłączenia połączenia nie jesteśmy w stanie powrócić bezpośrednio do elementów nie noszących znamion łączenia przez spawanie. Po np. Przecięciu spoin nadal w dalszym ciągu na elementach będziemy mieli widoczny ślad po spoinie.

Niestety w przypadku metod łączenia elementów przez spawanie nie będę w stanie rozdzielić zagadnień dotyczących kwestii konstrukcyjnych oraz zagadnień technologicznych (czy samego procesu spawania). Mimo wszystko postaram się ograniczyć zagadnienia technologiczne i skupić się na bardziej istotnych dla nas informacji pod względem tworzenia właściwej konstrukcji spawanej czy dalej dokumentacji technicznej.

Spawanie znalazło szerokie zastosowanie w technice, od bardzo dużych konstrukcji przestrzennych np. W budownictwie, po małe i precyzyjne elementy w rzemiośle robotyki.

Główne zalety spawania w porównaniu z innymi metodami łączenia elementów:

--
--
--
--

Poprzez spawanie możemy uzyskiwać części wchodzące w skład większych zespołów maszyn, np. Dźwignie, ale też wszelkiego rodzaju konstrukcje nośne jak ramy przestrzenne, czy ramy obrabiarek, konstrukcję nośną dla samojezdnych maszyn stosowanych w przemyśle ciężkim. Spawanie wykorzystuje się także w przypadku przeprowadzenia doraźnych napraw części lub zespołów części oraz w przypadku procesów specjalnych jak np. Nanoszenie powłok o specjalnych właściwościach – jest to napawanie.

Przechodząc dalej, skupmy się na samym doborze właściwej dla projektowanego detalu czy zespołu metody spawania. Jest to istotna informacja dla konstruktora ze względu na konieczność zapewnienia istotnych cech detali wchodzących w skład uzyskanej konstrukcji. Dla przykładu w przypadku spawania łukiem elektrycznym różnicą się pomiędzy elektrodą topliwą jak w przypadku metod spawania elektrodą otuloną lub MAG czy MIG, oraz pomiędzy elektrodą nietopliwą jak w przypadku metody TIG. Jak widać na schemacie w przypadku tej metody uzyskujemy znacznie większą średnicę jeziora spawalniczego i ograniczoną głębokość penetracji jeziora w procesie spawania niż np. w metodach o znacznie wyższej gęstości energetycznej jak spawanie wiązką lasera. Co za tym idzie stan przygotowania elementów wchodzących w skład konstrukcji jest różny w zależności od dobranej metody. Dla spawania elementów o znacznych grubościach np. 20mm i doborze metody MAG wymagane będzie wykonanie kilku przejść w celu uzyskania wymaganej spoiny jednak sam stan krawędzi elementów łączonych nie musi być idealny, tzn., możemy wykorzystać metody cięcia tlenowego, wodą, lub wiązką lasera i mimo wszystko i tak uzyskamy zadowalające połączenie elementów. W przypadku spawania metodami o wyższej gęstości energetycznej średnica jeziora spawalniczego jest znikoma co za tym idzie stan przygotowania elementów wymaga obróbki wiurkowej a w niektórych przypadkach szlifowania krawędzi. Co może w znacznym stopniu podwyższyć koszty realizacji, nawet biorąc pod uwagę dużo szybszy proces spajania grubych elementów poprzez spawanie wiązką lasera.

Dodatkowo wybrana metoda łączenia wpływa na powstawanie Strefy wpływu ciepła. SWC. W zależności od gęstości energetycznej uzyskujemy zróżnicowany zakres występowania strefy w której z uwagi na dostarczenie wystarczającej ilości ciepła następują zmiany w strukturze materiału rodzimego. Widzimy tutaj fragment, uproszczony, wykresu fazowego dla stali i tak ze względu na transmisję energii cieplnej w głąb materiału spawanego uzyskujemy zmiany strukturalne w strefie wpływu ciepła. Wpływa to oczywiście na powstawanie struktur najczęściej gruboziarnistych przynajmniej o zwiększonej gładkości ziaren niż w materiale rodzimym. Jak wiadomo najbardziej

pożądaną jest struktura drobnoziarnista, jako struktura o wyższej wytrzymałości, stale drobnoziarniste są często uzyskiwane przez obróbkę plastyczną w temperaturach niższych niż wymagane do rekrytalizacji. Jest to oczywiste. Dlatego też w przypadku wyższych grubości materiałów walcowanych jak np. Blach granica plastyczności spada wraz ze wzrostem grubości materiału. W przypadku połączeń spawanych trudno jest materiał po spawaniu obrobić mechanicznie, oczywiście stosuje się np. Młotkowanie, ale ta metoda stosowana jest do uzyskania wyższej wytrzymałości zmęczeniowej dla warstw wierzchnich.. W warstwie wierzchniej spoiny uzyskujemy wtedy naprężenia rozciągające natomiast w materiale rodzimym, bezpośrednio obok spoiny naprężenia ścisjące. Taki stan naprężeń pozwala na zwiększenie wytrzymałości zmęczeniowej spoin.

Wracając do SWS. Zmiany strukturalne wpływają negatywnie na wytrzymałość doraźną ale też na wytrzymałość zmęczeniową. Jedną z istotnych stref SWS jest strefa "częściowego stopienia" "b", W tej strefie dochodzi często do niezgodności spawalniczej, w przypadku nieprawidłowego doboru parametrów spawalniczych dochodzi do tak zwanych przyklejeń spoiny, jest to brak wystarczającego przetopu krawędzi rowka spawalniczego. Także w przypadku wtrąceń niemetalicznych często znajdują się one na pograniczu spoiny i materiału rodzimego uniemożliwiając przetop wgłąb materiału.

Klasyfikacja spoin.
Ze slajdu.
