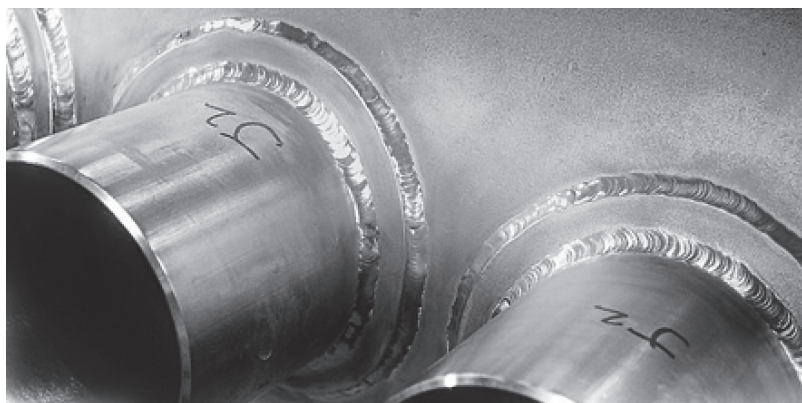




Cyrkon i jego główny stop o nazwie zircalloy charakteryzują się właściwościami fizycznymi, których nie osiągają inne materiały metaliczne. Połączenie własności mechanicznych, odporności na korozję i ich stabilność w wysokiej temperaturze sprawiają, że są to materiały atrakcyjne do zastosowań w różnych sektorach przemysłowych, takich jak biochemiczny, jądrowy, kosmonautyka i petrochemia.

Zircalloy jest stosowany do wytwarzania zbiorników ciśnieniowych i wymienników ciepła. Stop ten posiada bardzo dobrą odporność na działanie większości kwasów organicznych i nieorganicznych, roztworów soli i soli stopionej. Właściwości te sprawiają, że jest on odpowiedni do zastosowania na elementy pomp, w których wymagane jest połączenie własności mechanicznych z odpornością na korozję. Stopy cyrkonu są biokompatybilne i dzięki temu mogą być stosowane na implanty - stop typu Zr-2,5Nb jest stosowany na implanty stawu biodrowego i kolanowego.

Dotychczas najważniejsze zastosowanie tych materiałów to energetyka jądrowa. Stopy cyrkonu są powszechnie stosowane do wytwarzania prętów paliwowych, szczególnie w reaktorach wodnych ciśnieniowych.



Rys. 1. Stop cyrkonu spawany z zastosowaniem skutecznej osłony gazowej - brak przebarwień

Przygotowanie do spawania

Cyrkon jest bardzo wrażliwy na działanie gazów aktywnych, takich jak: tlen, azot i wodór, a ich absorpcja może mieć wpływ na własności mechaniczne, chemiczne i cieplne materiału. Łączone elementy oraz spoiwo muszą być przed spawaniem starannie oczyszczone, a w trakcie spawania należy zapewnić ochronę materiału przed zanieczyszczeniami przy użyciu gazu obojętnego, dopóki temperatura elementu nie spadnie poniżej 315°C.

Do spawania cyrkonu najczęściej stosuje się spawanie wiązką elektronów (EBW) oraz spawanie elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego (TIG). Spawanie wiązką elektronów odbywa się w próżni, dlatego nie jest wymagane dodatkowe zabezpieczenie materiału. Do spawania metodą TIG wymagane jest zastosowanie argonu o dopuszczalnej zawartości zanieczyszczeń 10 ppm (99,999 % Ar). Gaz

ten jest stosowany do osłony lica, a także do osłony i formowania grani spoiny. Zapewnia bardzo dobrą stabilność łuku, a dzięki temu, że jest cięższy od powietrza, szczelnie przylega do powierzchni elementów i skutecznie chroni przed dostępem gazów aktywnych z atmosfery. Argon i mieszanki argonu z helem mogą być również stosowane do osłony i formowania grani spoiny. Zaletą jest bardzo niska gęstość helu, dzięki czemu może on wnikać w miejsca trudno dostępne i usuwać powietrze z tych obszarów. Punkt rosy gazu stosowanego w procesie spawania nie powinien być niższy niż -51°C. Należy pamiętać przede wszystkim o tym, że jakiegokolwiek zanieczyszczenie stopów cyrkonu, przede wszystkim tlenkiem lub azotkiem, może spowodować powstawanie pęknięć i pęcherzy gazowych. Przed spawaniem wymagana jest obróbka skrawaniem lub czyszczenie za pomocą szczotki ze stali nierdzewnej, po którym powinno nastąpić odtłuszczenie za pomocą odpowiedniego rozpuszczalnika, tak aby ograniczyć ryzyko zanieczyszczenia elementu spawanego.

Zawartość azotu i tlenu w gazie osłonowym może prowadzić do powstawania pęcherzy gazowych i pęknięć, dlatego czystość i skuteczność osłony należy starannie sprawdzać. Należy co jakiś czas kontrolować stan przewodów gazowych pod kątem występowania ewentualnych uszkodzeń, jak również stan ceramicznych dyszy osłonowych i soczewek gazowych. W przypadku spawania metodą TIG ważne jest również zapewnienie osłony gazowej od strony grani. Nieodpowiednia osłona tego obszaru złącza może spowodować nie tylko obecność wtrąceń w spoinie, ale także obniżoną odporność tego obszaru na korozję. Czyszczenie grani po spawaniu i usuwanie szkodliwych zanieczyszczeń jest czasochłonne i kosztowne.

Zapewnienie odpowiedniej osłony gazowej grani

Dostarczenie odpowiedniej ilości gazu osłonowego od strony grani spoiny oraz zabezpieczenie tego obszaru przed dostępem tlenu może być realizowane na różne sposoby. Stosowane mogą być proste rozszerzalne zatyczki lub specjalne pompowane urządzenia odcinające, które dopasowują się do rur o średnicy od 10 do 2500 mm.

Rozszerzalne zatyczki, o korpusie wykonanym z nylonu, stali lub aluminium, to popularne rozwiązanie, stosowane do szybkiego zamknięcia końcówki rury lub odgałęzienia, szczególnie w przypadku większej ilości takich miejsc. Korpus otoczony jest uszczelnieniem, które rozszerza się za pomocą nakrętki motylkowej.

Pompowane systemy zabezpieczające zostały opracowane po to, aby przyspieszyć procesy spawania stosowane przy wytwarzaniu rurociągów. Przykładem takiego systemu może być **PurgElite**[®], opracowany przez firmę Huntingdon

Fusion Techniques, zapewniający znaczne oszczędności czasu i gazu obojętnego. Składa się on z dwóch pompowanych zapór, dopasowujących się do wewnętrznej ścianki rury, co umożliwia doprowadzenie obojętnego gazu osłonowego w obszar grani spoiny. Zapory te połączone są żaroodpornym, giętkim przewodem, którym podawany jest gaz osłonowy. Innym przykładem jest Quick Purge®, czyli system dwóch napełnianych gazem przegród w kształcie opony, połączonych rękawem. Obydwa te systemy stosowane są w różnych aplikacjach, do rur o średnicy od 150 do 2235 mm, a ze względu na odpowiednią odporność cieplną można je stosować w temperaturze do 300°C.

Weld Trailing Shields®

Rozszerzalne zatyczki oraz pompowane systemy zabezpieczające i odcinające spełniają wymagania w zakresie osłony grani spoiny podczas spawania rur, a nakładane, ruchome dysze osłonowe (Trailing Shields) zapewniają osłonę lica spoiny. Dysze te dostarczają znacznie więcej gazu osłonowego niż standardowe dysze osłonowe. Dostępne są różne kształty, które mogą być stosowane do powierzchni płaskich i do rur o średnicy nawet 25 mm.

Elastyczne osłony spawalnicze (Flexible Welding Enclosures®)

Osłony elastyczne pozwalają na przezwycięzenie wszystkich niedogodności, związanych ze stosowaniem kabin z rękawami i systemów próżniowych, a koszt ich zakupu jest niewielki. Zajmują znacznie mniej miejsca na hali, a elementy spawane w tych osłonach są błyszczące, metaliczne i nie wykazują żadnej zmiany koloru. Wyeliminowane zostają koszty czyszczenia po spawaniu, a koszt gazu osłonowego jest znacznie niższy.



Rys. 2. Najskuteczniejszy sposób zapewnienia osłony gazowej o dużej czystości to zastosowanie elastycznych osłon. Dostępne są w rozmiarach do 30 m³ i zapewniają bardzo niską zawartość tlenu na poziomie 10 ppm.

Kontrolowanie czystości gazu osłonowego

Stosowanie specjalnego wyposażenia do osłony grani nie gwarantuje uzyskania spoin wolnych od niezgodności. Spawanie stopów cyrkonu wymaga precyzyjnego kontrolowania czystości gazu osłonowego i formującego grań oraz gazu w elastycznej osłonie. Służą do tego odpowiednie urządzenia pomiarowe, które umożliwiają pomiar zawartości tlenu w gazie osłonowym nawet w ilości poniżej 10 ppm.



Dystrybucja w Polsce:

RYWAL-RHC sp. z o.o. 87-100 Toruń, ul. Polna 140B

tel.: +48 56 66 93 821, fax: +48 56 66 93 805, www.rywal.eu

wojciech.wierzba@rywal.com.pl