AXXAIR

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA ORBITALNE

ZALCO

HANDBOOK

PRZEWODNIK

DOBIERANIE ELEKTRODY DO SPAWANIA ORBITALNEGO TIG

WWW.ZALCO.PL

PODSUMOWANIE

Wprowadzenie..... R3

1: Różne rodzaje elektrod stosowanych w spawaniu orbitalnym TIG..... P.4

2: 2 ważne kryteria podczas wybierania elektrody do spawania orbitalnego TIG..... P.5

3: 6 ważnych parametrów do rozważenia w kwestii geometrii elektrody w spawaniu orbitalnym TIG P.6

Wnioski..... P.9

WSTĘP

Wolfram to metal trudno topliwy, który topi się w temperaturze 3410°C. Zapewnia idealną odporność na ciepło łuku elektrycznego i zachowuje swoją twardość, nawet przy wysokich temperaturach. W przeszłości często stosowano pręty wolframowo-torowe do spawania TIG, lecz tor niesie ze sobą zagrożenie związane z obecnością izotopów radioaktywnych, przez co wymagana była specyficzna szlifierka, by zagwarantować prawidłowe odprowadzanie tych cząsteczek.

Ostatnimi czasy, preferowane są elektrody wolframowo-cerowe lub lantanowe, które nie stwarzają zagrożenia radioaktywnego. Co więcej, ich wydajność jest co najmniej równa elektrodom wolframowo-torowych.

Ważne jest, by uwzględniać elementy dodane do wolframu, geometrię elektrody i zawsze zapewniać odpowiednią ochronę gazową, wraz z dopuszczalnymi wartościami prądu dla wybranej średnicy elektrody.

“

Ostatnimi czasy, preferowane są pręty wolframowo-cerowe lub lantanowe, które nie stwarzają zagrożenia radioaktywnego.”

RÓŻNE RODZAJE ELEKTROD STOSOWANYCH W SPAWANIU ORBITALNYM TIG

> **“Elektroda zawsze jest wykonana z wolframu, czystego bądź zawierającego różne stopy lub tlenki.”**

Elektrody wolframowe klasyfikuje się zgodnie z ich składem chemicznym.
Więcej informacji dostępnych jest w normie ANSI/AWS A5.12-92. Elektroda zawsze jest wykonana z wolframu, czystego bądź zawierającego różne stopy lub tlenki.

Czysty wolfram (zielona):
Tego typu elektroda, z ograniczoną gęstością prądu, jest najczęściej stosowana z prądem przemiennym do spawania stopów aluminium, ponieważ mała kulka, która tworzy się na końcówce elektrody jest bardzo czysta i pozwala na utrzymanie stabilnego łuku elektrycznego. Elektrody z czystego wolframu nie są zalecane do spawania prądem stałym, ponieważ zapewniają słabe wyniki w kwestii zapalania i stabilności łuku. Kolejną niedogodnością jest to, że tego typu elektrody mogą tworzyć inkluzje wolframowe.
Główną zaletą tego rodzaju elektrod jest niska cena zakupu.

Cyrkonowo-wolframowa (brązowa):
Jest to najpowszechniej stosowana elektroda w spawaniu aluminium prądem przemiennym. Łatwe zapalanie i stabilność łuku, wysoka dopuszczalna gęstość prądu, zmniejszenie ryzyka tworzenia inkluzji wolframowych.

Torowo-wolframowa (żółta: 1%, czerwona 2%)
Jest to z pewnością najlepiej znana i najczęściej wykorzystywany rodzaj elektrod w dziedzinie ręcznego spawania TIG. Mają one wyższą dopuszczalną gęstość prądu oraz lepszą emisyjność elektronów. Ograniczają temperaturę elektrody, nie dopuszczając tym do ryzyka zanieczyszczenia spawu inkluzjami wolframowymi (element niemieszalny).

Elektrody torowo-wolframowe są najczęściej stosowane do prądu stałego. W przypadku użycia z prądem przemiennym, utrzymanie małej kulki na końcówce elektrody byłoby bardzo trudne, co tłumaczy, dlaczego rzadko wykorzystuje się je przy prądzie przemiennym.

NIEDOGODNOŚĆ: Tor zawiera bardzo niski poziom radioaktywnych tlenków, zatem jest coraz rzadziej stosowany - dla higieny i ze względów bezpieczeństwa. Należy chronić siebie podczas ostrzenia elektrod.

Cerowo-wolframowa (pomarańczowa 2%)
Wprowadzone początkowo w Stanach Zjednoczonych na początku lat osiemdziesiątych, elektrody tego typu przejęły udział w rynku elektrod torowych, ponieważ nie zawierają radioaktywnych tlenków. Pozwalają na taką samą gęstość prądu co elektrody z czystego wolframu, mają dobrą trwałość użytkową i powodują dobre zapalanie łuku elektrycznego oraz porównywalną jego stabilność.
Jest to bardzo wszechstronne rozwiązanie, bowiem można przykładać do nich prąd stały bądź przemienny, są także często używane we wszystkich aplikacjach zautomatyzowanego spawania TIG.

2 WAŻNE KRYTERIA PODCZAS WYBIERANIA ELEKTRODY DO SPAWAREK ORBITALNYCH TIG

Kryterium 1:
Stan powierzchni elektrody

Cena zakupu może czasem wpływać na wybór elektrod wolframowych. Jest to ważny parametr, choć czasem ignorowany, w funkcjonowaniu procesu orbitalnego spawania, aby móc zagwarantować powtarzalne spawy.

Użytkownicy zautomatyzowanych systemów TIG normalnie korzystają z: - elektrod, które zostały oczyszczone po formowaniu w celu wyeliminowania wszelkich zanieczyszczeń obecnych na powierzchni

- elektrod, które zostały wypolerowane zgodnie z osią ostrzenia, aby zapewnić stałą średnicę i usunąć niedoskonałości na powierzchni (łuk pasożytniczy). dobre warunki powierzchni o maksymalnej chropowatości RA 0,8

Te złożone warunki zapewniają lepszą przewodność pomiędzy elektrodą a uchwytem kleszczowym oraz lepsze przenoszenie łuku elektrycznego.

Kryterium 2:
Średnica, długość, dobór elektrody.

Więcej informacji dostępnych jest w normie NF EN 26848 lub ANSI/AWS A5.12-92.

Asortyment elektrod wolframowych obejmuje od 0,3 do 8 mm (od 0,010 do 0,250 cala).
Standardowe długości mieszczą się pomiędzy 100 a 200 mm. (AXXAIR może dostarczyć wstępnie naostrzone i przycięte elektrody o długości 50 mm). Wybór elektrod wolframowych zależy od: materiału bazowego, rodzaju stosowanego prądu, gazu osłonowego oraz prądu spawania.

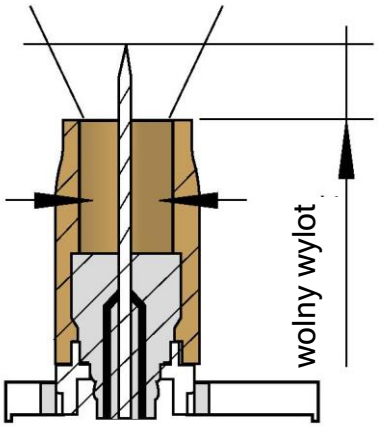
Średnica elektrody/przepustowość

NATĘŻENIE PRĄDU DLA ŚREDNICY ELEKTRODY. **PRĄD CIĄGŁY (BEZPOŚREDNIA BIEGUNOWOŚĆ)**		
Średnica elektrody	**Czysty wolfram**	**Torowo-wolframowa**
Ø 1,0 mm	10 do 70 amperów	10 do 80 amperów
Ø 1,6 mm	50 do 100 amperów	50 do 120 amperów
Ø 2,0 mm	80 do 160 amperów	80 do 190 amperów
Ø 2,4 mm	100 do 200 amperów	100 do 240 amperów
Ø 3,2 mm	140 do 260 amperów	140 do 300 amperów

6 WAŻNYCH PARAMETRÓW DO ROZWAŻENIA W KWESTII GEOMETRII ELEKTRODY W SPAWANIU ORBITALNYM TIG

Elektroda jest kluczowym komponentem w spawaniu orbitalnym TIG. Dostępne są różne rodzaje elektrod stosowanych w spawaniu orbitalnym TIG. Elektrody definiują jakość łuku elektrycznego, a ich geometria ma bezpośredni wpływ na jakość spawania.

Długość elektrody (wolny wylot elektrody):



Jeśli wolny wylot elektrody jest zbyt długi, anulowany jest efekt koncentracji łuku, zaś zabezpieczenie elektrody oraz jeziorka ciekłego metalu staje się nieskuteczne. Z drugiej strony, jeśli wolny wylot jest za krótki, łuk zostanie zdławiony i nagrzewać się będzie ceramiczna dysza.

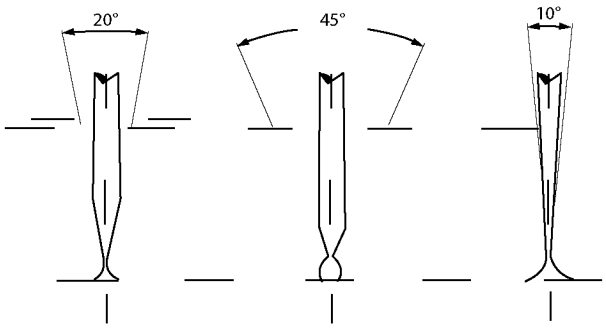
Uwaga: Zgodnie z równaniem teoretycznym - jeśli pozwala na to głębokość rowka - wolny wylot powinien wynosić 2- do 3-krotność średnicy elektrody

Wpływ kąta ostrzenia:

Jest to najważniejszy parametr dotyczący charakterystyki łuku oraz geometrii spoiny. Jest to integralna część procedury spawania.

Ten kąt ma bezpośredni wpływ na szerokość penetracji.

Uogólniając: kąt około 10% rozszerzy łuk (wysokie napięcie łuku) - łuk kopułowy - lecz z łukiem koło 45° zapewni bardziej kolumnowy łuk (zmniejszone napięcie łuku). Kąt ostrzenia ma największy wpływ, gdy spawanie jest wykonywane z prądem powyżej 50 A.



Płaska końcówka elektrody:

Płaska końcówka na krańcu elektrody jest ważna, ponieważ determinuje wybrany prąd zgodnie z gęstością.
Zaostrzona elektroda zapewnia lepsze zapalanie łuku, lecz szybko niszczeje i powoduje inkluzje w rowku spawalniczym. Duża, płaska końcówka zapewnia większą trwałość elektrody, lecz jeśli jest zbyt duża, łuk może być niestabilny i ciężki do kierunkowania.

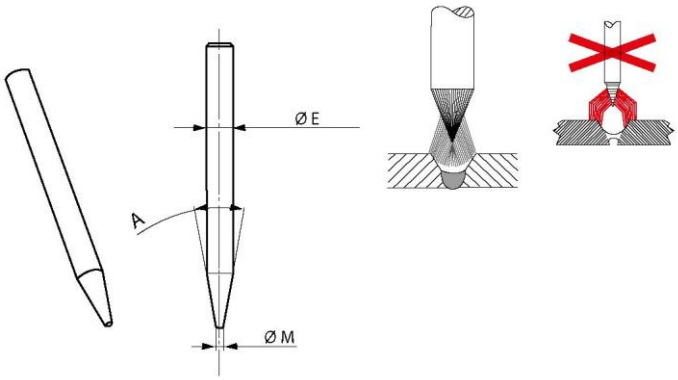
Dlatego też zaadaptowana płaska końcówka elektrody jest ważna, by zapewnić stabilny łuk, dobre przenoszenie elektronów oraz długą trwałość elektrody bez ryzyka powstawania inkluzji wolframowych.

Grubość ścianki rury w mm	Prąd o wysokim natężeniu	Odległość rura-elektroda w mm	Płaska część
< 0,5	**< 20**	**0,5 a 0,7**	**0,10**
0,5 a 1	**20 a 40**	**0,8 a 1,2**	**0,25**
1,1 a 2	**40 a 80**	**1,2 a 1,5**	**0,50**
2 a 3	**80 a 120**	**1,5 a 2**	**0,75**
> 3	**> 120**	**> 2**	**1**

Ważne:
Dla rury o Ø > 50 mm, koncentryczność rury staje się mniej wyraźna. Z tego powodu powyższe wartości należy zwiększyć, aby uniknąć styczności pomiędzy rurą a elektrodą. W przypadku zastosowania drutu do spawania, należy dodać od 0,5 do 1,5 mm do powyższych wartości, zgodnie ze średnicą i prędkością podawania drutu.

Odległość rura-elektroda:

Ta odległość także jest istotna, ponieważ ma bezpośredni wpływ na szerokość spoiny poprzez zwiększenie napięcia łuku, oraz, przede wszystkim, współczynnika pomiędzy wewnętrzną a zewnętrzną częścią spoiny.
Patrz tabela powyżej.



Kierunek ostrzenia elektrody:

Aby zoptymalizować stabilność łuku, ostrzenie zawsze należy wykonywać wzdłużnie. Powierzchnia elektrody musi być wypolerowana, aby zwiększyć jej trwałość.

Ostrzenie prostopadle do osi jest niedopuszczalne, ponieważ będzie skutkować niestabilnym i błądzącym łukiem, wskutek czego powstaną niepewne wyniki spawania.

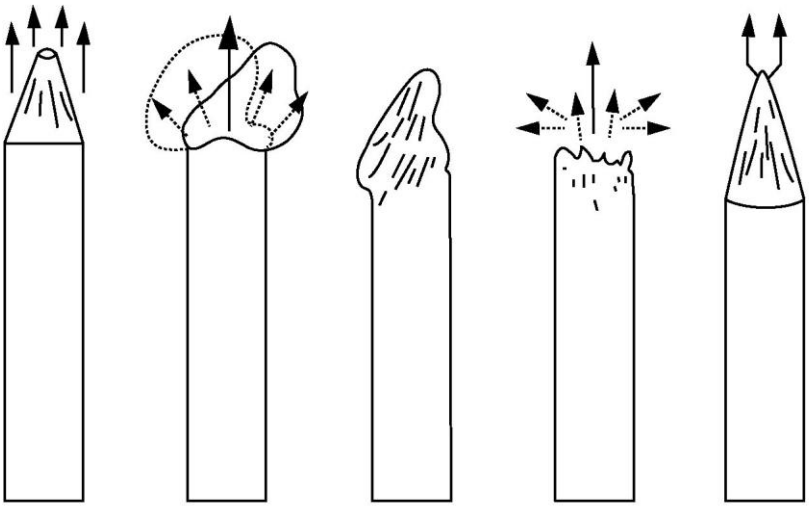
Trwałość elektrody:

Nawet jeśli przyjmie się, że elektroda wolframowa jest nietopliwa przez cały okres jej użytkowania, nie są to elementy wieczne, bowiem ich trwałość zależy od warunków użytkowania. Aby zapewnić optymalną trwałość, należy uwzględnić następujące kwestie:

- Rodzaj wolframu zależnie od prądu stosowanego podczas spawania i zgodnie ze spawanymi materiałami
- Średnica i płaskie ostrzenie zgodnie z wykorzystywanym prądem spawania.
- Zapewnić okres gazu osłonowego przed i po spawaniu, a także przepływ gazu i jego indeks czystości.
- Jakość czyszczenia elementu obrabianego (brak oleju, tlenków, farby itp.)
- Należy wymienić elektrodę, jeśli górna część jest utleniona, zniekształcona, złamana lub wykrzywiona

Pierwszymi oznakami zużycia elektrody to: trudność w zapaleniu łuku, brak stabilności łuku, pływający słup łuku, tworzenie się łuków pasożytniczych...

ZABRONIONE:
NIGDY NIE CIĄĆ ELEKTRODY SZCZYPCAMI, BY REGULOWAĆ JEJ DŁUGOŚĆ!
ZAWSZE NALEŻY OSTRZYĆ ELEKTRODĘ RÓWNOLEGLE DO OSI.



WNIOSKI

Jak opisano w tym przewodniku, przygotowanie elektrody jest kluczowe dla osiągnięcia wysokiej jakości spawów. Dostępne są wstępnie zaostrzone elektrody, które spełniają wymogi dla zautomatyzowanych procesów spawania orbitalnego, lecz dostępne są także szlifierki i maszyny tnące, które można użyć do wewnętrznej optymalizacji przygotowania.

Skontaktuj się z nami w celu uzyskania szczegółowych informacji

AXXAIR

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA ORBITALNE

ZALCO
URZĄDZENIA • TECHNOLOGIE • SERWIS