

Apparatuur voor het TIG lassen

In aflevering 14 (december 1999) van Laskennis opgefrist is het TIG lasproces al beschreven. Bij dit proces wordt in plaats van een beschermende slak een inert gas toegepast om het afsmeltende materiaal en het smeltbad zelf te beschermen tegen inwerking van de omgevende lucht. Deze techniek heeft zich inmiddels ruimschoots bewezen als een erg aantrekkelijk en kwalitatief hoogwaardig alternatief ten opzichte van het autogeen lassen en het booglassen met beklede elektroden. Dit proces speelt dan ook een belangrijke rol bij kwaliteitswerk en kritische lastechnische toepassingen.



De benodigde apparatuur

Bij het TIG proces wordt de lasboog getrokken tussen de punt van een dunne wolframelektrode en het werkstuk. De belangrijkste onderdelen van de installatie zijn:

- de stroombron
- de toorts
- een systeem voor bescherming van de achterzijde (backing)
- beschermende middelen

De stroombron

De energiebron voor het TIG-lassen kan zowel een gelijkstroombron (DC) als wisselstroombron (AC) zijn, maar in beide gevallen is deze gekenmerkt als een stroombron met een dalende (of CC = Constant Current) karakteristiek. Bij een bepaalde instelling van de stroombron zal onafhankelijk van de verhouding boogspanning/lasstroom een nagenoeg constante stroom geleverd worden.

Als de boogspanning enigszins toe of afneemt heeft dat maar weinig invloed op de grootte van de lasstroom. Hierdoor is de stroombron geschikt voor het handmatig lassen waarbij spanningsvariaties kunnen optreden door natuurlijke afwijkingen van de booglengte en bij contact van de elektrode met het werkstuk zal er geen te hoge stroompiek ontstaan die versmelting van de elektrode met het werkstuk zou kunnen veroorzaken.

De boog wordt gewoonlijk gestart met behulp van een hoogfrequente spanning (HF) die een vonkenbrug doet ontstaan waardoor de ruimte tussen de elektrode en het werkstuk geïoniseerd wordt. De HF genereert interferentiestoringen door de lucht en via de elektrische leidingen op het elektriciteitsnet, zodat er moet worden opgepast voor beïnvloeding van elektronische regelsystemen en instrumenten in de omgeving van de lasinstallatie. Als er in een kritische omgeving gelast moet worden, kan er gewerkt worden zonder HF ontsteking, door starten middels aanraken, de zogenaamde "lift-arc"-techniek. Hierbij kan de elektrode worden kortgesloten met het werkstuk, maar de lasstroom komt pas op gang als de elektrode van het werkstuk wordt gelicht. Daardoor is er weinig risico op versmelting van de elektrode met het werkstukoppervlak en wolframinsluitels in de las. Daar waar zeer hoge kwaliteitseisen aan het laswerk gesteld worden verdient echter HF ontsteking de voorkeur.

De gelijkstroombron

Gelijkstroom (Direct Current) levert een geconcentreerde lasboog waarbij de meeste warmte in het werkstuk terechtkomt, dus daarom verdient het gebruik van een DC stroombron in principe de voorkeur. Echter, een boog met de kathode aan de elektrode (DC-) biedt maar weinig reinigende werking van het werkstukoppervlak. Het werkstukoppervlak moet dan ook alvorens te lassen grondig gereinigd worden en er moet worden gezorgd voor een doelmatige gasbescherming.

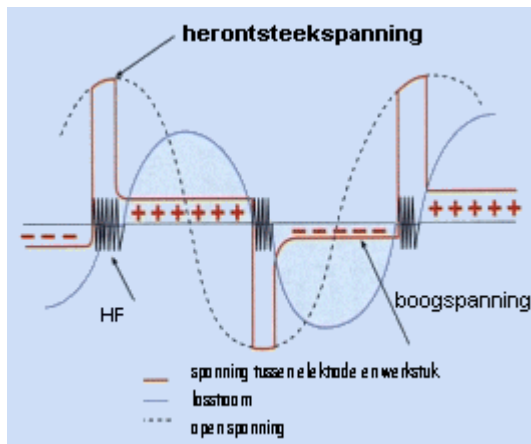
Voor het TIG lassen worden steeds meer transistor en inverter stroombronnen toegepast. De voordelen van deze stroombronnen zijn:

- door de kleinere omvang zijn ze gemakkelijk te verplaatsen
- ze hebben zeer goede onstekingseigenschappen
- ze hebben meer instelmogelijkheden, pulserende stroom is meestal beschikbaar
- ze kunnen worden geprogrammeerd voor gemechaniseerde toepassingen

De verbeterde boogstabiliteit bij lage stroomsterktes maakt deze stroombronnen ook bijzonder geschikt voor het micro-TIG lassen en dit heeft ertoe geleid dat het micro-plasma lassen hiermee grotendeels kon worden vervangen.

De wisselstroombron

Voor materialen, zoals aluminium, met een hardnekkige oxidehuid op het oppervlak verdient wisselstroom de voorkeur. De positieve periode wisselt de negatieve periode af en heeft dan een reinigend effect, de oxidehuid wordt door de zwaardere ionen gebombardeerd en de boog dringt daarbij door tot het basismateriaal.



Figuur 1. Het sinusvormige stroom- en spanningsverloop bij het TIG lassen met wisselstroom.

De nadelen van het lassen met het conventionele sinusvormige stroomverloop ten opzichte van het lassen met gelijkstroom zijn:

- de boog is breder
- HF is nodig voor herontsteken van de boog bij elke nuldoorgang
- overmatige verhitting maakt het behoud van een scherp punt aan de elektrode onmogelijk en aan het elektrode-einde vormt zich een bolletje.

Blokvormige wisselstroom - "Square wave" - bronnen of schakelende gelijkstroombronnen zijn bijzonder aantrekkelijk voor het lassen van aluminium. Door direct van polariteit om te schakelen wordt het herontsteken vergemakkelijkt zodat de HF kan worden verkort dan wel in het geheel worden weggelaten. De mogelijkheid om de balans van de beide polariteiten, de verhouding positief/negatief, in te stellen, is van belang om de warmte in het werkstuk en in de elektrode te kunnen doseren.

Bij het lassen van de grondlaag wordt de stroombron zo ingesteld dat de positieve periode meer aan het werkstuk is geschakeld teneinde daarin maximale warmte in te brengen.

Voor vullagen moet een groter aandeel negatieve periode ingeschakeld worden om de elektrode minder te belasten. Bij 90% periode negatief is het mogelijk een gepunte elektrode te behouden. Een 50% balans is te prefereren voor het lassen van aluminium met een dikkere oxidehuid.

De toorts

Er is een breed assortiment lastoortsen en de keuze hangt af van de toepassing. Een toorts met een aan/uitschakelaar en stroomregeling op de handgreep heeft vaak de voorkeur boven voetbediening. Voor gemechaniseerde toepassingen zoals orbitaal lassen en het lassen van pijpen in plaat zijn speciale toortsen ontwikkeld.

De elektrode

Voor het lassen met gelijkstroom kan een elektrode uit wolfraam met enkele procenten (2 tot 5%) worden toegepast om het ontsteken te vergemakkelijken. **In verband met het gezondheidsrisico mag thoriumoxide niet meer gebruikt worden**, het wordt vervangen door lanthaan- en ceriumoxidehoudende dopes (zie artikel over TIG-elektroden in Lastechniek, mei 2001).

De elektrodepunt wordt voor handmatig lassen geslepen onder een hoek van 60 tot 90 graden, ongeacht de diameter van de elektrode. Een grotere tophoek biedt in de regel een langere standtijd, maar kleinere afschuiningshoeken bieden gemakkelijker ontsteken en een stabielere boog. Vandaar dat een tophoek van 30 graden ook veel wordt toegepast. (Zie ook "Slijpen van wolfraamelektroden" in Lastechniek december 2001). Bij gemechaniseerde toepassingen moet speciaal aandacht worden geschonken aan het steeds weer in gelijke vorm slijpen van de elektrodepunt en ook dient tussen het lassen door de punt regelmatig te worden gecontroleerd.

Voor het lassen met wisselstroom wordt ofwel een elektrode uit zuiver wolfraam gebruikt of een met een geringe hoeveelheid zirkoniumoxide (tot 0,5%) ter verbetering van het herontsteken en om slijtage van de elektrode te verminderen. De punt neemt in de regel een bolle vorm aan vanwege de warmte die op de elektrode inwerkt gedurende de periode dat deze positief is geschakeld.

De gasbescherming

Om zeker te zijn van een laminaire gasstroom kan een gaslens in het mondstuk worden gezet. Dat zal zorgen voor een betere gasbescherming bij kritisch laswerk zoals het lassen in verticale positie, bij buitenhoeklassen, randlassen en bij het lassen op rondgebogen vlakken.

Backing systemen

Bij kwaliteitswerk wordt een backinggas toegepast om de onderzijde van het smeltbad en de aanliggende kanten tegen oxidatie te beschermen. Om het gasverbruik te beperken worden hulpmiddelen toegepast om het gas op de gewenste plaatsen te doseren en voor het afstoppen bij het lassen van leidingdelen worden pluggen gebruikt. Een geringe hoeveelheid lucht (5%) kan al een slecht lasuiterlijk ten gevolge hebben en de corrosiebestendigheid in materialen als roestvaststaal nadelig beïnvloeden. Bij gasbacking systemen voor het lassen van pijp hangt de tijd voor het purgeren (spoelen) af van de diameter en lengte van de pijp. De stroomsnelheid/purgeertijd wordt ingesteld op minimaal vijf volumewisselingen voor het begin van het lassen.

Ook worden plakstrippen en keramische steentjes toegepast om de las te beschermen en te ondersteunen. Bij het handmatig lassen van roestvast staal kan ook in plaats van een massieve draad voor de grondlaag een gevulde draad worden gebruikt om de onderkant van de las tegen oxidatie te beschermen zonder gebruik te hoeven maken van gasbacking.

Inzetstukken (inserts)

Om een gelijkmatige doorlassing te verkrijgen kunnen ook vooraf te plaatsen inzetstukken worden toegepast. Deze toepassing dient voornamelijk om doorzakken te voorkomen in de positie boven het hoofd bij het lassen zonder toevoegmateriaal. Het gebruik van inzetstukken maakt het lassen niet gemakkelijker en er blijft zeker voldoende vaardigheid vereist om problemen als onvolkomen en ongelijkmatige doorlassing te kunnen voorkomen.

Beschermende middelen

Voor het TIG lassen is een iets donkerder lasglaasje nodig dan bij het lassen met beklede elektroden.

In de volgende tabel worden de aanbevolen filternummers voor het TIG lassen opgegeven:

| Filternummer | Lasstroom [A] |
|--------------|---------------|
| 9 | minder dan 20 |
| 10 | 20 tot 40 |
| 11 | 40 tot 100 |
| 12 | 100 tot 175 |
| 13 | 175 tot 250 |
| 14 | 250 tot 400 |

Deze aflevering in de rubriek 'Laskennis opgefrist' is een bewerking van 'Job Knowledge for welders Part 17' uit TWI Connect door Maurice Mol, geactualiseerd eind 2008.

Inlichtingen

Nederlands Instituut voor Lastechniek
Boerhaavelaan 40
2713 HX Zoetermeer
Website: www.nil.nl
e-mail: info@nil.nl

Informatie en advies van het NIL wordt verstrekt in goed vertrouwen en is gebaseerd op de huidige stand der technische kennis. Er kan geen garantie verleend worden aan de resultaten of effecten door toepassing van de informatie van deze website. Ook kan er geen verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid geaccepteerd worden voor iedere vorm van verlies of schade.