

Apparatuur voor het Onderpoeder lassen

Het onderpoederlassen kan vergeleken worden met het MIG-lassen: er wordt een boog onderhouden tussen een continue aangevoerde draadelektrode en het werkstuk, waarbij de eigenlijke las gevormd wordt door het smelten van het werkstuk en de draad. Echter, bij het onderpoederlassen is geen beschermgas nodig omdat het laspoeder zelf de gassen en de slak ontwikkelt. Deze beschermen het smeltbad en het stollende lasmetaal tegen de aantasting van de omringende lucht. Bovendien kan het poeder een aanvullende rol spelen door legeringselementen aan het smeltbad toe te voegen.

De onderpoeder lasapparatuur bestaat uit de volgende onderdelen:

- stroombron
- laskop
- poedertoevoer
- beschermende apparatuur



Daar het onderpoeder lassen een hoogvermogen lasproces is, is de apparatuur ontwikkeld om hoge neersmeltsnelheden te realiseren.

Verschillende stroombronnen

Het onderpoederlassen kan worden uitgevoerd met zowel wissel- alsook gelijkstroom. De gelijkstroom wordt geleverd door een gelijkrichter of een omvormer, terwijl een transformator de wisselstroom levert. De stroomsterkten voor het enkeldraads lassen variëren van ca. 200 A (1,6 mm draaddiameter) tot ca. 1000 A (6,0 mm draaddiameter). In de praktijk wordt het meeste laswerk in dikke plaat uitgevoerd met een enkele draad (4,0 mm diameter), waarbij normaal gesproken redelijk gedefinieerde stroomsterkten worden gebruikt die liggen tussen 600 en 900 A. Met een dubbel draadssysteem wordt normaal gesproken gelast met lasstromen tussen 800 en 1200 A.

Gelijkstroom

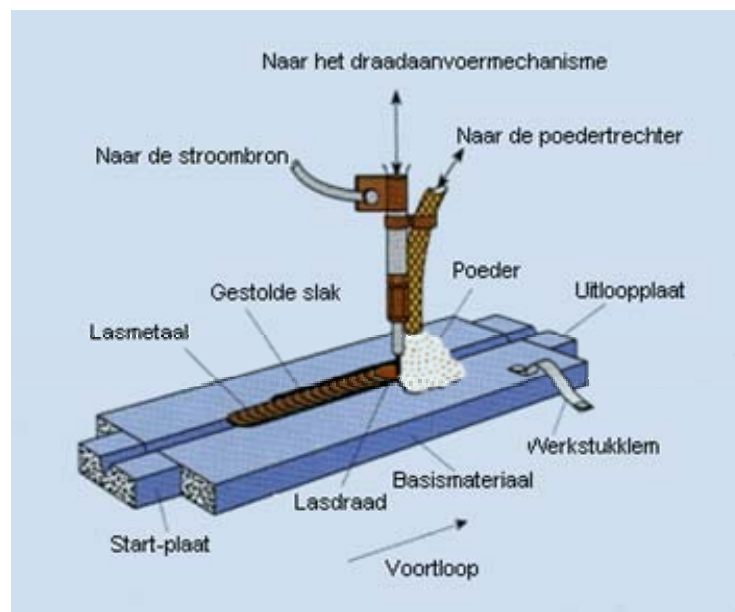
Bij het lassen op gelijkstroom is de elektrode over het algemeen genomen bevestigd aan de positieve pool. Het lassen op de negatieve pool (DCEN) kan worden toegepast om de neersmeltsnelheid te verhogen, maar de inbrandingsdiepte neemt daarbij af met 20 tot 25 %. Om deze redenen wordt het

lassen op de negatieve pool hoofdzakelijk toegepast voor oplaswerkzaamheden waarbij de opmenging met het basismetaleel een belangrijke rol speelt. De gelijkstroom bron heeft een constante spanning (vlakke) karakteristiek waardoor een zelfregulerende boog optreedt. Bij een gegeven draaddiameter wordt de stroomsterkte geregeld door de draadaanvoersnelheid en wordt de booglengte bepaald door de ingestelde boogspanning.

Wisselstroom

Wisselstroombronnen hebben over het algemeen een constante stroom (dallende) karakteristiek en zijn daarom niet zelfregulerend. Bij dit type stroombronnen wordt de boog geregeld door een continue meting van de boogspanning en dit signaal te gebruiken om de draadaanvoersnelheid te regelen. In de praktijk wordt voor een gegeven stroomsterkte de booglengte bepaald door de afsmeltsnelheid; dat wil zeggen de balans tussen de ingestelde lasstroom en de draadaanvoersnelheid, die dan weer wordt teruggekoppeld.

Zogenaamde "square wave" wisselstroombronnen hebben een constante spanning karakteristiek. De voordelen van dit type stroom zijn een gemakkelijker boogontsteking en een constante regeling van de draadaanvoersnelheid.



Laskop: handmatig of gemechaniseerd lassen?

Het onderpoeder lassen kan zowel handmatig alsook gemechaniseerd worden toegepast. Het gemechaniseerd lassen, waarmee zeer hoge neersmeltsnelheden gerealiseerd kunnen worden, wordt echter het meest toegepast.

Handmatig lassen

Voor het handmatig lassen lijkt de laskop op het MIG-pistool. Echter, nu wordt poeder concentrisch rond de draad aangevoerd en vervangt dus het beschermgas. Het poeder wordt door middel van perslucht door het slangenpakket en het handvat aangevoerd of komt direct vanuit een kleine trechter die op de toorts is

gemonteerd. De apparatuur is redelijk draagbaar en omdat de lasser het pistool langs de naad geleidt, is slechts weinig handvaardigheid vereist. Daar de lasser een beperkte invloed op het verloop van het lasproces heeft (behalve de handhaving van de voortloopsnelheid), kan het handmatig lassen het best toegepast worden voor relatief korte laslengten en simpelweg vullen van naden.

Gemechaniseerd lassen, enkeldraads systeem

Daar het onderpoeder vaak gebruikt wordt voor grote werkstukken, zijn de laskop, de draadaanvoerunit en het poedertoevoersysteem gemonteerd op een tractor of laskolom. Het lassen met een enkele draad wordt het meeste toegepast, waarbij gebruik wordt gemaakt van gelijkstroom met de elektrode aan de positieve pool. Dit ondanks dat het lassen op wisselstroom bij dezelfde lasstroomsterkte een hogere neersmeltsnelheid geeft. Het lassen op wisselstroom wordt wel toegepast om problemen met magnetische blaaswerking, veroorzaakt door het residuele en aanwezige magnetisme in het werkstuk, of veroorzaakt door de massaklem of de lasmachine zelf, op te heffen.

De uitsteeklengte

De uitsteeklengte, de afstand tussen het werkstuk en de contactbuis, is een belangrijke variabele bij het onderpoeder lassen. Daar de lasstroom door het stukje draad tussen de contactbuis en de boog vloeit, zal dit sterk worden voorverwarmd en zal de afsmeltsnelheid dus toenemen bij vergroting van de uitsteeklengte. Voorbeeld: de neersmeltsnelheid van een 4 mm draad bij een lasstroomsterkte van 700 A kan worden verhoogd van ca. 9 kg/uur bij een normale uitsteeklengte van 32 mm tot 14 kg/uur bij een uitsteeklengte van 178 mm. Maar de warme draad zal ook slapper worden en beter moeten worden geleid opdat de boog op de juiste plek brandt. In de praktijk wordt, ten gevolge van het afnemen van de inbrandingsdiepte en het grote gevaar voor een instabiele boog, een grote uitsteeklengte over het algemeen alleen toegepast voor oplaswerkzaamheden waar een grotere waarde wordt toegekend aan de neersmeltsnelheid en de inbrandingsdiepte, dan aan een zeer nauwkeurige positie van de draad.

Voor de meeste toepassingen is de grootte van de uitsteeklengte zo dat de contactbuis net boven de poederlaag uitkomt. De dikte van de poederlaag is weer zo dat hij net voldoende is om de boog waarvan het licht net door de laag heen gezien kan worden, te bedekken.

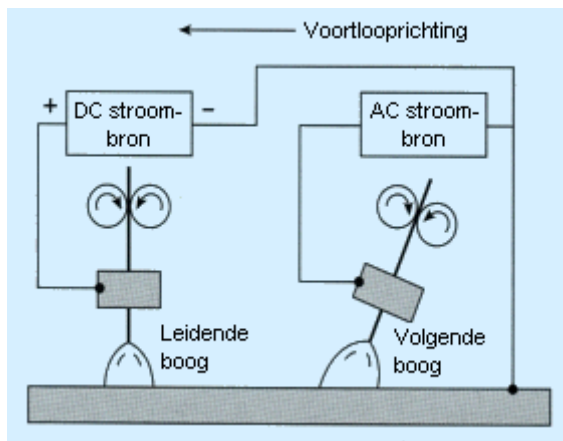
Gemechaniseerd lassen, meerdraads systemen

Het onderpoeder verbindingslassen kan met meer dan twee draden worden toegepast. Hoewel tot 5 draden gebruikt worden voor hoge productiesnelheden zoals bijvoorbeeld in de fabricage van pijpen, is het meest gebruikte meerdraads systeem de tandem opstelling. Hierbij is de voorste draad aangesloten op de gelijkstroom pluspool (DCEP) om een diepe inbranding te realiseren. De volgende draad is aangesloten op wisselstroom waardoor het lasbad gespreid wordt, het geen ideaal is voor het vullen van de naad. De wisselstroom minimaliseert tevens de interactie tussen de bogen, de kans op onvoldoende omsmelting (bindingsfouten) en porositeiten ten gevolge van de afwezigheid van magnetische

blaaswerking van de bogen. De afstand tussen de draden is normaal gesproken ca. 20 mm, zodat de tweede draad in het einde van het smeltbad wordt gevoerd.

Tabel 1. Stroomsterkten en uitsteeklengten voor gangbare draaddiameters.

Draad diameter (mm)	Stroomsterkte (A)	Uitsteeklengte (mm)	
		Normaal	Maximaal
0,8	100 – 200	12	--
1,2	150 – 300	20	--
1,6	200 – 500	20	--
2,0	250 – 600	25	63
3,2	350 – 800	30	76
4,0	400 – 900	32	128
5,0	450 – 1000	35	165



Stand van de laskop

Bij het handmatig lassen wordt de laskop voortbewogen onder een hoek van ca. 45 ° ten opzichte van de vertikaal (slepend). Bij het enkeldraads gemechaniseerd lassen staat de laskop loodrecht op het werkstuk. Echter, bij het tweedraads lassen staat de leidende draad loodrecht op het werkstuk, terwijl de volgende draad licht stekend staat met een hoek van 60 tot 80°. Dit reduceert de verstoring van het smeltbad en levert een glad lasuiterlijk op.

Poedertoevoer

Het laspoeder moet in de ongeopende verpakking onder droge condities worden opgeslagen. Geopende verpakkingen moeten in ten aanzien van vocht geconditioneerde worden opgeslagen volgens voorschrift van de lastoevoegmaterialen leverancier. Terwijl het poeder uit geopende verpakking direct gebruikt kan worden, moet poeder uit eerder geopende en opgeslagen verpakking voor gebruik eerst worden gedroogd volgens de aanwijzingen van de fabrikant. Bij kleine lassystemen wordt het poeder meestal opgeslagen in een kleine trechter die direct boven de laskop is gemonteerd. Het wordt automatisch (door de zwaartekracht of mechanisch) voor de boog uit aangevoerd. Bij grotere systemen wordt het poeder in grote bunkers opgeslagen en wordt aangevoerd met behulp van gecomprimeerde lucht. Ongebruikt poeder wordt opgezogen en teruggevoerd naar de trechter.

N.B.: Bij het recyclen van ongebruikt poeder moet men opletten op de aanwezigheid van de slak en metalen stof deeltjes. De aanwezigheid van slak verandert de samenstelling van het poeder, dat tezamen met de draad de samenstelling van het neergesmolten metaal bepaalt. Bovendien kan de aanwezigheid van kleine deeltjes de aanvoer in het systeem blokkeren.

Beschermende middelen

In tegenstelling tot de andere booglasprocessen is het onderpoederlassen een schoon proces dat bij het lassen van staal een minimum aan lasrook en lasspatten produceert. Soms kunnen schadelijke gassen en dampen optreden wanneer speciale materialen worden gelast. Voor normale toepassing is een algemeen systeem voor ruimtelijke ventilatie in de werkplaats voldoende.

Beschermende middelen zoals een lashelm en een leren schort zijn niet nodig. Normale beschermingsmiddelen zoals een veiligheidsbril, handschoenen en beschermende veiligheidsschoenen, zijn vereist voor aanvullende werkzaamheden zoals bijvoorbeeld het verwijderen van de slak door middel van bikken en bij het slijpen. Het verdient aanbeveling bij het verwerken van het laspoeder, zoals het vullen van de trechter, een stofmasker en handschoenen te dragen.

Deze aflevering in de rubriek 'Laskennis opgefrist' is een bewerking van 'Job Knowledge for welders Part 16' uit TWI Connect door Wim Pors, geactualiseerd eind 2008.

Inlichtingen

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

<small>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.</small>
--