

Nikkel en nikkellegeringen worden toegepast wegens hun specifieke eigenschappen zoals:

- corrosievastheid
- hittevastheid
- hoge temperatureigenschappen
- hoge taaiheid bij lage temperatuur.

Materiaaltypen

De legeringen kunnen worden ingedeeld naar hun belangrijkste legering elementen. Ondanks het feit dat er nationale en internationale aanduidingen voor deze legeringen bestaan worden in de praktijk de handelsnamen zoals Inconel[®], Monel[®], Hastelloy[®] het meest gebruikt. Met betrekking tot de lasbaarheid kunnen de legeringen worden onderverdeeld in legeringen waarbij de legeringselementen volledig in elkaar kunnen oplossen (solid solution) en in legeringen waarbij de sterkte-eigenschappen worden verkregen door precipitatieharding. Het wezenlijke uitgangspunt van precipitatie hardende legeringen is dat de mechanische eigenschappen worden verkregen door oplosgloeien gevolgd door ontlaten. Deze gecombineerde warmtebehandeling draagt zorg voor harde deeltjes die worden uitgescheiden in een nikkelrijke matrix.

Solid solutions

Tot deze groep behoren onder andere Nikkel 200 (Ni 99,2-2.4066), Monel 400-groep, Inconel 600-groep, Incoloy 800-groep, Hastelloy-legeringen en enige Nimonic[®]-legeringen (zoals Nimonic 75-NiCr20Ti-2.4951). Deze legeringen worden normaliter gelast in gegloeide conditie, aangezien de warmtebeïnvloede zone geen harding veroorzaakt vereisen deze legeringen geen warmtebehandeling na het lassen.

Precipitatie hardende legeringen

Tot deze groep behoren de Monel 500-groep, de Inconel 700-groep, de Incoloy 900-groep en de meeste Nimonic-legeringen. (zoals Alloy 80/90/263 en PE 16). Deze legeringen kunnen gevoelig zijn voor scheuren bij warmtebehandeling na het lassen.

Lasbaarheid

De meeste nikkellegeringen kunnen worden gelast met een gasboogproces zoals:

GTAW (TIG), GMAW (MIG). Het lassen met beklede elektroden is vervolgens een veel toegepaste methode. Het lassen onder poeder is voorbehouden aan de legeringen waarbij de legering elementen volkomen in elkaar oplosbaar zijn, zoals Nikkel 200 (Ni 99,2-2.4066), Inconel 600 (NiCr15Fe-2.4816) en Monel 400 (NiCu30Fe-2.4360). Het onderpoederdek lassen wordt echter zelden toegepast. "Solid solutions" legeringen worden normaliter gelast in gegloeide toestand. De precipitatie hardende legeringen in de oplosgegloeide toestand. Voorwarmen is niet nodig of het zou moeten zijn dat er gevaar bestaat voor het ontstaan van porositeit ten gevolge van condensatie. Aanbevolen wordt om constructies die door de een of andere oorzaak eigenspanningen bezitten eerst te gloeien alvorens te lassen om de inwendige spanningen te verlagen. Het gloeien na het lassen is normalerwijze niet nodig om de corrosieweerstand te verhogen. Het kan echter nodig zijn dat een gloeibehandeling na het lassen noodzakelijk wordt om de mechanische eigenschappen te herstellen of voor het afvloeien van spanningen om de gevoeligheid voor spanningscorrosie te verlagen.

Toevoegmaterialen

Normalerwijze last men met lastoevoegmaterialen welke in chemische samenstelling overeenkomen met het basismateriaal. Om problemen te voorkomen voegt men dikwijls kleine hoeveelheden van de elementen titaan, aluminium en niobium toe. Hierdoor wordt de gevoeligheid voor porositeiten en/of scheuren verlaagd. De lastoevoegmaterialen voor het TIG (GTAW), MIG (GMAW) - en beklede elektroden proces, zijn vastgelegd in AWS 5.11, 5.14 en DIN 1736.

Aanbevolen lastoevoegmaterialen voor de verschillende legeringen worden in navolgende tabel 1 gegeven.




Tabel 1: Lasmaterialen (TIG, MIG, elektroden) voor nikkel & nikkellegeringen

Aanduidingen lastoevoegmaterialen						
Basismateriaal	TIG - MIG		Elektrode			
Legering	DIN 1736	AWS A5.14	DIN 1736	AWS A5.11	Handelsnaam	Opmerkingen
Zuiver nikkel						
Alloy 200 (Ni 99,2 – 2.4066) Alloy 201(LC-Ni99,2-2.4068) Alloy 205 (Ni 99,6-2.4061)	2.4155 / SG-NiTi4	ER Ni-1			Nikkel 200 (Ni 99,2) 201 (LC-Ni99,2) 205 (Ni 99,6)	Bevat meestal 3% Ti
Nikkel koper						
Alloy 400 (2.4360 - NiCu30Fe)	2.4377 SG-NiCu30MnTi	ER NiCu-7	2.4366 EL-NiCu30Mn	E NiCu-7	Monel® 400	Overeenkomstig lastoevoegmateriaal met toevoegingen van Mn, Ti en Al
Nikkel chroom						
Brightway S		-			NC 80/20	NiCr en NiCrFe lastoevoegmateriaal
Nimonic® 75 / Alloy 75 (2.4951 - NiCr20Ti)		-			NC 80/20	
Nikkel/Chroom/IJzer						
Alloy 800 / 800H (1.4876 – X10NiCrAlTi 32-20)	2.4831 SG-NiCr21Mo9Nb	ER NiCrMo-3	2.4648 EL-NiCr19Nb	E NiCrFe-2	(Incoloy® 800) Thermanit® 21/33 Inconel 625	Veelal gelast met NiCr-legeringen, maar de in chemische samenstellingen overeenkomstige legeringen hebben de voorkeur
Alloy 600 (2.4816 – NiCr15Fe)	2.4806 SG-NiCr20Nb	ER NiCr-3	2.4648 EL-NiCr19Nb	E NiCrFe-2	(Inconel® 600) Inconel® 82	Sommige legeringen bevatten Niobium
Alloy 718 (2.4668 – NiCr19NbMo)	2.4667 SG-NiCr19NbMoTi	ER NiFeCr-2	2.4648 EL-NiCr19Nb	E NiCrFe-2	Inconel® 718	Overeenkomstig lastoevoegmateriaal of Inconel 625
Alloy 182			2.4807 EL-NiCr15FeMn	E NiCrFe-3	Inconel® 182	
Nikkel/Chroom/Molybdeen						
Alloy C-22 (2.4602 – NiCr21Mo14W)	2.4635 SG-NiCr21Mo14W	ER NiCrMo-10	2.4638 EL-NiCr21Mo14W	E NiCrMo-10	Inconel alloy C-22	
Alloy 625 (2.4856 – NiCr22Mo9Nb)	2.4831 SG-NiCr21Mo9Nb	ER NiCrMo-3	2.4621 EL-NiCr20Mo9Nb	E NiCrMo-3	Inconel® 625	625 kan ook gebruikt worden bij cladding
Hastelloy C-4 (N06455_NiMo16Cr16Ti)	SG-NiMo16Cr16Ti	ER NiCrMo-7	EL-NiMo15Cr15Ti	E NiCrMo-7	Hastelloy C-4	
Hastelloy® C276 alloy (2.4819)	2.4886 SG-NiMo16Cr16W	ER NiCrMo-4	2.4887 EL-NiMo15Cr15W	E NiCrMo4	Hastelloy® C276 alloy	
Nikkel/Molybdeen						
Alloy B-2 (2.4617 – NiMo28)	2.4617 SG-NiMo27	ER NiMo-7	2.4615		Hastelloy® B-2	Lastoevoegmateriaal moet in chemische samenstelling overeenkomen met het moedermateriaal
Hoog temperatuurbestendige legeringen						
Alloy X (2.4665) Waspaloy®		ER NiCrMo-2	2.4648 EL-NiCr19Nb	E NiCrFe-2	Hastelloy® X Waspaloy®	De mechanische eigenschappen bepalen de keuze van het lastoevoegmateriaal. Eventueel kan 625 worden toegepast

2-8




Tabel 2 : Keuze tabel Elektroden op nikkelbasis & RVS- hooggelegeerd, voor ongelijksoortige (zwart-wit) verbindingen.

 ALWELL LASPRODUCTEN	Materiaal aanduiding	W.Nr.:	NiCu-legeringen	NiCrFe-legeringen	Hittevast CrNi-staal	Corrosievast CrNiMo-staal	Corrosievast CrNi-staal	Ferritisch Cr-staal	Martensitisch Cr-staal
	Materiaal aanduiding	W.Nr.:	NiCu30Fe (2.4360) CuNi30Fe (2.0882)	NiCr15Fe (Inconel 600) 2.4640 NiCrAlTi (Incoloy 800) 1.4876 NiCr22Mo9Nb 2.4856	X15CrNiSi 20 12 (1.4828) X15CrNiSi 25 20 (1.4841)	X3CrNiMo 17 13 3 (1.4436) X2CrNiMo 18 14 3 (1.4435) X5CrNiMo 18 10 (1.4401) X2CrNiMo 18 12 (1.4435) X10CrNiMoNb 18 12 (1.4583)	X5CrNi 18 9 (1.4301) X5CrNi 18 10 (1.4301) X2CrNi 18 9 (1.4306) X2CrNi 19 11 (1.4306) X6CrNiNb 18 10 (1.4550) X10CrNiNb 18 9 (1.4550)	X12Cr13 (X10Cr13) (1.4006) X6Cr17 (1.4016) X8Cr17 (1.4016) X10CrAl24 (1.4762)	X20CrMoV 12 1 (1.4922) X24CrMoV 12 1 (1.4936)
On- en laaggelegeerde staalsoorten	P235GH S500N (H1) (StE 500)	1.0345 1.8937	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459 E 307-4370	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459 E 307-4370	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 307-4370	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3
C-Mn-staal Re 360-500 N/mm ²	StE43-StE51 veredeld fijnkorrelig staal		E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459 E 307-4370	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459 E 307-4370	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 312-4337 E 307-4370	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3
Mo-gelegeerd C-staal	16Mo3 (15 Mo 3)	1.5415	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E 309MoL-4459 E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 312-4337	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 312-4337 E 307-4370	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 312-4337 E 307-4370	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3
Warmvaste stalen	13 CrMo 5-5 14 MoV 63 G17CrMo9-10 X20CrMoV12-1	1.7335 1.7715 1.7379 1.4922	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3
Martensitisch Cr-staal	X20CrMoV 12 1 X24CrMoV 12 1	1.4922 1.4936	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3

	Materiaal aanduiding	W.Nr.:	NiCu-legeringen	NiCrFe-legeringen	Hittevast CrNi-staal	Corrosievast CrNiMo-staal	Corrosievast CrNi-staal	Ferritisch Cr-staal	Martensitisch Cr-staal
Ferritisch Cr-staal	X12Cr13 (X10Cr13) X6Cr17 X8Cr17 X10CrAl24	1.4006 1.4016 1.4016 1.4762	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E 309MoL-4459 E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459	E 309L-4332	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3
Corrosievast CrNi-staal	X5CrNi 18 9 X5CrNi 18 10 X2CrNi 18 9 X2CrNi 19 11 X6CrNiNb 18 10 X10CrNiNb 18 9	1.4301 1.4301 1.4306 1.4306 1.4550 1.4550	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332	E 308L-4316 E 316L-4430	E 308L-4316 E 347-4551		
Corrosievast CrNiMo-staal	X3CrNiMo 17 13 3 X2CrNiMo 18 14 3 X5CrNiMo 18 10 X2CrNiMo 18 12 X10CrNiMoNb 18 12	1.4436 1.4435 1.4401 1.4435 1.4583	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E 309MoL-4459	E 316L-4430			
Hittevast CrNi-staal	X15CrNiSi 20 12 X15CrNiSi 25 20	1.4828 1.4841	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E 310-4842 E NiCrFe-2				
NiCrFe-legeringen	NiCr15Fe (Inconel 600) NiCrAlTi (Incoloy 800) NiCr22Mo9Nb	2.4640 1.4876 2.4856	E NiCu7	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	NiCrFe-legeringen				

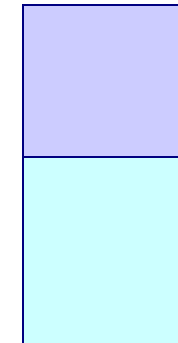
	= voorwarmen op 150 - 250 ° C
	= voorwarmen & spanningsarmgloeien

Tabel 3: Keuze tabel Elektroden op nikkelbasis, RVS- hooggelegeerd en staal voor ongelijksoortige verbindingen.

			NiCrFe-legering	Hittevast CrNi-staal	Corrosievast CrNiMo-staal	Corrosie vast CrNi-staal	Ferritisch Cr-staal	Martensitisch Cr-staal	Mo/CrMo/CrMo V	Warmvast staal	Mo-gelegeerd C-staal	C-Mn-staal Re 360-500 N/mm ²	C-staal Re < 360 N/mm ²
Materiaal aanduiding	W.Nr.:		NiCr15Fe (Inc. 600) NiCrAlTi (Inc. 800)	X15CrNiSi 20 12 X15CrNiSi 25 20	X5CrNiMo 18 10 X2CrNiMo 18 12 X10CrNiMoNb18 12	X5CrNi 18 9 X2CrNi 18 9 X10CrNiNb18 9	X10Cr13 X8Cr17 X10CrAl24	X20CrMoV12 1 X24CrMoV12 1	10 CrMo 9 10 12 CrMo 19 5	13 CrMo 44 14 MoV 63	15 Mo 3	StE43-StE51 veredeld fijnkorrel staal	St.34-St.52 StE26-StE36 HI-HIV
C-staal Re < 360 N/mm ²	St.34-St.52 StE26-StE36 HI-HIV		E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459 E 307-4370	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 307-4370	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E MnB-E7018-1 E MoB-E7018-A1 E CrMo1B-E8018-B2 E CrMo2B-E9018-B3 E CrMo5B-E 502-16	EMoB-E7018-A1	E 7016 E MnB-E7018-1	EMoB-E7018-A1 EMnB-E7018-1 ECrMo1VB-E9018-G	E7016 E7018 EMnB-E7018-1
C-Mn-staal Re 360-500 N/mm ²	StE43-StE51 veredeld fijnkorrel staal		E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459 E 307-4370	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 312-4337 E 307-4370	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E MnB-E7018-1 E MoB-E7018-A1 E CrMo1B-E8018-B2 E CrMo2B-E9018-B3 E CrMo5B-E 502-16	EMoB-E7018-A1 ECrMo1B-E8018-B2 ECrMo1VB-E9018-G	EMoB-E7018-A1 ECrMo1VB-E9018-G	EMnB-E7018-1 EMoB-E7018-A1	
Mo-gelegeerd C-staal	15 Mo 3	1.5415	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E 309MoL-4459 E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 312-4337	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 312-4337 E 307-4370	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 312-4337 E 307-4370	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E MoB-E7018-A1 E CrMo1B-E8018-B2 E CrMo5B-E 502-16	EMoB-E7018-A1	EMoB-E7018-A1		
Warmvaste stalen	13 CrMo 44 14 MoV 63	1.7335 1.7715	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E CrMo1B-E8018-B2 E CrMo2B-E9018-B3	ECrMo1B-E8018-B2 ECrMo1VB-E9018-G			



	Materiaal aanduiding	W.Nr.:	NiCrFe-legering	Hittevast CrNi-staal	Corrosie vast CrNiMo-staal	Corrosie vast CrNi-staal	Ferritisch Cr-staal	Martensitisch Cr-staal	Mo/CrMo/CrMo V	Warmvaste stalen	Mo-gelegeerd C-staal	C-Mn-staal Re 360-500 N/mm2	C-staal Re < 360 N/mm2
Mo/CrMo/Cr Mo V	10 CrMo 9 10 12 CrMo 19 5	1.7380 1.7362	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E CrMo2B-E9018-B3 E CrMo5B-E 502-16				
Martensitisch Cr-staal	X20CrMoV 12 1 X24CrMoV 12 1	1.4922 1.4936	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3					
Ferritisch Cr-staal	X10Cr13 X8Cr17 X10CrAl24	1.4006 1.4016 1.4762	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E 309MoL-4459 E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459	E 308MoL-4431 E 309L-4332 E 309MoL-4459	E 309L-4332						
Corrosievast CrNi-staal	X5CrNi 18 9 X2CrNi 18 9 X10CrNiNb 18 9	1.4301 1.4306 1.4550	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332	E 308L-4316 E 316L-4430	E 308L-4316 E 347-4551							
Corrosievast CrNiMo-staal	X5CrNiMo 18 10 X2CrNiMo 18 12 X10CrNiMoNb18 12	1.4401 1.4435 1.4583	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E 309MoL-4459	E 316L-4430								
Hittevast CrNi-staal	X15CrNiSi 20 12 X15CrNiSi 25 20	1.4828 1.4841	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3	E 309L-4332 E 310-4842 E NiCrFe-2									
NiCrFe-legeringen	NiCr15Fe (Inconel 600) NiCrAlTi (Incoloy 800)	2.4816 1.4876	E NiCrFe-2 E NiCrMo-3										



= voorwarmen op
150 - 250 ° C

Voor details, zie productblad van de elektrode.

Onvolkomenheden bij het lassen

Bij het lassen van Nikkel en haar legeringen is het noodzakelijk uit te gaan van een schoon oppervlak. Ontvet het oppervlak, verwijder de aanwezige oxide door schuren en/of een mechanische bewerking. Het is noodzakelijk bij het TIG-lassen dat het punt van de draad in het beschermende inerte gas om excessieve oxidatie van de toevoegdraad te voorkomen. De problemen die in de praktijk voorkomen zijn:

- porositeit
- oxide-insluitingen
- geen goede aanvloeiing tussen de opeenvolgende rupsen
- stollingscheuren in de las
- microscheuren

Bovendien verdient het aandacht te schenken aan problemen die kunnen optreden bij een warmtebehandeling na het lassen. Deze kunnen zijn:

- scheuren ten gevolge van de gloeibehandeling (precipitatie-effecten)
- spanningscorrosie (bij het in bedrijf zijn van de constructie)

Porositeit

Porositeit kan optreden als gevolg van het invangen bij het stollen van zuurstof en/of stikstof uit de lucht en ten gevolge van een te zware oxidehuid. Ook waterstof uit de atmosfeer en van het te lassen oppervlak kan een aanleiding vormen. Zorgvuldig reinigen van de te lassen oppervlakken en toevoegingen van desoxidanten aan het lastoevoegmateriaal (zoals Al en Ti) verlagen dit risico. Indien Argon wordt gebruikt als beschermingsgas bij het MIG en TIG-lassen moet men er voor zorg dragen dat het inerte gas komt op die plaatsen waar men het gas nodig heeft. Speciale aandacht hierbij dient geschonken te worden aan de doorlassingszijde. Het toepassen van een Argon/H₂-mengsel heeft een positief effect op de lasbaarheid. Bovendien ontstaat er minder oxide en het materiaal vloeit enigszins beter aan.

Oxide-insluitingen en gebrek aan hechting tussen de opeenvolgende lagen

De smelttemperatuur van de oxides van nikkel en nikkellegeringen ligt boven de 2100 ° C. Met andere woorden, een duidelijke hogere temperatuur dan die van het smeltpunt van de legering zelf.

Tijdens het stollen, blijft dit oxide intact en kan worden ingesloten. Bij het vullen van naden in de meerlagentechniek kan het zijn dat deze oxides en slak die aan de bovenzijde van de neergelegde rupsen aanwezig zijn, onvoldoende gelegenheid krijgen op te lossen in de volgende laag. Dat resulteert vervolgens in een bindingsfout of andere onvolkomenheden. Het is om deze reden dat nikkel en nikkellegeringen een grondige voorbehandeling nodig hebben alvorens men deze legeringen gaat lassen. Hierbij wordt gedacht aan ontvetten, schuren en bij de aanwezigheid van hoogtemperatuuroxide dient men te slijpen en/of te frasen. Het gebruik van een staalborstel (RVS) is onvoldoende! Tijdens het lassen in de meerlagentechniek dient de oxidatie en de slak tussen de elkaar opeenvolgende rupsen verwijderd te worden.

Stolscheuren in de las

Het ontstaan van stolscheuren is meestal het gevolg van verontreinigingen in de legering. Bij het stollen concentreren deze verontreinigingen zich in het midden van de las. Indien gelijktijdig, bijvoorbeeld door te snel "lopen" een holle las ontstaat, dan zullen de krimpkrachten dwars op de las zodanig hoog zijn dat de samenhang tussen de korrels in het midden van de las verbroken wordt met een stolscheur tot gevolg. Dit risico kan worden verlaagd door goed te reinigen, uit te gaan van een zuiver materiaal en een te hoge lassnelheid te vermijden.

Microscheuren

Nikkel en nikkellegeringen zijn gevoelig voor het ontstaan van "liquation cracking" (smeltscheuren) in de opnieuw verhitte zones in de las en overgangszones. Lassers kunnen nagenoeg geen invloed uitoefenen op dit scheurfenomeen. Ze wordt voornamelijk bepaald door de hoeveelheid verontreinigingen in de legeringen en de korrelgrootte. De ene legering is meer gevoelig dan de andere. Als voorbeeld dient de legering Inconel 718. (NiCr19NbMo-2.4668) Een legering die na intensieve studie en aanpassingen duidelijk minder gevoelig is geworden voor liquation cracking. Zelfs minder gevoelig dan de gegoten superalloys. De superalloys vertonen deze scheurvorming in hevige mate.

Scheuren ten gevolge van warmtebehandelingen na het lassen

Dit fenomeen wordt in Nederland ook wel "strain-age" of "reheat-cracking" genoemd. Deze scheuren treden op bij precipitatiehardende legeringen die na het lassen worden gegloeid. De gevoeligheid voor deze scheurvorming kan worden verlaagd door een gloeibehandeling vooraf aan het lassen. Indien de legering namelijk eerst oplossend wordt gegloeid neemt de gevoeligheid voor scheuren af. De beste resultaten worden echter verkregen door oververoudering. Inconel 718 (2.4668 – NiCrFeNbMo) is een legering die volgens de zojuist beschreven methode is behandeld.



Spanningscorrosie

Het lassen van nikkel en nikkellegeringen maakt deze legeringen in haar algemeenheid niet gevoeliger voor het ontstaan van spanningscorrosie. Indien de legeringen onderworpen worden aan bepaalde media is dat namelijk wel het geval. Hierbij moet worden gedacht aan bijvoorbeeld Fluorwaterstofzuur en "caustic soda". Spanningsarmgloeien verlaagt de gevoeligheid voor deze scheurvorm.



8-8

Lastoevoegmateriaal Nikkel & Nikkel Legeringen bestellen?

Voor een uitgebreid programma aan lastoevoegmaterialen voor nikkel en nikkel legeringen kijkt u op de website van Hatek Lastechniek.

[Direct ons lastoevoegmateriaal bekijken](#)

