

RVS blijft boeien

Ondanks de op drift geslagen staalprijsen zit RVS nog steeds in de lift. De ontwikkeling van nieuwe legeringen zorgt voor mogelijkheden en nieuwe toepassingen. Daardoor blijft de toepassing ervan mondiaal groeien. Hoek Loos, leverancier van lasgassen, gaf in zijn Nederlandse vestiging in Schiedam in oktober een beeld van de laatste ontwikkelingen.

"Het materiaal wordt niet alleen goedkoper, je hebt er ook steeds minder van nodig," zo vatte dr. ir. Ben Stoop van TNO Delft de huidige stand van zaken samen in de wereld van het RVS. De industrie weet RVS met steeds hogere sterkte en betere corrosiebestendigheid te ontwikkelen, door het steeds weer aanpassen van de legeringen. Daardoor is het mogelijk om steeds lichter te construeren in RVS. Behalve het feit dat er steeds minder staal nodig is, verschijnen ook goedkopere RVS-soorten op de markt. Het gevolg is dat de jaarlijkse mondiale groeiwachting maar liefst 5% bedraagt: twee maal beter dan de groeiwachting voor aluminium - één van de belangrijkste concurrenten.

BIJNA HONDERD JAAR ERVARING

Sinds de ontdekking in 1912 van RVS door Harry Brearly heeft het materiaal vele ontwikkelingen doorgemaakt. Het allereerste RVS bestond uit ijzer met een toevoeging van 11% chroom, die zorgde voor de vorming van een oxidehuid. Binnen twee jaar hadden ingenieurs van Krupp Essen een veel taaiër RVS ontwikkeld door toevoeging van 8% nikkel en een fractie koolstof. Inmiddels zijn er meer dan tweehonderd varianten, met toevoegingen van onder meer koper, aluminium, mangaan en silicium.

De mate waarin de verschillende varianten verwerkbaar en lasbaar zijn, is in hoge mate bepalend voor het succes van het product. Daarom blijven de vernieuwingen elkaar in hoog tempo opvolgen.

De vier hoofdgroepen RVS - ferritisch, martensitisch, austenitisch en duplex RVS - hebben elk hun eigen voor- en nadelen. Standaard ferritisch RVS is relatief goedkoop maar minder corrosiebestendig dan bijvoorbeeld austenitisch RVS. Nieuwe ferritische varianten werden verbeterd door toevoeging van iets meer chroom en een beetje titaan. Lassen gebeurt gewoonlijk met hoger gelegeerd, maar sinds kort ook wel met gelijksoortig lasmateriaal. Austenitisch RVS, dat een aanzienlijk aandeel chroom en nikkel bevat, heeft een relatief hoge rekgrens. Recent is ontdekt dat door toevoeging van mangaan en stikstof de gevoeligheid voor spanningscorrosie kan worden verminderd. Een belangrijk voordeel van austenitisch RVS in vergelijking met ferritische varianten is dat het materiaal zich gemakkelijk koud laat vervormen. Maar bij booglassen wordt dat effect weer teniet gedaan. Om dat te probleem te ondervangen is ook weer een alternatief gevonden: enerzijds boogsolde-

ren, anderzijds lassen met metaalgevulde draden.

Aan martensitisch RVS kan koolstof worden toegevoegd om het te harden. Dat maakt dit niet-magnetische type RVS voor sommige toepassingen heel geschikt. Maar daar staat tegenover dat het conventionele martensitisch RVS niet kan worden gelast. Nieuw is de ontwikkeling van supermartensiet, met een laag koolstofgehalte, 11% tot 13% chroom, 1,5% tot 3% molybdeen, en 4,5% tot 6,5% nikkel. Dit product, dat vooral in trek is voor de constructie van olie- en pijpleidingen, kan gelast worden met duplex en superduplex. Duplex, dat niet hardbaar is, heeft een hoog chroom- (tot 28%) en nikkelgehalte (tot 10%). Het is niet alleen sterk en gunstig geprijsd, maar ook goed bestand tegen put- en spanningscorrosie. Nieuwe ontwikkelingen van dit type RVS zijn het superduplex staal (met een verhoogd gehalte aan chroom en nikkel), dat het materiaal bestendig maakt tegen zeewater.

LASSEN IS NIET SIMPEL

Bij RVS lassen wordt gebruikt gemaakt van een gevulde draad. Johan Cobben van Böhler Thyssen Welding demonstreerde in Schiedam een snel stol-

lende versie. "Het mooie van dit type draad is dat het in elke conventionele machine en met alle standaard beschermingsgasen kan worden toegepast," zei Cobben. Met de gevulde draad is slepend lassen mogelijk en wordt een behoorlijk grote inbrandingsdiepte gehaald. Het procédé is geschikt voor het lassen van staalplaat met een dikte van 16 mm of meer. Daarmee is de techniek prima toepasbaar bij het lassen van scheepswanden. "Gunstig is ook dat er weinig nabewerking nodig is en dat de oxidatie gering is," besloot Cobben.

Koelen en verhitten van een werkstuk is een kunst op zich, zo toonde Klaus Schumacher van de Duitse gassenleverancier Linde Gas aan tijdens de themadagen van zusterbedrijf Hoek Loos. Bij plaatwerk is het raadzaam om het verwarmen van een werkstuk puntsgewijs te beginnen of gebruik te maken van lijnverwarming. Een laspunt op een buis kan het best worden aangepakt door vanuit een ruime ovaalvorm de hittetoevoer op te voeren. Spanningen in het materiaal leiden anders onvermijdelijk tot vervormingen. Hetzelfde



Koelen en verhitten van een werkstuk is een kunst op zich, zo toonde Klaus Schumacher aan. Bij plaatwerk is het raadzaam om het verwarmen van een werkstuk puntsgewijs te beginnen of gebruik te maken van lijnverwarming.

geldt voor het koelen van het werkstuk. Om spanningen in het materiaal te verminderen, moet dat van buiten uit gebeuren.

BEITSEN HERSTELT ALLE RVS

Roestvast staal heeft zijn corrosiebestendigheid te danken aan zijn natuurlijk vermogen tot het vormen van een beschermende, chroomrijke oxidehuid. Maar die huid is dun en kwetsbaar. Daarom is bescherming noodzakelijk, stelt Jan van Duijn van beitsfabrikant Vecom. Met een koffer vol roestige medische instrumenten, stukken waterleiding met gaten, constructie-elementen uit zwembaden en buisdelen, reist van Duijn stad en land af. Belangrijkste boodschap: door RVS na behandeling te beitsen kan dergelijke aantasting worden voorkomen. "Vooraf naast een lasnaad krijg je, als gevolg van verhitte, enorme chroomverarming. Beits je dat niet, dan krijg je onherroepelijk roestvorming," aldus van Duijn.

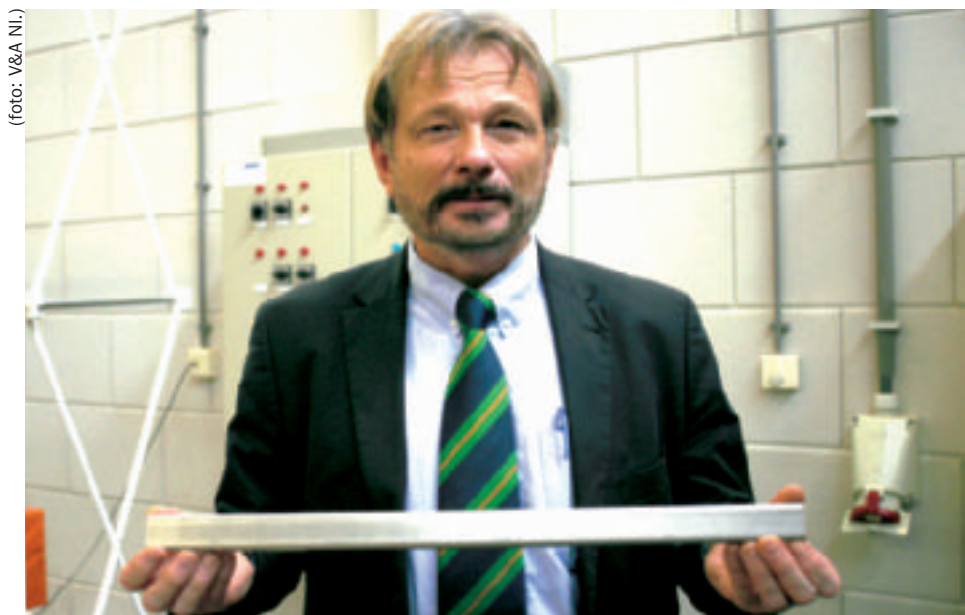
Een andere belangrijke reden voor het optreden van schade is vervuiling met vreemd ijzer. De gebeurt bijvoorbeeld bij nabewerking (schuren, slijpen, borstelen) met materiaal van koolstofstaal, of met gereedschap dat ook voor de bewerking van koolstofstaal wordt gebruikt. "Wordt een lasnaad afgewerkt met een borstel die verzadigd is met ferro, dan krijg je natuurlijk roest."

Beitsen - door onderdompeling of door gebruik van beitspasta - zorgt voor het herstel van de corrosiebestendigheid tot het oorspronkelijke niveau, in ieder type RVS. Dat komt omdat tijdens het beitsproces ijzer sneller oplost dan andere metalen, waardoor het oppervlak wordt verrijkt met chroom.

Dat de gevolgen van het gebruik van onbehandeld RVS ingrijpend kunnen zijn blijkt uit diverse voorbeelden. Zo lag de grootste fabriek van Heineken dagenlang stil door een gat in de hoofdleiding van het drinkwater, die slechts enkele maanden oud was. In zwembaden zijn het verleden verschillende zware constructies naar beneden gekomen. "Een paar incontinenten bezoekers is voor een badmeester genoeg reden om flink wat extra bleekloog in het bad te gooien. En dat is vernietigend voor de oxidehuid," illustreerde van Duijn. "Dergelijke RVS-oophangingen in zwembaden kunnen en mogen niet." (V&A NL)



Bij RVS lassen wordt gebruikt gemaakt van een gevulde draad. Hiermee is slepend lassen mogelijk en wordt een behoorlijk grote inbrandingsdiepte gehaald. Het procédé is geschikt voor het lassen van staalplaat met een dikte van 16 mm of meer. Gunstig is ook dat er weinig nabewerking nodig is en dat de oxidatie gering is.



Jan van Duijn van Vecom in actie: "Vooraf naast een lasnaad krijg je, als gevolg van verhitte, enorme chroomverarming. Beits je dat niet, dan krijg je onherroepelijk roestvorming."

Stuit MAC de Nederlandse groei?

Roestvast staal wordt sterker, laat zich steeds beter verwerken en lassen, en de toepassingen groeien wereldwijd razendsnel. Maar tegelijkertijd dreigen in Nederland aangescherpte eisen op het gebied van lasprocessen een spaak in het wiel te steken.

"Als je kan voldoen aan alle nieuwe regelgeving die ons boven het hoofd hangt, kan je best nog veilig lassen. Maar hoeveel moet dat kosten? En hoe groot zal de productiviteit nog zijn?" Dat vroeg dr. ir. Ben Stoop van TNO Delft zich af tijdens de themadagen van Hoek Loos. Stoop vreest dat de "Maximaal Aanvaardbare Concentratie" (MAC) waarde voor lasrook verder zal worden aangescherpt. Die bedraagt in Nederland nu volgens de "Praktijklijn Lasrook" 3,5 microgram per m³ lucht. Maar volgens Stoop is het goed mogelijk dat de aanvaardbare waarde voor lasrook wordt teruggeschoefd naar 1 microgram per m³. Het gaat daarbij vooral om de aanwezigheid van zeswaardig chroom in de lasrook. Een rapport, dat onlangs is uitgebracht na onderzoek op de universiteit van Nijmegen, is momenteel in behandeling bij de Gezondheidsraad van de SER. De aangescherpte regelgeving zou ook de MAC-waarden voor ozon en stikstofoxiden betreffen. Lassen met een gevulde draad mag uitsluitend nog in een afgesloten ruimte die op onderdruk is gebracht, met een bronafzuiging die een debiet heeft van 4.000 kubieke meter per uur. In de lasruimte zijn lashelmen met aangedreven filters verplicht, terwijl recirculatie van lucht alleen nog kan wanneer de concentratie gevaarlijke stoffen in de gecirculeerde lucht minder dan 10% van de MAC-waarde bedraagt.

En de controles van de Arbeidsinspectie hierop zijn in Nederland serieus. De verwachting is dat die zich zullen uitbreiden naar de opslag van TIG-elektroden met thorium; die zouden moeten worden behandeld als stoffen die vallen onder de Kernenergiewet. Thorium, dat aan elektroden wordt toegevoegd om de ontstekings-eigenschappen, de boogstabiliteit en de levensduur te verbeteren, is radioactief. Met het van kracht worden van het "Besluit stralingsbescherming" zullen thoriumhoudende laselektroden in Nederland dan ook verboden worden. In veel gevallen zijn die laselektroden wel te vervangen door alternatieve types, en lassers kunnen voldoende worden ingepakt om te voldoen aan de huidige aanscherping van regelgeving op het gebied van lasgassen. Maar gezien de voortschrijdende ontwikkelingen in de ARBO-wetgeving was voor Ben Stoop maar één advies werkelijk zinvol voor laswerk in de werkplaats: "Stop met handmatig lassen, stap over op een lasrobot," zei de TNO-onderzoeker. Conventionele lasprocessen zijn volgens hem te langzaam, vereisen te veel nabewerking, en de integrale kostprijs ligt hoger. Met een eenvoudig sommetje rekende Stoop voor dat werken met een diodelaser met robot meer dan twee maal voordeliger is dan met een traditionele lasser. Een conventionele TIG-las is in twee minuten gelegd - daarmee is hij net zo snel als een diodelaser met robot. Maar vervolgens is de lasser nog eens vijftien minuten bezig met de nabewerking. Het uurtarief van een traditionele lasser is 'slechts' 37 euro, tegen 90 euro voor de robot. Maar door de totale cyclustijd van 17 minuten komt de prijs van de lasbewerking bij de lasser uit op 10 euro, tegen 4,50 euro bij de diodelaser met robot. "En die doet het ook nog zonder dat er slijpstof en zwaar werk aan te pas komt," besloot Ben Stoop. (V&A NL)