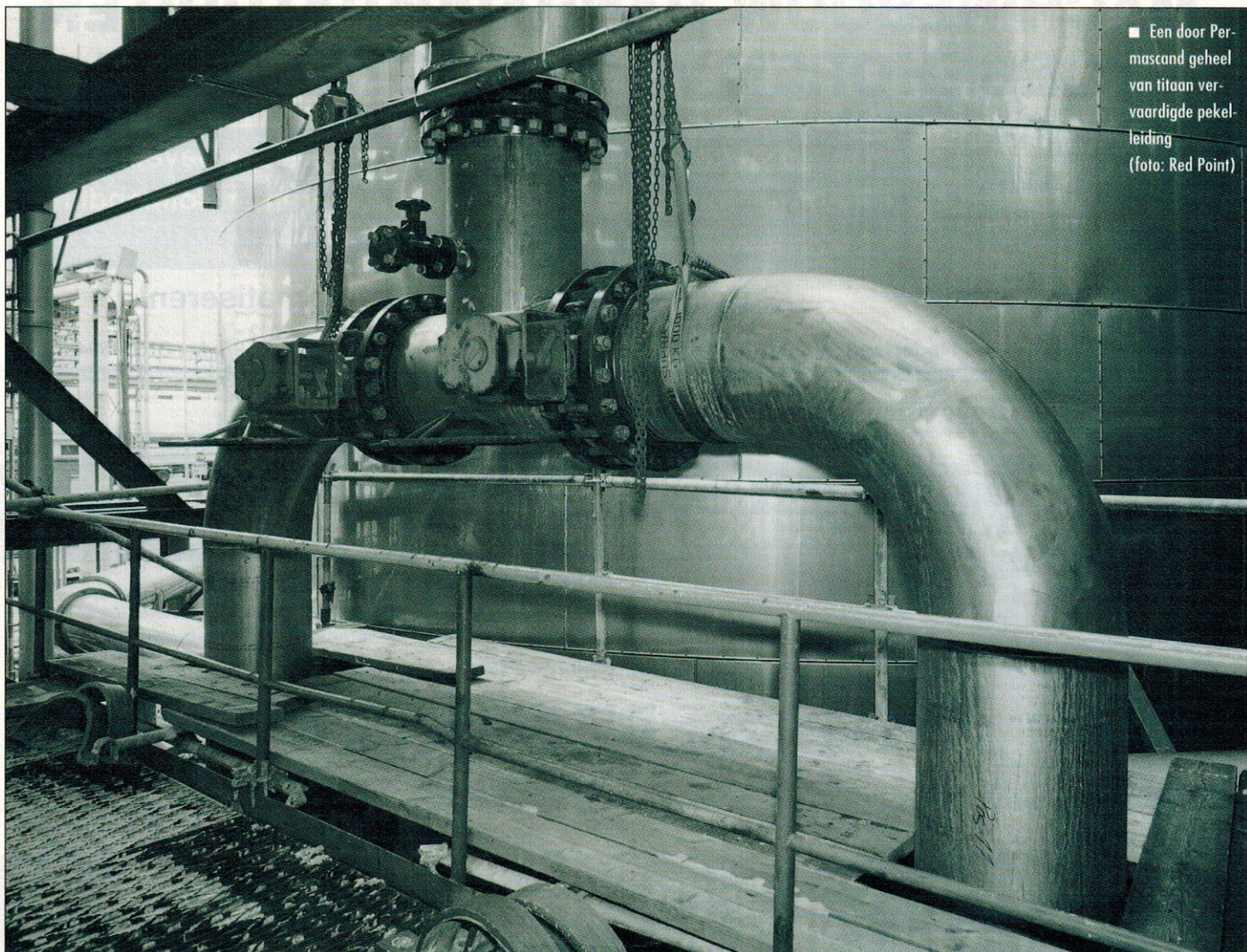




■ Een door Permasand geheel van titaan vervaardigde pekleiding
(foto: Red Point)

Reinheid werkplek cruciaal bij construeren pijpsystemen van titaan

ING. N.W. BUIJS / VAN LEEUWEN STAINLESS — BEESD

Voor het construeren en aanleggen van pijpsystemen van titaan zijn vorig jaar in twee artikelen in Metaal en Kunststof (in nr. 9 en nr. 18) ontwerpcriteria behandeld. De oorsprong van titaan, de beschikbare producten en de bewerking ervan zijn echter ook belangrijk voor de toepasser. Om goede resultaten te bereiken bij de toepassing van titaan en titaanlegeringen gelden bepaalde voorzorgsmaatregelen: een schone werkplek — zeker bij het lassen — en aandacht voor de brandveiligheid. Dit derde — tevens laatste — artikel verschaft hierover meer informatie.

Het eerst afgeleide product na het raffineren van titaan-erts (rutiel) is titaanspons. Dit poreuze materiaal, dat onbruikbaar is als industrieel metaal, kan na een speciaal smeltproces in blokken worden gegoten. Titaanspons is regelmatig in het nieuws omdat de verkrijgbaarheid en de prijs veelal een maatstaf zijn van de industriële capaciteit en de prijzontrends van producten. Gietblokken hebben in de regel een massa tussen twee en acht ton en zijn geschikt om producten te maken zoals knuppels ten behoeve van de productie van smeedstukken, staven en draad; plakken ten behoeve van de productie

van dikke en dunne plaat alsmede folie; en naadloze buis die wordt gemaakt van knuppels en gelaste pijp van plaatstrip. Gietstukken worden óf gemaakt van hersmolten gietblokken óf van knuppels; soms ook van gezuiverd retourmateriaal. Titaan en titaanlegeringen zijn beschikbaar in allerlei vormen zoals gesmede, gegoten en gefabriceerde producten die ondermeer geschikt zijn voor pijpsystemen. Staven zowel rond, vierkant, rechthoekig of zeskant zijn geproduceerd bij hoge temperatuur en kunnen geleverd worden als ruw gesmeed halffabrikaat dat zonodig is ontdaan van zijn wals-

huid door bewerken of beitsen. De lengten kunnen gewone handelslengten zijn of op maat besteld. Draad, zowel warm als koud vervaardigd, wordt op de markt gebracht als rechte lengten en op de rol. Rechte lengten worden meestal verpakt in dozen ten behoeve van het MIG- of TIG-lasproces.

PLAAT

Platen tot 3 m breedte zijn warmgewalst en worden ontdaan van de walshuid en daarna gebeitst. Nauwere toleranties op de dikten worden verkregen door een mechanische bewerking. Speciale processen die een zeer vlakke plaat bewerkstelligen, worden gebruikt voor speciale toepassingen zoals bijvoorbeeld bij pijplaten. Dikke platen worden gewalst tot minimaal 4 mm dikte. Commercieel zuivere dunne titaanplaat wordt koudgewalst en daarna op rollen (coils) of op een gewenste lengte op de markt gebracht. Een glimmend oppervlak is te bereiken door de platen te beitsen of door een gloeiproces in vacuüm. Plaatmateriaal met een dikte beneden de 0,3 mm noemt men folie. Titaan grade 5 wordt altijd gewalst bij hoge temperatuur en daarna ontdaan van de walshuid.

BUIS

Gelaste buis kan in principe geleverd worden tot een lengte van 30 m; deze buizen worden gemaakt van coil die op de gewenste breedten in de lengterichting is gesneden (*slitten*). Deze stroken worden in een fabricagestraat, waarin een continu lasproces is opgenomen, tot pijpen gevormd. In deze productiestraat worden ook

de warmtebehandeling en een werfelstroomonderzoek verricht alsmede een pneumatische test. Hoewel er buizen gemaakt kunnen worden met een lengte van 30 m zal het duidelijk zijn dat deze nauwelijks te transporteren zijn. Daarom houdt men in de regel een handelslengte aan van 6 m. Kleine hoeveelheden pijp worden gemaakt van platen, waardoor er vaste lengten ontstaan. Gelaste pijp met een dikkere wand en zeer grote diameters ontstaat uit plaat in enkele lengten tot en met 6 m. Ook deze platen worden omgevormd en daarna gelast.

Naadloze titaanpijp wordt gemaakt van knuppels die geëxtrudeerd worden of met behulp van het *piercing*-walsproces worden gevolgd door het reductie-natrekken.

Flenzen kunnen worden gedraaid uit staf of ze worden gesmeed of gegoten, gevolgd door een bewerking volgens de ontwerpnormen.

Bochten, T-stukken e.d. zijn in gesmede vorm beschikbaar alsmede gedrukt uit pijp of opgebouwd uit plaat. Grote afmetingen kunnen opgebouwd worden uit geperste halve schalen of segmenten.

GIETWERK

Gegoten onderdelen voor bijvoorbeeld pompen en afsluiters worden in de regel vervaardigd van modellen die ook voor andere metalen worden gebruikt. Uiteraard wordt het meest efficiënte model verkregen als dat speciaal voor titaan wordt gemaakt, zodat na het gieten zo min mogelijk bewerkingen behoeven te volgen. Tot op heden kan men gietstukken produceren met een eigen massa tot maximaal 750 kg. Er zijn wel grotere

Tips voor bewerken van titaan

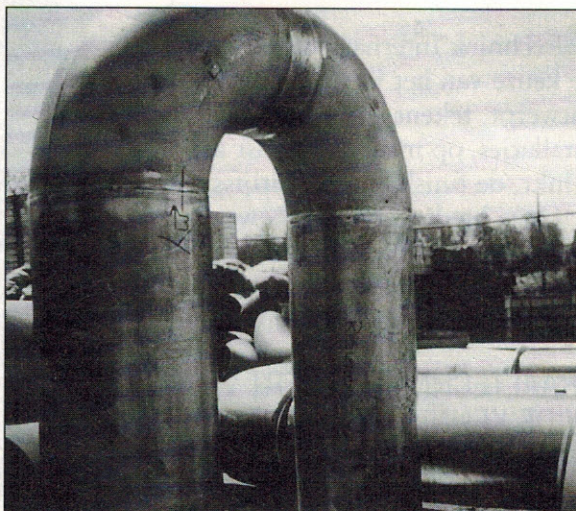
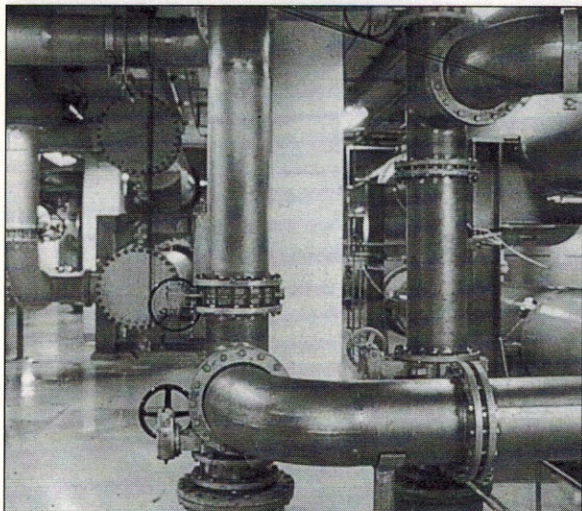
Bij verspanende bewerkingen zijn de volgende punten belangrijk:

- zorg voor star opgestelde snijgereedschappen en stel de juiste snij snelheden en voeding in met gebruikmaking van correcte en zeer scherpe snijgereedschappen;
- gebruik altijd snijolie;
- gebruik ondersteuningssupports en centers;
- verwissel op tijd de snijgereedschappen;
- gebruik speciaal afsluitbare containers voor titaanspanen;
- voorkom dat titaanspanen worden gemixt met ander afvalmateriaal en voorkom dat er open vuur of lasprocessen plaatsvinden in de buurt van de titaanspanen.

Wat men onder meer bij het lassen moet doen is:

- juiste voorbereiding voor het lassen;
- verwijderen van alle vet, verf en vuil voordat men gaat lassen of gaat warmtebehandelen;
- reinigen met aceton van alle gebieden die gelast moeten worden, met doeken die niet kunnen pluizen (of gebruik titaanborstels);
- gebruik van schone en droge titaanlasdraden van de juiste grade;
- het lassen moet altijd in een beschermgas plaatsvinden, waarbij gezorgd moet worden dat ook de afkoelende las beschermd blijft (tot zeker 350 °C);
- een warmtebehandeling in een reducerende atmosfeer is niet toegestaan, omdat titaan waterstof opneemt wat tot verbrossing leidt;
- methylalcohol (methanol) mag niet als reinigingsmiddel gebruikt worden, omdat opgedroogd methanol spanningsscheuren kan veroorzaken;
- titaan lassen aan andere metalen is uit den boze. Overigens zijn er wel goede resultaten bereikt met de combinatie titaan/zirkonium.

gietstukken in gebruik, maar die zijn samengebouwd door middel van het lasproces. Bouten, draadeinden, moeren en andere bevestigingsmaterialen zijn beschikbaar, zowel in commercieel zuiver titaan als in de grade 5- of β C-legeringen.



■ Foto links: brand-preventieleiding van titaan (foto: Red Point)

■ Foto rechts: leiding-systeem van titaan met grote diameter (foto: Titanium Industries)

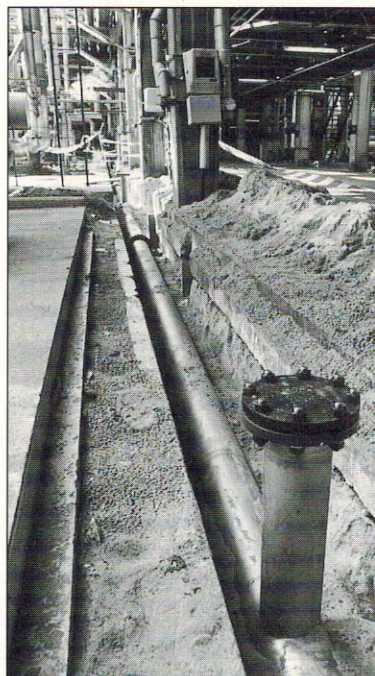
BEWERKING

De totaal verschillende mechanische en oppervlaktekarakteristieken van de diverse titaankwaliteiten leiden tot een specifieke aanpak per legeringssoort, teneinde een succesvolle mechanische bewerking te krijgen. Bovendien moeten er aanwijzingen zijn betreffende de brandveiligheidsprocedures in verband met de ontvlam- en brandbaarheid van titaan-krullen en andere fijne residuen. In het algemeen kan gesteld worden, dat de ruimte waarin gewerkt wordt, vooral bij de lasplaats schoon dient te zijn. Daarom is een goed technisch management belangrijk. Verder gelden de aanbevelingen zoals in het kader weergegeven.

■ Chemisch riool-
maakt van titaan (foto:
Titanium Industries)

INSTALLATIE

Voor een optimale installatie is het noodzakelijk aandacht te schenken aan de unieke mechanische eigenschappen, corrosiebestendigheid en oppervlaktekarakteristieken van titaan. In verband met de lagere elasticiteitsmodulus van titaan moet men pijpsystemen van titaan voldoende ondersteunen. Op plaatsen waar wrijving is te ver-



wachten of waar dragende delen ten opzichte van elkaar kunnen bewegen, dient het contactvlak behandeld te worden. In dat geval moeten speciale deklagen aangebracht worden op die plaatsen waar vonken gevaar kunnen opleveren.

Breng nooit titaan in contact met andere metalen die een geringere corrosiebestendigheid hebben; in dat geval moet isolatie aangebracht worden.

Afsluitend: deze artikelenreeks beoogt een bijdrage te leveren de criteria van kosten ten behoeve van pijpsystemen beter te begrijpen en de onjuiste opvattingen omtrent de toepassing ervan te elimineren. De ideeën die nog leven bij constructeurs, zoals moeilijk te verwerken, duur in gebruik en slechte verkrijgbaarheid, berusten op misvattingen. Deze onjuistheden worden vooral geuit door diegenen die onvoldoende op de hoogte zijn van de eigenschappen van titaan. Hopelijk heeft dit drietal artikelen een positieve invloed op een bredere toepassing van titaan.

Dit is het laatste deel van een serie van drie artikelen over pijpsystemen van titaan. Het eerste artikel is verschenen in Metaal en Kunststof nr. 9 van 1 mei 1996, het tweede in nr. 18 van 23 september 1996.

Deze artikelreeks kwam tot stand met medewerking van de UK Titanium Information Group.



STRAALTECHNIEK INTERNATIONAL

Straaltechniek International adviseert bij de keuze van het juiste straalmiddel, ontwerpt, tekent en bouwt complete installaties, op maat aangepast aan het produkt, de finish en de bedrijfssituatie.

Onze brede kennis en bewezen know-how stellen ons in staat oplossingen te bieden met een lange economische levensduur.

**STRAALTECHNIEK LEVERT WORLD
WIDE KENNIS EN APPARATUUR**

Bunsenstraat 1 3316 GC Dordrecht
Tel.: 078-6511477 Fax: 078-6511401

