

Foto 1: Blauw verkleurde zone als gevolg van lassen.



Foto 2: Koolstofinbranding in een lasnaad.



Oppervlaktebehandelingen van roestvast staal ten behoeve van vacuümtoepassingen

Reinheid van RVS

drs. Ronald Elemans (Vecom) en ir. Roger Theunissen (RTC&P)

In de hightech industrie is er een duidelijke behoefte aan materialen die zo weinig mogelijk gassen en/of (stof)deeltjes aan hun omgeving afgeven. In de toepassingen waar het productieproces gevoelig is voor contaminatie (met name ook in relatie met toepassingen onder vacuümomstandigheden), bijvoorbeeld de productie van halfgeleiders, de kernenergiesector en zonnepanelen, vindt de productie deels plaats in een cleanroom. RVS is een materiaal dat breed toepassing vindt als basismateriaal voor onderdelen vanwege de corrosiebestendigheid en de verwerkingseigenschappen. De gekozen oppervlaktebehandeling heeft echter invloed op deze eigenschappen.

Bij het lassen van roestvast staal vindt versnelde oxidatie plaats op en naast de lasnaad, zowel op als in het materiaal. Deze oxidatie is zichtbaar als een blauw verkleurde zone en veroorzaakt een afname van de corrosiebestendigheid van het materiaal (zie foto 1).

In deze oxidehuid kunnen eveneens allerlei contaminaties ingesloten zijn, die bij hoogwaardige (vacuüm)applicaties, eventueel in moleculaire vorm, weer kunnen vrijkomen. Ontvetten en daarna beitsen en passiveren met fluorwaterstofzuur en salpeterzuur is in de constructiewereld een algemeen bekende methode om verkleuringen, oxides en ingesloten contaminaties te verwijderen en de corrosiebestendigheid weer te herstellen. In bepaalde sectoren van de industrie worden echter bijkomende, vaak extreem hoge eisen aan de reinheid van het oppervlak gesteld.

Dit maakt extra oppervlaktebehandelingen noodzakelijk.

ROESTVAST STAAL IN HOOGWAARDIGE (VACUÛM)APPLICATIES

In cleanroomomgevingen kunnen contaminaties als vingerafdrukken, droogvlekken en koolstofinbrandingen in de lasnaad (zie foto 2) significante verstoringen veroorzaken. Bekend is dat zelfs door het blootstellen van het RVS aan corroderende media bij bepaalde temperaturen kan leiden tot scheurvorming in het materiaal, waarbij deeltjes kunnen vrijkomen ('*metaldusting*'). Hierbij wordt dus contaminatie gevormd door het materiaal zelf. Zelfs al werd dit nagenoeg contaminatievrij aangeleverd. Bij het beitsen zelf treedt echter atomair waterstofopname in het RVS op. Dit kan een extra mate van uitgassing geven bij vacuümapplicaties. Hoewel de waterstof

vaak nog als een onschuldige contaminant wordt gezien, zijn er in de industrie genoeg praktijkvoorbeelden dat deze contaminant leidt tot deeltjesvorming, (gedeeltelijk) loschieten van coatings en zelfs ongewenste chemische reacties aan het oppervlak. Deze atomaire waterstof is nu eenmaal chemisch reactief en verhoogt daarmee het risico op contaminatie. Een aanvullende warmtebehandeling kan dit verhelpen. Hierbij dient het RVS geheel zuiver aangeleverd te worden, omdat vervuilingen door de warmtebehandeling ook gefixeerd kunnen worden op het oppervlak. De uitgassing van het gereinigde onderdeel in een vacuümomgeving wordt als meetmethode toegepast. Na chemische reiniging kan de uitgassing oplopen tot 6*10⁻¹³ torr•l/cm² s. Met een juiste warmtebehandeling kan deze uitgassing verlaagd worden met ongeveer een factor 600.

ELEKTROLYTISCH POLIJSTEN

Een andere methode om het oppervlak van roestvast staal geschikt te maken voor hoogwaardige vacuümtoepassingen, is het elektrolytisch polijsten. Het oppervlak wordt door het elektrolytisch polijsten gladder (bijvoorbeeld Ra < 0,05µm), wat drie belangrijke voordelen heeft. Ten eerste wordt door de verlaging van de ruwheid de aanhechting van gassen (adsorptie) sterk verminderd, wat gunstig is voor de vacuümtoepassing. Een verlaging van de ruwheid verlaagt over het algemeen ook de kans op aanhechting van nieuwe vervuiling. Ten tweede is elektrolytisch polijsten een anodisch proces, dat de opname van (atomair) waterstof sterk onderdrukt. Ten derde treedt bij elektrolytisch polijsten een verrijking op van corrosiebestendige metalen als chroom en nikkel.

ALGEMENE RICHTLIJNEN

Erg belangrijk bij iedere natchemische behandeling van RVS is dat het materiaal wordt behandeld met contaminatievrije ets-, polijst- en spoelvlloeistoffen. Een veelvoorkomende vergissing is bijvoorbeeld dat een bovengrens voor de geleidbaarheid van demiwater als kwaliteitsgarantie voor het demiwater afdoende is. Organische vervuiling in het demiwater zal immers – afhankelijk

van zijn samenstelling – niet snel de geleidbaarheid van het demiwater verhogen. In de industrie heeft men met name bij de hightechnoepassingen last van al een klein beetje organische contaminatie!

MEER INFORMATIE

De Vecom Groep heeft jarenlange ervaring met het behandelen van roestvast staal voor high-tech- en vacuümtoepassingen. De bijkomende kracht is dat zij vrijwel iedere metaalsoort kan reinigen, waarbij het proces op klantspecifieke eisen kan worden ingesteld. Dankzij de analyses op één van de Vecom-

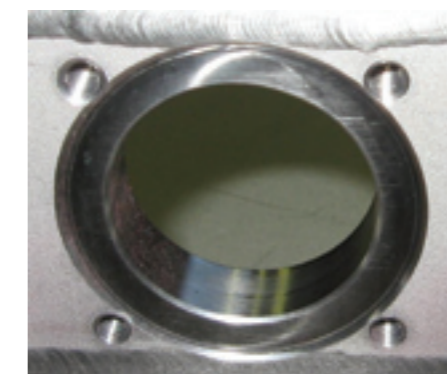


Foto 3: Pakkingsvlak ten behoeve van vacuümtoepassingen.

laboratoria kan de reinheid van het product gegarandeerd worden.

RTC&P is een onafhankelijk technologisch adviesbureau inzake oppervlaktebehandelingen (onder meer precisie-reiniging) en contaminatievraagstukken. Tot de expertisegebieden behoren materialen en oppervlakken die in hoogwaardige vacuümomgevingen worden toegepast. Vecom en RTC&P werken regelmatig samen op het gebied van consultancy inzake high-techreinigingen.

RTC&P en Vecom zullen bij afdoende interesse een workshop omtrent dit onderwerp organiseren, waarvoor men zich zonder verdere verplichtingen kan aanmelden bij info@rtcenp.org.

Vecom Group BV

Mozartlaan 3, 3144 NA Maassluis
tel.: 06-22437509
www.vecom-group.com
r.elemans@vecom.nl

RTC&P Consultancy & Projectmanagement BV

Jan Duikerlaan 46, 5622 BS Eindhoven
tel.: 06-53351448 / fax: 040-2961569
www.rtcenp.org
info@rtcenp.org