

OPGELET BIJ OPPERVLAKTE-BEHANDELING VAN ROESTVAST STAAL



Een mooi voorbeeld van een keramisch geparelde brug, waarbij duidelijk het uniform, zijdeglans uiterlijk opvalt

Waarom een oppervlaktebehandeling?

De typische corrosiewerende eigenschap van roestvast staal wordt bepaald door de aanwezigheid van tenminste 12% chroom als legeringselement. Hierdoor kan een passieve chroomoxide huid gevormd worden die het onderliggende staal beschermt. Bewerkingen en vervuilingen van roestvast staal kunnen de vorming van deze passieve chroomoxidehuid echter verstoren, en daarmee de corrosieweerstand nadelig beïnvloeden. Voorbeelden hiervan leest u hieronder.

Corrosieverminderende vervuilingen

1. Vervuiling van het oppervlak door vreemde ijzerdeeltjes

Het roestvaststaal oppervlak kan vervuild worden door ijzerdeeltjes, bijvoorbeeld door het gebruik van koolstofstaal gereedschap tijdens montage, of door het feit dat er in dezelfde productieruimte naast

Voor elektrolytisch polijsten geldt dat de corrosieweerstand na behandeling volledig wordt hersteld



roestvast staal ook constructiestaal bewerkt wordt. Deze ijzerdeeltjes zijn onedeler dan het rvs en zullen zeer snel tot roestvorming leiden, waardoor ernstige putcorrosie kan ontstaan.

2. Vorming van hogetemperatuuroxiden of thermische oxiden

Als gevolg van lassen ontstaan thermische oxiden, die de corrosieweerstand van het rvs plaatselijk verlagen. De zogenaamde hittegevoelige zone is meestal duidelijk zichtbaar aan de typische lasverkleuringen naast de las. Ook door een gloeibehandeling, uitgevoerd om spanningscorrosie uit het materiaal te verwijderen, ontstaan deze thermische oxiden. Deze oxidelagen zijn, in tegenstelling tot de homogene natuurlijke chroomoxide huid, bros en poreus, en dienen daarom verwijderd te worden.

3. Atmosferische vervuiling en algemene vervuilingen

Door langdurig tussentijdse opslag of transport van het rvs-materiaal kan het oppervlak vervuild raken. De vervuiling zal niet direct corrosie veroorzaken, maar door de aanwezigheid van dit vuil op het rvs-oppervlak wordt het materiaal van de lucht afgesloten en de vorming van een passieve chroomoxide huid verstoord.

Bepalende factoren

Om na het bewerken van rvs de corrosieweerstand te herstellen, is het noodzakelijk om een oppervlaktebehandeling uit te voeren. De keuze van oppervlaktebehandeling wordt door verschillende factoren bepaald: de kostprijs van de behandeling, de eisen aan ruwheid en oppervlaktegesteldheid na een behandeling, en de praktische

EEN JUISTE OPPERVLAKTEBEHANDELING VERMINDERT DE KANS OP CORROSIE

Er zijn verschillende redenen om na het vervaardigen van een roestvaststaal constructie een oppervlaktebehandeling uit te voeren. Uit esthetisch oogpunt, om een egaal uiterlijk te verkrijgen, maar belangrijker ook uit kwaliteits- en productietechnische overwegingen. Het is van groot belang om de corrosieweerstand van roestvast staal na een bewerking te herstellen en zo een lange levensduur van het materiaal te kunnen garanderen.

Door Ing. T. van Os

uitvoerbaarheid hiervan.

Oppervlakteruwheid als richtlijn

Door verschillende bedrijfstakken wordt de oppervlakteruwheid, uitgedrukt als Ra in micrometer, als richtlijn gehanteerd. In tabel 1 staan de verschillende richtlijnen voor een aantal sectoren. Iedere soort oppervlaktebehandeling geeft een specifieke oppervlaktestructuur en -ruwheid. Hoewel de Ra-waarde als parameter onvoldoende informatie geeft over de oppervlaktestructuur van een materiaal, wordt deze in de praktijk veelal gebruikt als richtlijn. Uit onderzoek is gebleken dat er een direct verband is tussen de reinigbaarheid, de vuilaanhechting en de oppervlakteruwheid van materiaaloppervlakken. Een verlaging van de ruwheid geeft minder vuilaanhechting en een betere reinigbaarheid, en daardoor uiteindelijk minder kans op corrosie.

Welke oppervlaktebehandeling?

Glasparelstralen en keramisch parelen

Het stralen of parelen van roestvast staal kan worden uitgevoerd met glas- of keramische parels. Deze behandeling geeft het rvs een uniform, zijdeglans uiterlijk, en zorgt ervoor dat thermische oxiden van het oppervlak worden verwijderd. Door de verhoging van de drukspanning van het metaaloppervlak hebben beide methoden een positieve uitwerking op het putcorrosiegedrag van rvs, maar de corrosieweerstand wordt nog verder verbeterd wanneer hieraan vooraf een beitsbehandeling wordt uitgevoerd.

De ruwheid van het metaaloppervlak na een parel- of straalbehandeling is relatief hoog in vergelijking met veel andere oppervlaktebehandelingen

RICHTLIJNEN VOOR OPPERVLAKTERUWHEID	
BEDRIJFS-SECTOR	OPP. (Ra) IN µM
Voeding	< 0,8
Zuivel	< 0,8
Farmacie	< 0,3
Micro-elektronica	< 0,25

(zie tabel 2). Bovendien zijn de soort en de kwaliteit van het gebruikte straalmedium hierop van invloed. Door het hoge breukpercentage van glasparels bij stralen ontstaan scherven die een scherpere inslag geven en dus een hogere oppervlakteruwheid veroorzaken. Aangezien keramische parels minder gevoelig zijn voor breuk, zal de bewerking hiermee resulteren in een relatief gladder eindresultaat.

Slijpen, polijsten en borstelen

Deze mechanische oppervlaktebehandelingen hebben als doel een bepaalde finish van het

Het stralen of parelen van roestvast staal kan worden uitgevoerd met glas- of keramische parels





Bij een beits- en passiverbehandeling wordt het roestvast staaloppervlak verrijkt met chroom



Slijpen, polijsten en borstelen hebben als doel een bepaalde finish van het roestvaststalen oppervlak te verkrijgen

roestvaststalen oppervlak te verkrijgen, waarbij met polijsten de meest lage oppervlakteruwheid wordt verkregen. De ruwheid hangt echter sterk af van de korrelgrootte van de gebruikte polijstschijf of borstel waarmee de behandeling wordt uitgevoerd. Voor alle mechanische behandelingen bestaat de kans dat er te veel warmte-inbreng aan het rvs ontstaat. Hierdoor wordt de corrosieweerstand niet verbeterd, en zal het rvs-oppervlak na een mechanische behandeling zeer reactief zijn. De reactiviteit, uitgedrukt in de putpotential van het rvs-oppervlak, kan sterk worden verbeterd door een chemische passivatie.

Beitsen en passiveren

Het beitsen en passiveren van roestvast staal is een chemische oppervlaktebehandeling, waarbij het vreemd ijzer en hogetemperatuuroxiden van het oppervlak worden verwijderd. Tevens wordt door een beits- en passiverbehandeling het roestvaststalen oppervlak verrijkt met chroom, waardoor een nog betere weerstand tegen corrosie ontstaat. Beitsen en passiveren worden uitgevoerd met sterke zuren, en hierdoor ontstaat een uniform, zilvergrijs licht aangeëst staaloppervlak. Omdat een

beitsbehandeling kan worden uitgevoerd door middel van dompelen, sproeien, circulatie en kwastbeitsen, is dit een in de praktijk veelal eenvoudig uit te voeren oppervlaktebehandeling.

Elektrolytisch polijsten

Ook voor elektrolytisch polijsten geldt dat de corrosieweerstand na behandeling volledig wordt hersteld. De EP-behandeling zal een deel van het rvs-oppervlak verwijderen, waardoor een zeer lage oppervlakteruwheid ontstaat en een hoogglans finish wordt verkregen. Door de lage oppervlakteruwheid na een EP-behandeling, wordt deze methode veel toegepast in systemen waarbij een zeer goede reinigbaarheid en minimale kans op vuil aanhechting noodzakelijk is. Dit is bijvoorbeeld het geval bij apparatuur en leidingwerk dat gebruikt wordt in de farmaceutische industrie.

Hoe resultaat oppervlaktebehandeling bepalen?

Of na de oppervlaktebehandeling ook het gewenste resultaat is bereikt, kan door middel van verschillende testmethoden worden bepaald. De aanwezigheid van vreemd ijzer kan worden aangetoond met de

zogenoemde Ferroxy-test, waarbij een testvloeistof een verkleuring geeft indien vreemd ijzer aanwezig is aan het oppervlak.

De passiviteit van het oppervlak kan eenvoudig bepaald worden met een palladiumchloride oplossing, of door middel van een passiviteitsmeter. Het voordeel van laatstgenoemde is dat het gebruik van het corrosieve palladiumchloride kan worden vermeden. Oppervlakteruwheid kan eenvoudig gemeten worden met een ruwheidsmeter. De meest handzame en veelgebruikte apparatuur meet deze ruwheid als Ra-waarde.

Kosten, afwegingen en uiteindelijke keuze

Elke oppervlaktebehandelingsmethode heeft zijn kostprijs, die onder meer gerelateerd is aan de benodigde apparatuur en middelen (straalmiddel, chemicaliën), de arbeidsintensiviteit, het vereiste opleidings- en ervaringsniveau van het uitvoerend personeel, en de afvoer- en vernietigingskosten van de gebruikte middelen. Dit alles speelt ook een rol bij de beslissing om de oppervlaktebehandelingsmethode 'in huis' te doen of uit te besteden aan specialistische bedrijven, dit niet in de laatste plaats vanwege de steeds

strengere milieu- en veiligheidseisen. Het is niet eenvoudig om de kostprijs van de verschillende behandelingen één voor één te vergelijken.

Chemische oppervlaktebehandeling aangewezen

Wel kan men constateren dat mechanische en dus arbeidsintensievere bewerkingen als slijpen, (elektrolytisch) polijsten en borstelen relatief duurder zullen zijn dan chemische oppervlaktebehandeling (zie tabel 2). Kostenaspecten, eisen aan het materiaal, het gewenste eindresultaat en de praktische uitvoerbaarheid maken de keuze voor een bepaalde oppervlaktebehandeling vaak niet eenvoudig.

Vanuit corrosietechnisch oogpunt leveren de elektrolytische polijstbehandeling en het beitsen en passiveren het beste resultaat op. Na deze behandelingen zal de corrosieweerstand van het rvs-oppervlak volledig hersteld zijn. Behandelingen waarbij de ruwheid toeneemt, zoals stralen, of waarbij de kans op warmte-inbreng aanwezig is, zoals polijsten, slijpen en schuren, herstellen de corrosieweerstand niet volledig en maken een chemische passivatie achteraf noodzakelijk. □

Met medewerking van de Vecom Groep

OPPERVLAKTERUWHEID VAN ROESTVAST STAAL NA EEN OPPERVLAKTEBEHANDELING

Rvs oppervlakte-behandelingsmethode	Alleen austenitisch rvs	Kans op schaduwvorming	Binnenzijde buis lastig	Geen spleten of holtes	Verwijdering materiaal (µm)	Verruwing	Uniform oppervlak	Ruwheid Ra in µm	Kans op Fe- vervulling	Prijsindicatie (€/m ² plaat)
Elektrolytisch polijsten	x	x	x	x	20-50	↓	x	< 0,3		40-300
Beitsen, bad	x			x	3-1	↑		ca. 0,5		10-25
Beitsen, spray of pasta	x				3-1	↑		ca. 0,5		20-40
Parelstralen, keramisch			x		100-30	↑	x	0,8-2,0	x	10-20
Parelstralen, glas			x		100-30	↑	x	1,5-3,0	x	5-15
Schuren, borstelen, polijsten automatisch			x		100-30	↑ ↓	x	0,1-5	x	3-20
Schuren, borstelen, polijsten handmatig			x		100-30	↑ ↓	x	0,1-5	x	20-60