

Oppervlakteharden van austenitisch RVS verlengt de levensduur

i Aalberts Surface Technologies
Jeroen Jansen

Roestvast staal is een zeer corrosiebestendig en rein metaal. Maar de corrosiebestendigheid van het staal is ook een eigenschap die het harden van RVS aanzienlijk moeilijker maakt dan bij andere metaal soorten. Toch bestaat er een grote behoefte aan gehard RVS, bijvoorbeeld in de farmaceutische en voedingsindustrie. Waarom? In dit artikel wordt uitgelegd waarom je roestvast staal wil harden, waarom dit een ingewikkeld proces is én hoe Aalberts Surface technologies dit toch mogelijk maakt met Staini-hard®. Ze illustreren dit met een case study uit de farmaceutische industrie.

ONTWIKKELING VAN ROESTVAST STAAL HARDEN

De vraag naar roestvast staal nam in de jaren 1970 – 1980 een enorme vlucht door grootschalige toepassing in onder andere de auto- en voedingsmiddelenindustrie. Roestvast staal is corrosie- en zuurbestendig en ten opzichte van bijvoorbeeld aluminium of koperlegeringen goed te reinigen.

Ongehard roestvast staal is echter erg vatbaar voor slijtage en koudlassen (vreten), zeker in extreme omstandigheden waarin het staal bijvoorbeeld wordt blootgesteld aan zuren en vetten. Roestvast staal harden is daarom essentieel voor betrouwbare, efficiënte onderdelen met een lange levensduur. Door de austenitische structuur van het staal is dit RVS niet geschikt voor de traditionele hardingsprocessen. In de jaren 1980 werd het eerste proces voor het harden van RVS geïntroduceerd en namen de mogelijkheden voor het gebruik van uit RVS vervaardigde machineonderdelen verder toe.



UITDAGINGEN IN HET HARDEN VAN ROESTVAST STAAL

Roestvast staal is een verzamelnaam voor staal legeringen die voornamelijk bestaan uit ijzer, chroom, nikkel en koolstof in combinatie met molybdeen, titanium, mangaan, stikstof en silicium. Elke legering bestaat voor minimaal 12% uit chroom. Chroom is onmisbaar in RVS, dit creëert namelijk bij blootstelling aan zuurstof de passieve chroomoxide laag waar RVS haar kenmerkende corrosiebestendigheid aan ontleent.

Maar deze chroomoxide laag houdt ook de meest toegepaste vorm van harden tegen: diffusie. De grote uitdaging bij het harden van austenitisch en duplex RVS is dan ook om de chroomoxide laag tijdelijk te “verwijderen” zodat de diffusie kan plaatsvinden en het oppervlak gehard kan worden. De corrosiebestendigheid van RVS is afhankelijk van het vrije chroom voor de vorming van een chroomoxide laag. Het is dus belangrijk dat dit vrije chroom behouden blijft om na het diffusieproces weer met zuurstof een CrO zone te vormen. Daarom is het belangrijk dat het diffusieproces op een lage temperatuur plaats

vindt. Boven een bepaalde temperatuur bindt het chroom zich namelijk met de aanwezige stikstof en koolstof atomen tot nitriden (CrN of CrC) en is dan niet meer vrij voor het vormen van een chroomoxide laag en daarmee verliest het metaal dus haar corrosiewerende eigenschappen.

Er zijn inmiddels een aantal varianten van dit zogenaamde thermochemisch warmtebehandelingsproces. Staini-hard® is een beproeft en inmiddels breed toegepast proces waarbij de chroomoxide laag tijdelijk “verwijderd” wordt en na het harden (en blootstelling aan zuurstof) weer teruggebracht wordt.

RVS HARDEN OF TOCH LIEVER COATEN?

Is harden echt noodzakelijk of zijn er andere mogelijkheden om het RVS geschikt te maken voor de gewenste toepassing? Slijtage en koudlassen (vreten) van RVS in extreme omstandigheden kunnen naast harden ook beperkt worden met een coating.

RVS coaten?

Een coating vormt een harde, beschermende laag van een paar micron op het

zachtere, onderliggende staal. Net als bij harden van RVS speelt de chroomoxide laag van RVS ook bij coaten een belangrijke rol, deze chroomoxide laag zorgt niet altijd voor de juiste hechting met elke coating waardoor de keuzevrijheid beperkt is.

Een coating aanbrengen komt met twee nadelen. Zo ontstaat er vaak spanning (stress) tussen de coating en het zachte basismateriaal, waardoor de coating los kan laten. De coating kan dan op andere plekken in de applicatie of zelfs in het te verwerken product terecht komen. Ook kan een coating door bijvoorbeeld een val, puntbelasting of slijtage (uit)breken. Het zogenaamde eierschaal effect. Zodra de coating (uit) breekt is het RVS niet langer beschermd tegen slijtage, met uitval en ook corrosie als mogelijk gevolg.

STAINIHARD® HARDEN VAN RVS

Het door middel van diffusie harden van RVS levert een aantal voordelen op:

- Geen risico op (uit)breken of loslaten van de geharde laag
- Maat-, vorm en kleur stabiel
- Voorspelbaarheid van eventuele maat- en vormverandering
- Behoud van de corrosiebestendige eigenschappen
- Geen toevoeging van vreemde elementen die niet tot het roestvast staal behoren

StainiHard® is daarnaast ook een proces dat op grote schaal kan worden toegepast en is, vergeleken met een coating of andere diffusie hardingsprocessen, in veel gevallen zeer kosten efficiënt.

Case study: roestvast transportpallet voor contactlensproductie

De risico's die het (uit)breken of loslaten van een coating met zich meebrengt zijn in bijvoorbeeld de farmaceutische- of voedingsmiddelenindustrie onacceptabel. Toch is roestvast staal in deze industrieën onmisbaar in verband met de veiligheid. Haar kenmerkende corrosiebestendigheid en reinheid voorkomen de hechting van bacteriën en vuil én bieden de installatie bescherming tegen de zeer agressieve reinigingsmiddelen in deze branches. Voor deze toepassingen wordt gekozen om het RVS te harden met een diffusieproces.

Pallets voor lenzen in de farmaceutische industrie is een voorbeeld van een toepassing waarbij een (nikkel)coating niet voldeed aan de strenge eisen. De pallet vervoert de lens en/of de verpakking door het gehele productieproces, van het spuitgieten van de lenzen tot het verpak-

ken. De productie van contactlenzen is een zeer nauwgezet proces, waarbij de pallets een cruciaal onderdeel vormen. De toleranties voor deze pallet gaan daarom tot <20 micron.

Op een productielijn bewegen de verschillende pallets naast elkaar op een transportband. Tijdens het verplaatsen botsen ze regelmatig tegen elkaar aan, door deze stotende en bewegende belasting kan een coating uitbreken en dan kunnen deze partikeltjes in lens of in de lensvloeistof terechtkomen.

“De klant heeft besloten om het gebruik van coatings te staken. StainiHard® is hier de betere oplossing om de pallet vergelijkbare eigenschappen te geven; schuur- en slijtvastheid zonder het risico dat er “coating partikels” in het product terechtkomen (de diffusielaag is namelijk ductiel en ook niet bros).



▲ Transportpallets voor contactlenzen

OPLEIDING VERLIJMEN & OPPERVLAKTEBEHANDELING

Lijmprocessen zijn essentieel in moderne verbindingstechnologie. Een betrouwbare verbinding vraagt de juiste materiaalkeuze, oppervlaktevoorbereiding en een lijm die coatings niet aantast. Zo vormt oppervlaktebehandeling de sleutel tot duurzame prestaties.

Sessie 1 Dinsdag 10 maart 2026

Sessie 2 Dinsdag 17 maart 2026

Sessie 3 Dinsdag 24 maart 2026

13u00 - 17u00

VOM Kantoren

Leuven

Lesgever: Jelle Vets



VOM
BEYOND TREATMENT OF SURFACES