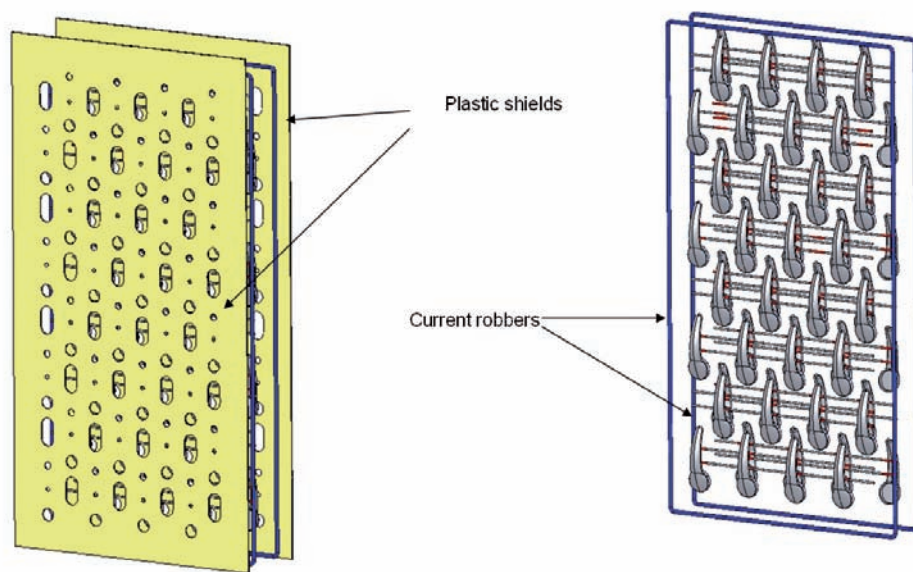


# Galvano veiliger en sneller dankzij innovatieve apparatuur en techniek

Clara Dorrepaal



Simulaties kunnen het effect van shields en current robbers op het elektrochemische proces bepalen (foto: Elsycy)

Als je wilt innoveren in de galvanische industrie, dan kan dat. Dat is de boodschap van drie presentaties over galvaniseren op de Dag van de Oppervlakte-technologie die 28 oktober 2008 plaatsvond en georganiseerd werd door KP.OT en NGO-SBG gezamenlijk. De hardverchrommachine Gammat helpt problematiek rond chroom 6 oplossen; pulse-reverse elektrochemie voorziet moeilijk te galvaniseren producten toch van een deklaag en proces-simulaties van het Belgische Elsycy maken testruns overbodig.

De klep van een verbrandingsmotor, waarvan de stang verchromd moet worden, zakt in het reactorvat tot de klep er nog precies uitsteekt. De klep sluit de bovenkant van het reactorvat af. Als het onderdeel weer bovenkomt, is de stang netjes hardverchromd. "Het verchromen duurt circa twee minuten; daarbij hoeven we niet van bad te wisselen", vertelt Helmut Horsthemke, die de machine in een filmpje toont. "In een conventioneel hardverchromproces duurt dit ongeveer een halfuur, waarbij de

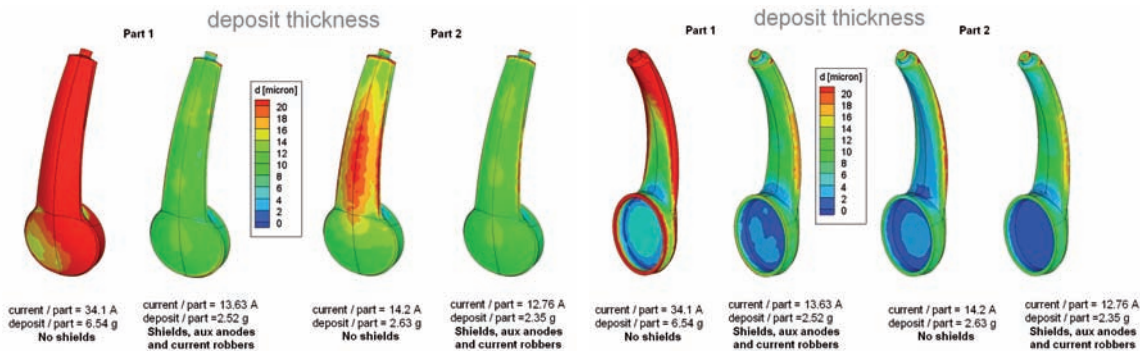
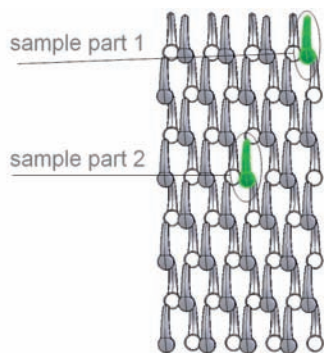
zuiger ook nog eens van bad naar bad overgebracht wordt tot alle lagen aangebracht zijn." Het Gammat-reactorvat waarover Horsthemke vertelt, is de oplossing van Enthone voor de chroom 6-problematiek in de galvanische industrie.

De zorgen over het kankerverwekkende chroom bracht Horsthemke ertoe na te denken over alternatieven voor hardverchromen in open baden. Hij kwam tot de conclusie dat de meest veilige en goedkope oplossing een

chroom 6-technologie is met een gesloten reactorvat, waardoor medewerkers niet meer in contact hoeven te komen met het kankerverwekkende chroom. Samen met Gramm Technologie ontwierp Enthone hiervoor een proces. De resulterende machine is al bij drie bedrijven in gebruik.

De Gammat-hogesnelheidshardverchrommachine bestaat uit een chroomvloei-stofcel waar de chemicaliën via een vacuümsysteem naartoe stromen vanuit opslagtanks. In deze cel vinden alle behandelingen plaats, de reiniging van het oppervlak, de activatie van het oppervlak, de oppervlaktebehandeling zelf en het verwijderen van de overtollige verchromvloei-stof. Hier komt geen mens aan te pas. Omdat het een gesloten systeem is, zijn er geen emissies in de vorm van chemische dampen of afvalwater. De chroomlaag wordt afgezet met een hoge stroomdichtheid van 200 A/dm<sup>2</sup> tot 1000 A/dm<sup>2</sup>. Dit maakt de korte proces-tijd mogelijk. Bijkomend voordeel is dat de tanks minder ruimte in beslag nemen. De machine neemt circa 10 m<sup>2</sup> vloeroppervlak in beslag. Het volume van de tanks is klein gehouden in verband met de wetgeving op dit gebied.

Deze techniek is vooralsnog alleen geschikt voor producten met een geometrie die in een omsloten reactorvat past en voor grote series. De reactorcel is precies op maat gemaakt voor het te metalliseren onderdeel. Tot nu toe zijn machines gebouwd voor het hardverchromen van kleppen en schokbrekerstangen. Dit zijn onderdelen waarvan alleen een gedeelte gemetalliseerd is. De machines zijn rendabel bij serie-groottes vanaf 50.000 per jaar.



Het simulatieprogramma van Elyca berekent voor werkstukken op verschillende plaatsen in het bad de laagdikteverdeling (foto's: Elyca)

### Elektroformer

Een techniek die wél geschikt is voor kleinere series is de pulse-reverse elektrochemie waarvoor Jac Vermeijlen van TNO vertelt. Met deze techniek, die gebruikmaakt van gepulseerde stromen of wisselstromen, is het mogelijk producten te galvaniseren die met een gelijkstroomproces problemen geven. Door de stroom te pulseren veranderen processen aan het elektrodeoppervlak, zoals de concentraties reactanten in de grenslaag, de lading aan het oppervlak en de aangroeiensnelheid. De fabricage van printed circuit boards gaat al ruim tien jaar op deze manier.

technologie zitten mensen in de zaal die het proces zelf hebben toegepast met wisselend succes. Het opbouwen van de kennis blijkt inderdaad een struikelblok, maar als die er eenmaal is, kan het een oplossing zijn zoals iemand meldt die het toepast op een verzilverproces.

### Douche

Galvanobedrijven zijn ook met een conventioneel gelijkstroomproces veel tijd kwijt met testruns om erachter te komen waar hulpkathodes of afschermingen nodig zijn om een egale laagdikte te krijgen. Hierop springt het



De hardverchrom-machine van Enthone voorkomt chroom-emissies (foto: Cookson Electronics Enthone)



Het verchromen in de machine duurt circa twee minuten (foto: Cookson Electronics Enthone)

## 'Kwalitatief kloppen simulaties altijd'

Ook Vermeijlen gebruikt deze techniek in ruim de helft van de elektrochemische processen waarvoor hij een oplossing moet bedenken. "Als je eenmaal bekend bent met pulse-reverse elektrochemie, is het een krachtige techniek die ongekende mogelijkheden biedt", aldus de spreker. "Dat hij niet vaker toegepast wordt, komt doordat er veel kennis voor nodig is, het een investering in apparatuur vergt en processen die in het algemeen niet 'off-the-shelf' te koop zijn." Bij de printed circuit boards is doorslaggevend dat gepulseerde stromen een hoger strooiend vermogen kunnen bereiken. Hierdoor kunnen de diepe smalle gaatjes in de borden met een egale laag koper bedekt worden. Dit is met gelijkstroom niet mogelijk. Andere voorbeelden zijn het elektroformer met nikkel van de verbrandingskamers voor Ariane-raketten en de depositie van chroom zonder waterstofinbouw. Het elektroformer gaat 30% sneller, mede doordat drie van de vijf nabewerkingsstappen achterwege kunnen blijven. Tijdens de Dag van de Oppervlakte-

bedrijf Elyca in. Op basis van een CAD-tekening van het te galvaniseren product of het ophangrek voeren zij een simulatie uit waarmee ze de opstelling in het bad optimaliseren. Professor Deconinck van de Vrije Universiteit Brussel legt aan de hand van de achterliggende natuurkunde uit hoe de simulaties werken en licht dit toe met voorbeelden. "De berekende laagdikte kan kwantitatief iets afwijken, maar kwalitatief krijg je altijd het juiste beeld. Dit geeft mogelijkheden om de opstelling in het bad fijner af te stemmen en kan weken werk uitsparen." Deconinck laat een voorbeeld zien van kunststof douchekoppen die in een rek hangen. Op basis van de berekeningen blijkt dat de laagdikte gelijkmatiger is als de douchekoppen iets anders in het rek hangen. Een ander voorbeeld is een aluminium blok dat geanodiseerd moet worden. Voor dit blok kunnen eerst de optimale temperatuur en concentratie van het elektrolyt gevonden worden. Daarna optimaliseert het programma hoe de onderdelen elkaar beïnvloeden in een volle reactor.

Een aanname in het programma is dat er voldoende stroming is om electrochemisch geproduceerd gas en ontwikkelde warmte af te voeren. Op deze wijze komt uit de simulatie een opstelling van bad, werkstukken en elektroden naar voren die kwalitatief optimaal is. "Als zich in het bad processen afspelen die verstoring brengen, zoals de vorming van gasbellen, dan brengen we die achteraf in rekening," licht Robrecht Belis, salesmanager bij Elyca, de werkwijze toe. "Het blijft natuurlijk zo dat de hoeveelheid gas die gevormd wordt, afhankelijk is van het soort bad. Bijvoorbeeld bij chroomplating heb je daar meer last van dan bij nikkelplatingprocessen." ■

Dit artikel is gebaseerd op drie lezingen vanuit de branchevereniging NGO-SBG, die werden gehouden op de Dag van de Oppervlakte-technologie. Deze Dag werd op 28 oktober 2008 gezamenlijk georganiseerd door KP.OT en NGO-SBG.