

Emulsiepertractie:

Praktijktoepassingen voor nieuwe membraantechniek

TNO gebruikt een zelf ontwikkelde membraantechniek om selectief metalen te verwijderen uit procesvloeistof voor passievebaden in de galvanische industrie. En met succes. De techniek biedt aperte voordelen, waaronder een veel langere levensduur van de baden en milieuvoordeel. De investering verdient zich binnen twee jaar terug.

Afval van zware metalen vormt een probleem in de galvanische industrie. Bijvoorbeeld bij passievebaden: chroomhoudende baden om verzinkte metalen producten corrosiebestendig te maken. Bij passiveren blijven telkens kleine hoeveelheden ijzer, zink en andere metalen in het bad achter. Deze stromen na verloop van tijd het passieveproces en veroorzaken een ongewenste verkleuring van het product. Een regelmatige vervanging van de badvloeistof is dus noodzakelijk om aan de gestelde specificaties te blijven voldoen. De oude badvloeistof wordt daarbij tot afval verwerkt via het neerslaan van de metalen uit de vloeistof en verwerking daarvan tot een metaalhoudende koek die als chemisch afval afgevoerd kan worden. Deze werkwijze stamt al uit de jaren zestig. De nadelen zijn een geleidelijke vermindering van de productkwaliteit en verkleuring van het eindproduct. Verder levert verversing van de baden telkens een productieonderbreking op. En ten slotte brengt het verwerken en afvoeren van het afval kosten met zich mee, onder meer door het gebruik van energie en chemicaliën.

Aan/uit

TNO doet veel onderzoek in membraantechnologie. Zo ontwikkelde men eind jaren tachtig een aantal nieuwe membraantechnologieën in het kader van het Innovatiegerichte Onderzoekprogramma (IOP) Membraantechnologie. Een van die technieken is emulsiepertractie; deze maakt een selectieve verwijdering mogelijk van verontreinigingen uit waterige stromen. Zo kunnen bijvoorbeeld ijzer en zink worden uitgefiltreerd, terwijl andere metalen als chroom en kobalt ongemoeid blijven. Emulsiepertractie werd ontwikkeld met het oog op spoelwaterstromen met lage concentraties vervuiling. Daar bood het indertijd echter onvoldoende rendement. Emulsiepertractie kwam eind jaren

negentig ineens weer in beeld toen TNO een oplossing zocht voor het passieveproces in de galvanische industrie. Een aantal kleinschalige proeven leverde zeer goede resultaten op, wat uiteindelijk leidde tot een pilotinstallatie bij galvanisch bedrijf Rogal in Enschede. SenterNovem subsidieerde dit vanuit het T2000-project, gericht op het hergebruik van zware metalen binnen de industrie. Inmiddels zijn er twee *full scale* demonstratie-installaties in bedrijf bij de galvanische bedrijven Loko in Gramsbergen en Galvano Techniek Veenendaal (GTV). Voor GTV bedraagt de geschatte besparing 35.000 euro op jaarbasis. De installatie verdient zich daarmee binnen twee jaar terug. Subsidie voor de bouw van beide installaties kwam van het Life-project *Empereur* van de Europese Commissie; Ondeo Industrial Solutions uit Maastricht bouwde de installatie. De projectorganisatie was in handen van Gemini Enterprises uit Arnhem, een bedrijf dat zich richt op kennisoverdracht en implementatie van innovatieve technieken. Vermeldenswaard is nog dat de reinigingsinstallaties door automatisering een minimum aan aandacht vereisen. De installatie bewaakt haar eigen proces; er is een continue toevoer van nieuwe procesvloeistof en afvoer van afgewerkt zuur. De bediening van de installatie is uiterst simpel: er is alleen een aan/uit-knop. De installatie is relatief klein en verbruikt weinig energie.

Goed perspectief

Op dit moment kennen we twee soorten passievebaden: baden op basis van zeswaardig chroom en baden met de driewaardige variant. Zeswaardig chroom is vermoedelijk kankerverwekkend; daarom verwerkt een toenemend aantal industrieën dit niet meer in hun producten. Ook de overheid ziet graag een overstap naar driewaardig chroom. Dit laatste is echter aanmerkelijk duurder dan zeswaardig chroom.

Voor de galvanindustrie komt de mogelijkheid om de levensduur van passievebaden te verlengen daarom op een gunstig moment. De toenemende concurrentie vanuit de lagelonenlanden en de strengere eisen van de afnemers, zoals de autoindustrie, versterken dit alleen nog maar. Ook voor andere sectoren biedt (emulsie)pertractie interessante mogelijkheden. Voor de verwijdering van organische stoffen uit proceswaterstromen bijvoorbeeld. Zo werkte TNO enkele jaren geleden mee aan de ontwikkeling van een grootschalige reinigingsinstallatie bij Envista in Vlissingen. Hier worden aromaten uit de proceswaterstroom teruggewonnen. De vervuilingsgraad was zo groot, dat het afval alleen kon worden verbrand. Invoering van emulsiepertractie leverde een besparing op van vijf miljoen m³ aardgas per jaar. Het afvalwater kan na de pertractiebehandeling direct naar de biologische waterreiniging. Maar ook voor de chemische industrie, de katalysatoren- en de rayonindustrie biedt emulsiepertractie interessante mogelijkheden, evenals bij andere toepassingen binnen de galvanindustrie.

Leo Kop

Info: rob.klaassen@tno.nl



Foto: TNO



Hoe werkt emulsiepertractie?

De pertractie-installatie pompt continu een stroom passieveervloeistof uit het bad en verwijdt hieruit selectief de zware metalen, in het bijzonder ijzer en zink. De actieve componenten in de vloeistof, zoals chroomzouten en kobalt, blijven ongemoeid. De behandeling houdt de productiekwaliteit van de badvloeistof veel langer op niveau, wat de levensduur van de baden met minimaal een factor tien verlengt. Dit bespaart tijd, kosten, basismetalen, proceswater en chemicaliën – en is dus goed voor het milieu.

De werking van de emulsiepertractie-installatie berust op het gebruik van hollevezelmembranen, poreuze rietjes van een waterafstotend materiaal en met een kleine diameter. Aan de ene kant van het membraan stroomt

de badvloeistof. Aan de andere kant loopt een uitgekiend extractiemiddel dat de ijzer- en zinkmoleculen uit de badvloeistof bindt, maar deze ook weer afgeeft, zodat het extractiemiddel niet verzadigd raakt. De constructie van de membranen zorgt voor een zo groot mogelijk contactoppervlak en dus voor een optimale werking.

De installatie levert gereinigde passieveervloeistof, die terugstroomt naar het bad, en daarnaast ontstaat zuur met een hoge concentratie aan zware metalen. Dit zuur is binnen het eigen productieproces van de galvanindustrie bruikbaar: enerzijds als beitszuur, anderzijds voor afvalwaterbehandeling. Daarmee is kostbaar afval op een slimme manier omgezet in nuttige toepassingen.