

Noot van de redactie: In deze rubriek worden losse lezingen nabeschouwd die niet in een algemene nabeschouwing aan de orde konden komen of als voorproefje dienen voor een eerstvolgende editie van hetzelfde evenement.

HVOF, WAT KUNNEN WE ERMEE?

- Lezing: "HVOF, wat kunnen we ermee?"
- Spreker: Arthur Hendriks, CZL Tilburg, www.CZLtilburg.com, Ahendriks@CZLtilburg.com
- Evenement: VOM Dag van de Oppervlaktetechnologie, 15 november 2012, Utrecht
- Organisatie: Vereniging voor Oppervlaktetechnieken van Materialen VOM, www.VOM.nl
- Volgende evenement: VOM Dag van de Oppervlaktetechnologie, 14 november 2013, Utrecht

'De mensen bepalen het verschil', zo luidt de slogan van CZL Tilburg, en Arthur Hendriks kon dat meteen waarmaken met een geestig voorbeeld uit de alledaagse praktijk. CZL Tilburg maakt weliswaar de metaalpoeders niet zelf, maar het aanbrengen van de deklagen die ermee opgespoten worden, is eigenlijk zowel een maak- als een ontwerpproces. "We krijgen wel eens de vraag 'kun je hier een HVOF op zetten?', dus hetzelfde als 'kun je hier een galvanische laag op aanbrengen?'. Maar HVOF is geen laag maar een proces." Het geeft de relatieve onbekendheid aan die de al enkele tientallen jaren ingezette metaaldepositietechniek buiten uiteraard de luchtvaart soms nog heeft. Hendriks greep de VOM Dag van de Oppervlakte-technologie aan om daar verbetering in te brengen. Als voordeel werd onder andere genoemd de ontwerpvrijheid van de constructeur die vrijer is in materiaalkeuzes, want hij/zij kan aluminium dun houden en vervolgens slijtvast maken door de middels HVOF aangebrachte coating. "Onderdelen van de wielophanging van raceauto's kunnen licht uitgevoerd worden en toch slijtvast."

Hendriks zette vervolgens het proces uiteen. "De metaaldeeltjes hebben een enorme uittredesnelheid: high speed powder haalt 900 tot 1.200 meter per seconde, de gassnelheid is ruim 2.500. Het is een koud proces, aan het oppervlak zo'n 90 tot 200



graden." Het is maar wat je koud noemt, maar er zijn in de familie van thermische spuitprocessen ook temperaturen van duizenden graden gangbaar. Kerosine, waterstof en zuurstof vormen het verbrandingsmengsel.

Het metaalpoeder wordt via een hoppersysteem naar de gun getransporteerd. "Het draaggas naar de vlam is in ons geval stikstof. Zo gauw de vlam stabiel brandt, injecteer je poeder. Deeltjes worden in de vlam niet omgesmolten, dan zou je de werking van carbide-deeltjes verliezen. We willen ze alleen plastisch maken. Carbide-deeltjes houden we in de vorm die ze hebben. Plastisch gemaakt en op het oppervlak gebombardeerd. Het vooraf reinigen van het oppervlak kan chemisch of door middel van stralen. Wij zijn voorstander van stralen, omdat dat niet alleen de aanwezige oxides verwijdert maar ook een groter oppervlak creëert en dat is belangrijk voor een goede hechting. Maar er zijn meerdere wegen naar Rome."

Toepassing is bijvoorbeeld het aanbrengen van een slijtvaste laag op een RVS. "En dan niet een tiende millimeter dik: dat werkt niet en je krijgt spanning in je laag," waarschuwde Hendriks. "Hoe dikker

de laag is, hoe meer spanning er in de laag zelf zit: drukspanning of trekspanning. Wij testen dat vooraf door zogeheten 'Almenstripjes' te spuiten, de wijze van vervormen geeft aan of de coating trekspanning geeft of een drukspanning."

Enkele metaalpoedermengsels werden genoemd, zoals wolframcarbide-kobalt en wolframcarbide-kobalt-chroom. "Je bent als een kok die met ingrediënten kan spelen. Je gebruikt voor een slijtvaste laag niet honderd procent wolframcarbide: die ketst dan terug van het oppervlak. Je hebt een soort verlijming nodig, vandaar het kobalt of bijvoorbeeld ook nikkel. Dan gebruik je een wolframcarbide-chroomcarbide-nikkel."

Vaak wordt echter op een tekening alleen aangegeven dat er HVOF toegepast moet worden, maar zoals gezegd staat dat voor een proces (High Velocity Oxygen Fuel). "Als je het écht goed wilt doen, moet je er precies bij zetten welke laag je wilt." Maar ook hoe die beproefd en gekeurd moet worden. "Ik heb twaalf jaar in de luchtvaart gezeten, en daar is alles van tevoren al uitgespit: >

> hechtingstesten, buigstesten, metallografische testen, enzovoort." Ook het nabewerken, zoals het slijpen tot de juiste ruwheidsgraad, moet nauwkeurig overeengekomen worden. "Behalve als het een gripcoating moet zijn, dan is de ruwheid juist wat je wilt. Elke laag heeft zo zijn eigen toepassing, zoals bescherming tegen slijtage, corrosie, wrijving, hitte, of reparatie en vervanging van zeswaardig chroom. Daarin wint HVOF ten opzichte van zeswaardig chroom omdat de wet dat afdwingt, want het is zeker niet goedkoper dan hardverchromen." "Kun je hardverchromen dan altijd door HVOF-gespoten lagen vervangen?" wilde een belangstellende in de zaal meteen weten. "Ja, meestal wel, maar hardchroom heeft ook heel goede loopeigenschappen," erkende Hendriks ruitertlijk, "en ik weet niet of je die kan evenaren."

Een stukje collegestof voor de kenner kwam ook nog even langs. "De hardheid



van je laag zegt nog niks over de slijtvastheid. Wolframcarbides zijn vele malen slijtvaster dan een hardchroomlaag. Dat is ook een punt waar HVOF-gespoten lagen het kunnen winnen van hardchroom. We

hebben meer dan veertig lagen in ons assortiment." Daarbij helpt CZL Tilburg graag in de selectie, met vakkundig advies. Inderdaad: de mensen bepalen het verschil. <

GALVANISCHE CHROOM(VI)-VRIJE BEDEKKINGEN VOOR DE AUTOMOBIELINDUSTRIE

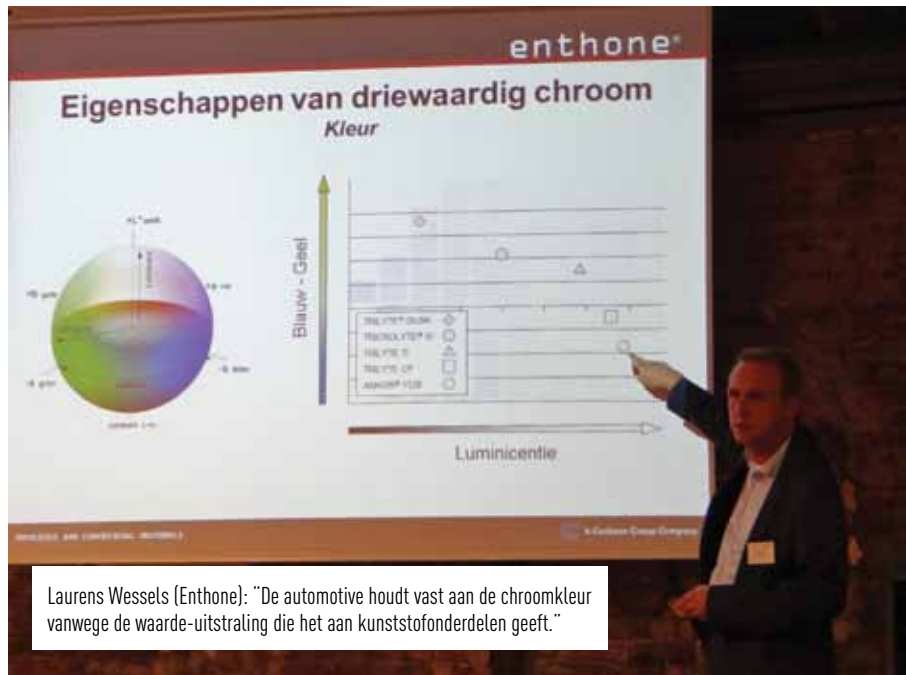
- Lezing: "Galvanische chroom(VI)-vrije bedekkingen voor de automobiellndustrie"
- Spreker: Laurens Wessels, Enthone bv, www.enthone.com
- Evenement: VOM Dag van de Oppervlaktetechnologie, 15 november 2012, Utrecht
- Organisatie: Vereniging voor Oppervlaktetechnieken van Materialen VOM, www.vom.nl
- Volgende evenement: VOM Dag van de Oppervlaktetechnologie, 14 november 2013, Utrecht

Chromaatvervanging houdt de gemoederen al enige jaren bezig en er zijn al enkele geslaagde alternatieven voor zeswaardig chroom op de markt. Tijdens de vorige Dag van de Oppervlaktetechnologie (november 2012) verzorgde Enthone bv een voordracht bij monde van Laurens Wessels. Hij is al meer dan 25 jaar actief in de galvanotechniek, en kon dus een uitvoerige toelichting geven op de toegepaste speciaalchemie. "In de automotieve had

men er tot drie jaar geleden geen idee van dat de Europese chemicaliënwetgeving REACH een probleem zou kunnen worden. De focus lag tot dan toe vooral op het probleem dat door gebruik van een ander stroomstof in Rusland het corrosiegedrag van koper-nikkel-chroomsystemen was veranderd. REACH werd gezien als een probleem dat door de oppervlaktebehandelende industrie zou moeten worden opgelost. Bovendien werd invoer van buiten de EU, van aldaar verchromde onderdelen als een mogelijk alternatief gezien. De industrie heeft een grote diversiteit aan driewaardige processen en heeft daarmee eigenschappen ontwikkeld waarvan in de loop van de gebruiksduur pas écht duidelijk wordt hoe goed de oppervlaktelagen zich onder de verschillende condities houden. "Er is momenteel nog weinig langdurige veldervaring met driewaardig chroom als vervanger van uit zeswaardige processen afgescheiden chroom. Maar wel met Russische pekelen..." trok hij de vergelijking nog even door. "Gedurende veldtesten gebruikten autofabrikanten daarvoor

voertuigen die echt rondreden, waarna de materialen die erin verwerkt waren onderzocht werden. De onderzoeksresultaat bleken niet altijd betrouwbaar. Er werden te weinig voertuigen getest, er waren goede en slechte plekken aan hetzelfde onderdeel, en het was toevallig een winter geweest die niet erg streng was. Met labtesten is wel ervaring, maar ook dan is er twijfel bij de bruikbaarheid, de vertaalslag naar de praktijk. Decoratief chroom bijvoorbeeld moet je zien als een systeem: een koperlaag, halfglansnikkellaag, glansnikkellaag, een functionele nikkellaag en dan de chroomlaag. Omdat de afgescheiden lagen uit drie- en zeswaardige elektrolyten van elkaar verschillen, leidt vervanging van het ene type chroomlaag door het andere tot wijziging van het totale systeem." Het is niet zomaar even de ene laag door de andere vervangen, wilde hij maar zeggen. "We bemerken een enorme vraag naar onderdelen en monsters, om op grotere schaal testen te doen en ze aan voertuigen te monteren voor verdere praktijkproeven."

Momenteel zijn er twee typen driewaardig elektrolyt op de markt: sulfaatgebaseerd en chloridegebaseerd. “En voor zeswaardig heb je chroomzuur,” vervolgt Wessels. “Een designer vindt het prettig als met kleurtjes gespeeld kan worden, en zeswaardig chroom heb je maar in één kleur. Dit in tegenstelling tot chroom uit driewaardige elektrolyten waarbij variatie in kleur mogelijk is. Dat is een voordeel, als je die kleur goed kunt definiëren. Die mogelijkheid maakt dat er voor driewaardig chroom verschillende nieuwe toepassingsmogelijkheden denkbaar zijn.” Hiermee maakte hij een reactie in de zaal los: “Ik ben geen galvanoman, maar als de corrosie-eigenschappen beter zijn, waarom is het dan niet in het verleden al ontwikkeld?” “Er zijn verschillende testen, zoals de NSS-test (neutrale zoutspoeitest), de CASS-test (Copper Accelerated Salt Spray – red.), en de Russian Mud-test. Bij die laatste wordt met calciumchloride en kaoline een pasta gemaakt, die vervolgens op het oppervlak wordt aangebracht om de corrosieweerstand tegen Russisch strooizout te beoordelen. Het corrosiegedrag is niet bij elke test hetzelfde en de vertaling van de test naar de praktijk is redelijk ongewis. De drie genoemde testen beschouwend, kun je stellen dat een goed resultaat in de CASS-test een slecht resultaat voor Russian Mud en NSS betekent en omgekeerd. De uitdaging voor de markt is dus om alle testen goed te doorstaan. Lagen uit zeswaardige elektrolyten presteren als regel ondermaats in de Russian Mud-test. Een absoluut voordeel van driewaardig chroom ten opzichte van



het conventionele zeswaardige is zijn zeer goede spreiding.” De wensen ten aanzien van de nieuwe generatie chroombedekkingen verschillen per regio. Waar de Duitse industrie zo dicht mogelijk bij de blauwe kleur met dezelfde eigenschappen als zeswaardig chroom wil blijven, hecht de Franse autofabrikant vooral aan corrosiegedrag, de gele kleur voor lief nemend. “Bij de ene autofabrikant ligt het zwaartepunt meer op de Russian Mud test, bij de ander op temperatuurwissetesten, al dan niet met calcium- en magnesiumchloride, enzovoort. We hebben al dertig jaar driewaardig chroom in het pakket, daar is met name voor binnentoepassingen al veel ervaring mee. “Voor

de Franse markt betreft het voornamelijk vrijgaven op basis van processen, niet op basis van eigenschappen, dit in tegenstelling tot de Duitse markt.” In de nabije toekomst voorzagt Wessels een vrijgave door de Franse automotive, “maar er kunnen nog problemen zijn met opschaling en bij onderdelen met een complexere geometrie. De verwachte vrijgaven zijn er inmiddels voor verschillende autobouwers in verschillende Europese landen gekomen. De automotive-industrie wordt pas helemaal euforisch als het ook nog tegen lagere kosten kan of ten minste gelijkblijvende.” <

