



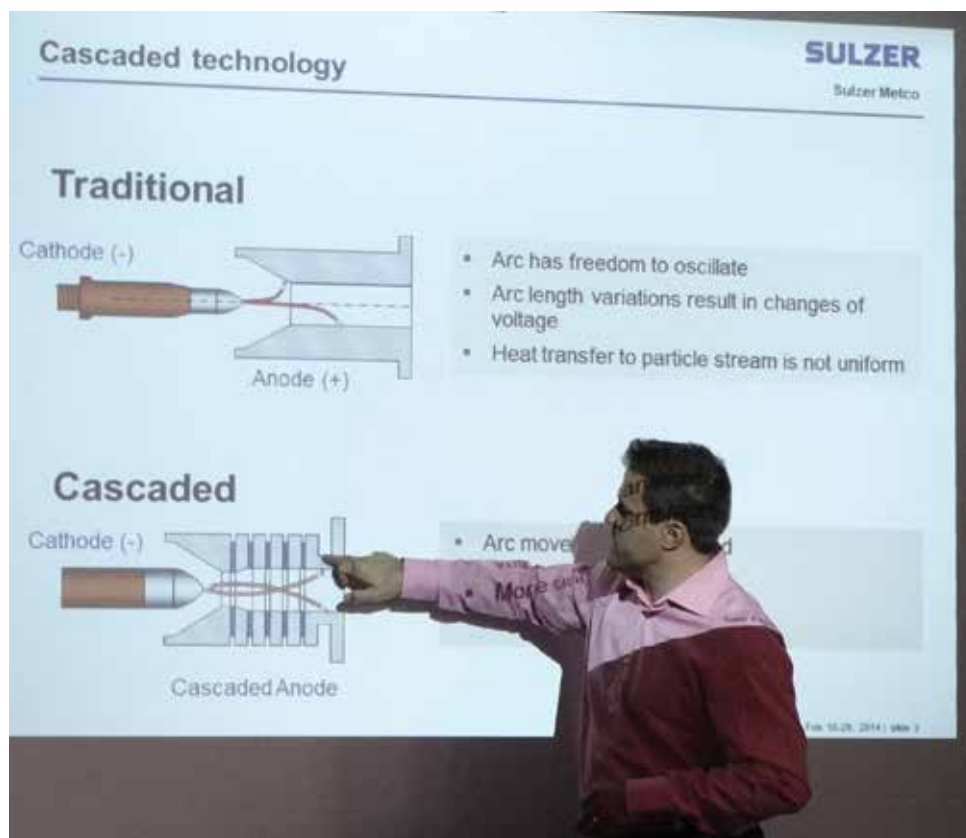
Ook de inwendige mens werd warm gehouden. Hier een deel van het reisgezelschap, met linksonder Martin Scholte van Sulzer Metco, linksboven voormalig VTS-voorzitter Will Herlaar en midden onder met bananen de kersverse secretaris Roelof Vedder die dat stokje in Zwitserland overnam.

Studiereis Vereniging Thermisch Spuiten naar Sulzer Metco
(thans Oerlikon Metco) te Wohlen, Zwitserland

FUNCTIONEEL METAALSPUITEN

Tal van nuttige producten en halffabricaten zouden hun functie niet kunnen uitvoeren, of veel minder effectief, als er geen oppervlaktebehandeling aan te pas kwam. De enorme familie metaalspuittechnieken die onder het thermisch spuiten vervat worden, kent talloze waardevolle toepassingen die voor allerlei productiesectoren het leven mogelijk maken. En daar komen dan levensduurverlengende en dus materiaalbesparende technieken nog bij, zoals het aanbrengen van slijtvaste lagen voor bijvoorbeeld tunnelboormachines. Het Zwitserse Sulzer Metco (thans Oerlikon Metco) was gastheer van een studiereis van de Vereniging Thermisch Spuiten VTS, en toonde nieuwtjes op het vlak van de bedrijfsinrichting, in dit geval de spuitpistolen.

Met enkele boeiende presentaties werden de leden van de Vereniging Thermisch Spuiten op de hoogte gesteld van de laatste ontwikkelingen in metalliseerpistolen. Hier Jim Girgulis, wereldwijd verantwoordelijk voor de Coating Solution Centres van Sulzer Metco, dat onlangs werd overgenomen door Oerlikon.



Jim Girgulis staat aan het roer van het Coating Solution Centre (CSC). Hij lichtte de technologie van de cascade-gun toe. Deze is ontwikkeld voor het verbeteren van de efficiëntie en productiesnelheid bij het plasmaspuiten. De taak van het CSC is nieuwe producten te valideren, coatingsupport en nieuwe spuiters op weg te helpen. Er zijn meerdere CSC's in de wereld, bijvoorbeeld in Wohlen (Zwitserland) en Shanghai (China). Een cascade-gun heeft een zeer stabiele vlamboog, minder voltagevariatie en een uniformere hitte-overdracht. De pistolen van de SinplexPro-familie zijn te bevestigen op het bestaande systeem in een spuitbedrijf aanwezig is en er is meer spuitmateriaal per tijdseenheid door te voeren. De TriplexPro geeft een nog gelijkmatiger spuitbeeld dan de SinplexPro doordat de vlamboog in drieën gedeeld wordt. Het proces wordt gestabiliseerd, het is optimaal te finetunen, en de hoogste hoeveelheid spuitmateriaal per tijdseenheid is door te voeren. De parameters zijn makkelijker te optimaliseren doordat vanuit een stabielere basis gewerkt wordt. De cascade-gun leidt tot lagere operationele kosten, een doorvoer van bijvoorbeeld 120 tot 150 gram per minuut (afhankelijk van het spuitpoeder), en tot veel hogere opbrengsten dan tot nog toe gebruikelijk. Vooral de productiviteit is het voordeel, dus de investering zal zich

vooral bij grote werkstukken of hoge aantallen te spuiten producten terugverdienen.

POFFERTJES

Wat de thermisch spouter zoveel mogelijk wil vermijden, is deels trage en te koude deeltjes spuiten, die immers geen mooie inslag maken. Hete, snel inslaande spetters maken een goede deklaag uit gestapelde 'poffertjes' die aan elkaar vast stollen. Traditioneel vertoont een conventioneel plasma een vlamboog die opereert tussen de 50-90 volt. Een Cascadeplasma opereert tussen de 80-90 volt, en is daardoor veel stabiel. Door deze betere stabiliteit ontstaat een gelijkmatiger verhitting van het spuitpoeder met geringere afwijkingen in snelheid. Een filmpje toonde de vergelijking van het plasma uit de nozzle: deze was stabiel in plaats van enigszins puffend bij een ouder model plasmapijstool.

COLD SPRAY: KOUD SPUITEN MET PROCESGAS TOT 1.000 GRADEN CELSIUS

Vervolgens was het woord aan Alexander Barth, verantwoordelijk voor Cold Spray Technology. Bij het koudspuiten worden zeer lage procesgastemperaturen aangehouden, tot maximaal 1.000 graden, wat voor een thermisch spouter een gure bedoening is. Met HVOF-spuiten (High

Velocity Oxygen Fuel) of plasmaspuiten zit je al gauw aan drieduizend ofwel vijftienduizend graden. Sulzer Metco heeft destijds het cold spray opgepikt door een overname van een Duits familiebedrijf. Er worden nieuwe poeders voor gelanceerd, je kunt er geen gewone HVOF-poeder voor nemen. Het wordt onder meer gebruikt in de luchtvaart, op bijvoorbeeld gietdelen uit magnesiumlegering en op propellerbladen en voor landingsgestellen. En in de papierindustrie, bijvoorbeeld bij het opwerken van koperen mallen en gravurerollen. Het is makkelijk te maskeren waardoor gedeeltelijke deposities mogelijk zijn. Het aluminium werkt als heat sink om overvloedige warmte af te voeren, de deklaag is van koper. Het principe is dat het spuitmateriaal met zeer hoge snelheid wordt opgebracht en niet smelt voordat het op het substraat gespoten wordt. Het wordt dus door de verwarming verzacht in de 120 tot 220 mm lange supersone nozzles van 2,7 mm inwendige diameter met venturi. De nozzle geeft de deeltjes een snelheid van 200-1.200 m/sec, maar ook hogere snelheden komen voor. Koper is relatief zwaar en krijgt dus veel momentum mee in de versnelling, en het is erg ductiel, evenals nikkel. Bij de inslag zorgt de hoge kinetische energie ervoor dat het poederdeeltje plastisch deformeert zonder dat het smelt.



Tijdens de uitvoerige rondleiding langs diverse productie-eenheden werd onder meer het lasercladden gedemonstreerd, waarmee dichte, metallurgisch verbonden lagen met basismateriaal die dan ook nog een keer extreem slijtvast zijn, kunnen worden aangebracht.

GEEN POROSITEIT

Voordeel van de Cold Spray depositiemethode is dat er geen porositeit in de laag resulteert en ten opzichte van andere spuitprocessen nagenoeg geen oxidatie van de metaaldeeltjes optreedt. De hechting en mechanische eigenschappen zijn uitstekend. Om restspanning te verlagen moet het werkstuk eventueel voorverwarmd worden. Het geeft 100 tot 150 micrometer per pass, en de sprayspot is heel nauw. Een piek kun je als naald opbouwen. Metalen die aldus aan te brengen zijn, zijn aluminium, titaan en legeringen ervan, nikkel, koper, brons, messing, tin, zink, tantaal, niobium, goud, zilver, RVS 316L, Inconels en MCrAlY's (de M is dan Fe, Ni en/of Co). De techniek is toepasbaar op metaal, glas, kunststof en keramiek. Momenteel maakt koper de helft uit van alle middelen Cold Spray opgespoten materialen, evenals veel tantaaldeklaag, niobium voor rotorbladen van helikopters omwille van de slijtweerstand. Aluminium is ook erg populair, maar de transferefficiëntie ligt dan niet erg hoog. Zeer dikke neerslagen zijn te bereiken, tot wel 10-15 millimeter, zelfs free standing forms kan men laten opgroeien. Het laat zich bewerken als een volmateriaal.

WINDOW OF DEPOSITION

De vraag werd gesteld hoe hoog de spanning in de coating oploopt. Dan gaat het meestal

om drukspanning. Met koper, aluminium of staal heeft Sulzer Metco nooit een vraagstuk gehad, ook niet bij lagen van 300 micrometer. Je kunt mechanische restspanning reduceren door het object voor te verwarmen, tot 200 graden bij cilinders bijvoorbeeld. Je kunt een drie millimeter dikke aluminiumplaat maken, de roestvaststaalsoorten 316L en 430L worden ook veel gebruikt. Het bindingsmechanisme is de kritische snelheid, het minimum dat nodig is voor een metallische binding. Bij een te harde inslag erodeer je meer ondergrondmateriaal dan je als deklaag neerslaat: het deeltje spat uiteen. Er is dus een window of deposition waar je met je parameters binnen moet blijven. Die lijkt vrij groot, maar je moet vlak onder de erosiesnelheid zitten. Er zijn verschillende windows, ieder depositiemateriaal is ook daarin anders. De gun werkt bij een druk van maximaal veertig bar, in de poederhopper is de druk iets hoger om terugvoer te voorkomen. Het type 4000 is de meest gebruikte gun, de 8000 is wat groter en werkt bij 52 kW tot maximaal 82 kW thermische energie.

SOLDEERBARE DEKLAGEN

Er worden met Cold Spray soldeerbare en geleidende coatings aangebracht, voor heat sinks bijvoorbeeld of geleidende contacten voor hoogampèrgetoepassingen. Vroeger werd een massieve koperplaat gesoldeerd, je vervangt

meestal geen andere thermische spuittechniek met Cold Spray maar een soldeerstep. De populairste commerciële applicatie is ferritisch staal als bodem van een bakpan voor ferromagnetische eigenschappen voor inductiekoken. Er draait een 24-7 productie voor deze toepassing bij een klant van Sulzer Metco/Oerlikon Metco. Vliegtuigdelen worden met Cold Spray behandeld, en in hybride auto's is de toerenteller op basis van impedantiemeting ermee behandeld, voor meten zonder fysiek contact. Schaduwmaskeren voldoet voor plaatselijk opbrengen, en er is geen overspray. Het geeft een ruitvormige lijn op de binnenvelg, zodat je de snelheid kunt meten. Een uitvinding die dankzij deze oppervlaktetechniek des te meer vaart heeft gekregen. ●

MEER INFORMATIE

Eerder dit jaar werd Sulzer Metco overgenomen door Oerlikon (zie Oppervlaktetechnieken van februari 2014, p. 14, www.Oppervlaktetechnieken.com). Oerlikon Metco vormt samen met Oerlikon Balzers het nieuwe Surface Solutions Segment. www.Sulzer.com www.Oerlikon.com/metco www.thermisch-spuiten.nl