

Het geheim van hotspot-eliminatie met koudemiddel

Razendsnelle additionele koeling met koudemiddel verkort de cyclustijd

Matrijzen met hotspots vormen een bekend fenomeen dat te lange cyclustijden, problemen met de oppervlaktekwaliteit, vervorming van het product of slink tot gevolg heeft. Hotspots lijken een min of meer geaccepteerd fenomeen, ze horen er nu eenmaal bij. Maar dat hoeft helemaal niet, zegt Christiaan Soerjo van het bedrijf Vector49 Spuitgiettechniek in Arnhem. "In veel gevallen is er iets aan te doen, zoals het additioneel koelen van de hotspots met koudemiddel via minuscule koelkanalen."

Vector49 is de Benelux-vertegenwoordiging voor onder meer voor de Duitse firma Stemke Cooling Systems met Sandra Stemke aan het roer. "Haar vader, Stemke senior, is nu een 70-plusser maar heeft ruim veertig jaar een matrijsbouwbedrijf gehad. Je kan hem wel een kenner en ervaringsdeskundige noemen en hij heeft in al z'n jaren veel problemen moeten oplossen om de warmte in de matrijs snel genoeg af te voeren. De hotspots vormen de bottle neck want in feite bepaalt zo'n hotspot hoe snel je het product goed kunt maken in de gewenste kwaliteit. Als je het probleem van de hotspot oplost, kan de cyclustijd vaak met twin-

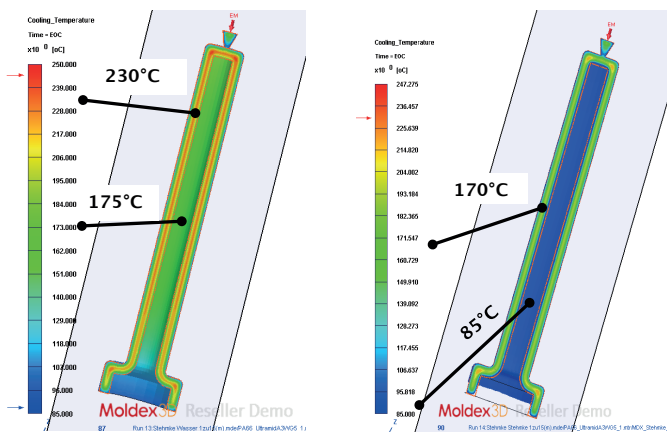
tig tot dertig procent naar beneden. Soms zelfs met vijftig procent", zegt Soerjo. "Je kan je voorstellen dat zoiets een enorme invloed heeft op de productiviteit van de spuitgietmachine."



Om te illustreren hoe razendsnel de koeling via het koudemiddel plaatsvindt, heeft Soerjo een lepel op zijn systeem aangesloten die de klant dan even mag vasthouden. Het is een erg overtuigende methode. (foto HH)

Eerst CO2

Negenennegentig procent van de matrijzen wordt gekoeld met water. Op moeilijk toegankelijke plakken in de matrijs is vaak geen ruimte voor waterkanalen. Het idee is die kanalen een kleinere diameter te geven maar op een gegeven moment krijg je daar geen of niet voldoende water meer doorheen. Kanalen voor water kunnen niet kleiner zijn dan vier tot zes millimeter in doorsnee anders is de maximale hoeveelheid water onvoldoende om in korte tijd voldoende warmte-energie te kunnen afvoeren. Dit is een probleem in matrijzen met hot-spots, op plekken waar te weinig ruimte is voor een voldoende groot (water)koelkanaal. Er moest een oplossing voor komen, dacht Stemke senior en is in het begin van dit millennium nauw



betrokken geweest bij de ontwikkeling van CO2-koeling. "Dit werkt op zich prima maar het systeem verbruikt CO2, het is geen gesloten systeem en dit vond Stemke een nadeel. Op kleine schaal een gesloten CO2-systeem maken, is technisch zeer gecompliceerd en kostbaar dus het niet echt een optie. Hij is toen gaan kijken naar koelkasten, vriezers en aircó's, naar de koeltechniek die al decennialang probleemloos functioneert. Waarom moeilijk doen als het mak-

'Grofweg kan je zeggen dat je per hotspotsaanpassing ergens tussen de drie- en zesduizend euro besteedt, exclusief het koelapparaat'

kelijk kan? De kern van de gedachte is nu dat gemakkelijk toegankelijke plekken van de matrijs met water worden gekoeld en de door plaatsgebrek moeilijk toegankelijke plekken, de hotspots, met koudemiddel (R404-A). De koelcapaciteit hiervan is veel groter dan van water waardoor een matrijs razendsnel kan worden gekoeld. De koelkanalen kunnen tot minimaal zo'n 1,2 millimeter in doorsnee zijn en ze vervuilen niet en ze roesten niet."

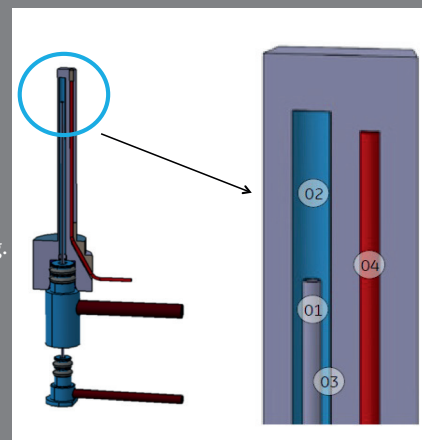
Moeilijke geometrie

Een bestaande matrijs kan voor hotpotkoeeling worden gemodificeerd na tussenkomst van de ingenieurs van Stemke. De klant brengt een deel van de modificaties zelf aan of laat ze door zijn vaste matrijsmaker aanbrengen. De koelwerking wordt actief geregeld met behulp van thermovoe- lers die ter plaatse van de smelt en matrijswand worden ingebouwd. Deze geven de noodzakelijke informatie door aan de Stemke-besturingscomputer. Deze unit stuurt de magneetventielen aan die de juiste hoeveelheid koudemiddel naar het koelkanaal laten vloeien.



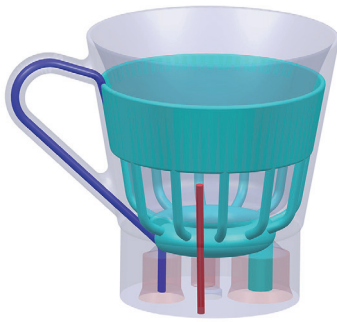
Het principe

- (1) CAPILLAIR
Door dit kleine buisje (capillair) stroomt vloeibaar koudemiddel onder een druk van ongeveer 12 bar naar de expansieruimte. De buitendiameter van het capillair kan minimaal 1 mm zijn.
- (2) EXPANSIERUIMTE
Hier expandeert het vloeibare koudemiddel naar gasfase en daarvoor heeft het warmte nodig die het onttrekt aan zijn omgeving, in casu aan de smelt en de matrijs. Dit is de koelwerking.
- (3) RETOUR
Door de boring die om het capillair ligt wordt het gasvormige koudemiddel afgevoerd.
- (4) THERMOVOELER
De thermovoe- lers geeft de actuele temperatuur door aan de impulsregeling van het systeem voor de procesbesturing.



'De matrijs bleek op maar liefst twaalf plekken niet efficiënt te koelen door te weinig ruimte voor waterkanalen'

"De toepassingen zijn vooral te vinden in matrijzen die door hun geometrie onmogelijk overal goed gekoeld kunnen worden met conventionele waterkoeling. Met name in de automotive-wereld zijn er veel mogelijkheden", weet Soerjo. "Stemke heeft een aantal klanten dat eigenlijk een tweede machine aan een opende meerjarige order moest besteden vanwege de lange cyclustijd. Maar met het koudemiddelkoelsysteem hebben de klanten de productietijd nagenoeg gehalveerd zodat men nu op één machine een dubbele productie kan draaien. Natuurlijk kost het koelsysteem geld, maar met name bij de grote matrijzen is het al heel snel rendabel."



Twaalf plekken

Soerjo noemt een firma die via spuitgieten 'redelijk grote' producten maakt van veertig bij dertig bij dertig centimeter. "De matrijs koelt op maar liefst twaalf plekken niet efficiënt door ruimtegebrek voor de waterkanalen. De ingenieurs van Stemke zijn komen praten en hebben de bestaande matrijs bekeken en aansluitend is een concept uitgewerkt voor efficiënte koeling van de hotspots. In de oorspronkelijke matrijs worden de op maat gemaakte koelcomponenten geplaatst en aansluitend wordt het systeem op de spuitgietmachine ter plekke door Stemke geïnstalleerd en ingeregeld. Het resultaat is een hybride koelsysteem: grotendeels waterkoeling plus koudemiddelkoeling voor de probleemzones." (HH)

www.vector49.nl

Christiaan Soerjo

Christiaan Soerjo is directeur van Vector49 Spuitgiettechniek, zijn eigen bedrijf dat in de kunststofwereld actief is in het gebied waar matrijstechniek en matrijskoeling elkaar treffen. Als zelfstandig ondernemer doet hij voor een aantal merken de Benelux-verkoop, een ervan is Stemke Cooling Systems uit Hartha bij Dresden.



Soerjo is sinds zijn afstuderen in 1994 actief in de technische internationale verkoop en salesmanagement van machineonderdelen en grondstoffen, voornamelijk in de kunststofindustrie.

In het crisisjaar 2008 werd hij de dupe van het welbekende principe 'last in, first out'. "Ik had een tijd lang in loondienst meerdere Duitse en Europese machinefabrieken vertegenwoordigd. Toen ik zonder werk zat, besloot ik dat ik hetzelfde werk ook voor mezelf zou moeten kunnen doen. Ik heb toen de stap gezet en ben de boer op gegaan naar leveranciers van merken die ik commercieel zou kunnen vertegenwoordigen in vooral de Benelux. Ik heb meerdere leveranciers waardoor ik een samenhangend pakket producten kan aanbieden aan de spuitgietindustrie."

Eerst huren

Voor het koudemiddelkoelsysteem is het Stemke-koelaggregaat met de regelunit onmisbaar. Afhankelijk van de capaciteit kost die tussen de twintig en de vijfendertig mille. Het aggregaat kan vervolgens voor iedere matrijs met Stemke koudemiddelkoeling worden gebruikt. Voor testopstellingen levert Stemke eerst een huurapparaat voor 225 euro in de week. Christiaan Soerjo: "Om de initiële kosten niet meteen de pan uit te laten rijzen, doen wij het zo. De klant kan dan eerst tegen beperkte kosten kijken hoe het systeem werkt en het eerst uitproberen. Want je hebt natuurlijk wel kosten, je begint immers al met engineering door Stemke, het maken van de koelcomponenten en de voorbereiding van de matrijs. Als alle voorbereidingen klaar zijn, bouwt een Stemke-monteur/proefspuiter alles in de fabriek van de klant samen en optimaliseert het proces voor de matrijs.

Grofweg kan je zeggen dat je per hotspotsaanpassing een bedrag tussen de drie- en zesduizend euro kwijt bent, exclusief het koelaggregaat met de regelunit. De totale investering in het koudemiddelstelsel bij grote matrijzen is vaak zo'n tien tot vijftien procent van de kosten van de matrijs. Bij een significante productieverhoging en vaak betere productkwaliteit is zo'n bedrag een rendabele investering."

