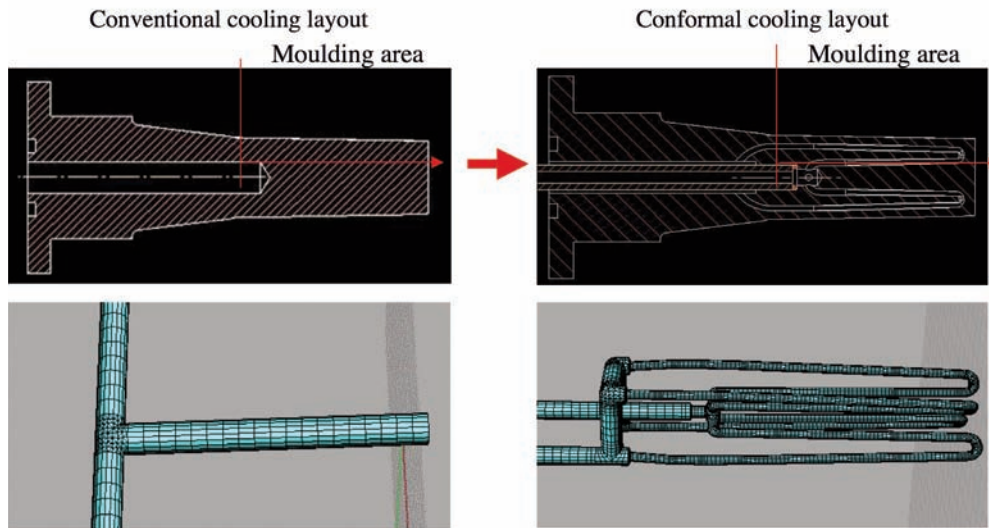


Hipermoulding

verkort spuitgietscycli meer dan 30 procent



Dankzij een stelsel van contourvolgende koelkanaaltjes kan bij de vloeistofcapsule van Techno Consulting een veel efficiëntere en gelijkmatiger koeling worden bereikt dan voorheen. Werden aan de neus van de capsule voorheen piektemperaturen van 100 °C gemeten, nu is dat nog maar 20 °C (foto: Techno Consulting)

Met een softwaremodule uit Hipermoulding-project kunnen spuitgieters en gereedschapmakers op voorhand een beeld krijgen van de mogelijkheden en de effecten van contourkoeling. Bij sommige producten blijkt een verkorting van de cyclustijd haalbaar met meer dan 30 procent. Omdat sprake is van een effectievere koeling en een gelijkmatiger matrijstemperatuur blijven materiaalspanningen en vervormingen bovendien beperkt.

Bestaande oplossingen voor het koelen van een matrijs na het spuitgieten zijn zelden optimaal, want ondanks alle vernuft blijft het moeilijk de contouren van gekromde oppervlakken te volgen met een stelsel van rechte boorkanalen. Het idee van contourvolgende koelkanalen is dan ook niet nieuw en in beperkte mate wordt al gewerkt met inserts, vervaardigd met behulp van LBMM-technieken (layer based manufacturing methods), die op kritische plaatsen in de matrijs worden ingebouwd. Tot nu toe ontbrak een programma om op voorhand antwoord te krijgen op cruciale vragen, zoals wat is de optimale ligging en vorm van de koelkanalen, welke

LBMM-techniek verdient de voorkeur, welke materialen komen qua sterkte en warmtegeleidingscoëfficiënt in aanmerking, welke extra kosten zijn ermee gemoeid en wat levert het op in relatie tot de seriegrootte? Met behulp van de Hipermoulding-module kan een en ander nu snel in kaart worden gebracht.

Deze module is het resultaat van een project waarin brancheorganisaties, matrijsmakers, spuitgietsbedrijven en kennisinstellingen uit zes EU-landen hebben samengewerkt en het is uitgevoerd met ondersteuning vanuit het Zesde Kader Programma van de EU (zie kader). Het project is eind 2004 van start gegaan en op 14 november jl.

werden op een afsluitend congres in Noordwijkerhout de resultaten gepresenteerd.

Warmtehuishouding

Om betrouwbare uitspraken te kunnen doen over het effect en het nut van contourvolgende koelkanalen is door het collectief allereerst de warmtehuishouding binnen een matrijs onderzocht. Vervolgens is gekeken naar de optimale ligging en vorm van de koelkanalen, om de warmte zo efficiënt mogelijk af te voeren. De volgende vraag is dan welke LBMM-technieken in aanmerking komen voor de hipermoulds – zoals de inserts met contourvolgende koelkanalen worden genoemd – en welke materialen daarvoor beschikbaar zijn. Bij dat laatste zijn vooral de mechanische sterkte en drukvastheid relevant in verband met de forse sluitkrachten en injectiedrukken. Omdat de koelkanalen in hipermoulds zich zo'n 2 mm à 3 mm onder het matrijsoppervlak bevinden, is de warmtegeleidingscoëfficiënt van het LBMM-materiaal zelf van minder belang. Tenslotte is gekeken naar het effect van productontwerp en spuitgietsparameters op de warmtehuishouding en de invloed van contourkoeling.

Na de technische mogelijkheden en hun effecten zijn de consequenties voor de kosten in kaart gebracht. Hoewel er wel enkele extra kosten zijn, blijken die in de praktijk mee te vallen, onder andere omdat er geen materiaalafval is zoals bij het verspanen. Onder andere afhankelijk van de seriegrootte blijkt het niet in alle gevallen zinvol om contourkoeling toe te passen, maar in veel gevallen kunnen opmerkelijke resultaten worden bereikt.

Gelijkmatig

Een praktijkvoorbeeld van een successtory die tijdens het afsluitende mini-



De met behulp van LaserCusing gerealiseerde kern met contourkoeling voor het spuitgieten van de vloeistofcapsules. Dankzij de geringe restporositeit bij en de hogere mechanische sterkte die daardoor resulteert, zijn via LaserCusing vervaardigde hipermoulds bij uitstek geschikt om hoge injectie- en sluitkrachten te trotseren (foto's: LaserCusing.NL)

congres in Noordwijkerhout is gepresenteerd, is een kleine vloeistofcapsule uit PP voor medische toepassingen, een ontwerp van Techno Consulting in België. In de oude situatie werd het product vervaardigd met een cyclustijd van 45 s à 50 s. Na een optimalisatie van het ontwerp – dunner wanddiktes, met behoud van mechanische sterkte – kon deze cyclustijd worden teruggebracht tot 30 s, door vervolgens gebruik te maken van een matrijs met contourvolgende koelkanalen kon dit verder worden ingekort tot 20 s. Ondanks een extra kostenpost van 500 euro voor de hipermould – plus 2.000

Minder materiaalspanningen en vervormingen

euro voor aanpassing van de bestaande matrijs – leverde dat volgens directeur Jean Vroomen bij series van rond de miljoen toch een kostenvoordeel op van zo'n 33 procent. De genoemde capsule is meteen een mooi voorbeeld dat cyclustijdverkortening niet de enige winst is die wordt bereikt. Met een koelwatertemperatuur van 10 °C werden bij een klassieke matrijs ter hoogte van de neus van de capsule toch nog piektemperaturen gemeten van circa 100 °C aan het matrijsoppervlak. Met behulp van de nieuwe hipermoulds bleef dat beperkt tot slechts 20 °C. Een veel gelijkmatiger koelpatroon dus en dat betekent minder materiaalspanningen en vervormingen. Een voorbeeld waarbij de bereikte kwaliteitsverbetering van meer belang is dan de bereikte cyclustijdverkortening is een HDPE-dispenser van het Spaanse Sofiplast. De winst in cyclustijd hier met 12 procent (van 36 s naar 32 s) wat minder spectacule-



Nog een voorbeeld van een opengewerkte matrijskern met contourkoeling voor een ander product, eveneens vervaardigd met behulp van LaserCusing

lair, vooral omdat alleen in de uitwendige schuiven contourkoeling is aangebracht en (nog) niet in de kern. Bij een seriegrootte van 100.000 stuks moest er dan ook geld bij, bij een miljoen stuks bedroeg de winst 37.000 euro. Toch nog een aardige opsteker bij een jaartotaal van zes miljoen stuks, maar de winst zat hier toch vooral in de gelijkmatigheid van de koelfase. De kleur van HDPE is namelijk gevoelig voor variaties in de matrijstemperatuur en met name bij zichtproducten is dat storend.

LaserCusing

Een LBMM-techniek die veel wordt toegepast bij het vervaardigen van vormdelen uit metaal voor kleine productieseries is SLS (selective laser

sintering) en varianten daarvan. Een nadeel van deze technieken is dat na het sinteren sprake van een zekere restporositeit van de metaaldeeltjes, reden waarom de treksterkte beperkt blijft tot 500-800 N/mm² en de hardheid tot 38-40 HRC. Het arsenaal aan metaalpoeders dat in aanmerking komt is bovendien beperkt. Daarbij is niet alleen de mechanische sterkte van belang, het materiaal moet ook corrosiebestendig zijn om niet de kans te lopen dat de koelkanalen na verloop van tijd dichtslibben. Wat dat betreft biedt een techniek, die onder de naam LaserCusing (een samentrekking van Conformal Cooling en Fusing) door LaserCusing.NL in Nijverdal op de markt wordt gebracht, nieuwe perspectieven. Fundamenteel onderscheid met SLS is dat bij LaserCusing de metaaldeeltjes volledig worden gesmolten tot een hechte en compacte laag, waardoor geen sprake is van restporositeit. Om het metaalpoeder te

smelten, wordt de laserspot veel dichtter bij het oppervlak gebracht, zodat automatisch sprake is van een kleinere spotdiameter en nauwere toleranties, al gaat dit wel ten koste van de snelheid van het proces.

Met de momenteel beschikbare materialen, een NiCoMo-legering en RVS316, zijn dan ook treksterktes haalbaar van 1300 N/mm² -1900 N/mm² en hardheden van 52-54 HRC, wat zich vertaalt in een langere levensduur. Aan andere materialen wordt gewerkt. De Hipermoulding-module is zodanig ingericht dat ze eenvoudig kan worden geactualiseerd met deze en andere informatie over nieuwe ontwikkelingen. ■

Onder leiding van PVT

In het Hipermoulding-project, de naam komt van High Performance Injection Moulds and Moulding Processes, hebben brancheorganisaties, matrijsmakers, spuitgieterbedrijven en kennisinstellingen uit Polen, Portugal, Spanje, Groot-Brittannië, België en Nederland samengewerkt. Naast de PVT (ProducentenVereniging Thermoplasten) en TNO waren namens Nederland de bedrijven Promolding en Van der Sar Kunststof producten als kerndeelnemers bij het project betrokken. Op de achtergrond fungeerde een groep van negentien spuitgieters en matrijsmakers als klankbordgroep. De leiding van het project was in handen van de PVT, met Jaitske Feenstra als voorzitter van het consortium. Voor meer informatie over het project en de resultaten zie www.hipermoulding.com.

Honingraat

Hoewel de contourkoeling bij hipermoulds een aanzienlijk betere en gelijkmatiger warmteafvoer opleveren blijft, vanwege de koelkanalen, sprake van een enigszins discreet koelpatroon. Nog een stapje verder gaan inserts met honinggraatachtige koelstructuren, zoals die door LaserCusing.NL zijn ontwikkeld en op de markt worden gebracht. Daarmee wordt de homogeniteit van het koeltraject nog een stapje verder verbeterd (zie www.lasercusing.nl).

Archief

Onze site www.metaalmagazine.nl geeft toegang tot het archief waaronder artikelen die voor de toeleveranciers en uitbesteders interessant zijn.