

Innovatie in spuitgieten

Studienamiddag Innovatie in spuitgieten, KHLim Diepenbeek, 12 juni 2007.

Spuitgieten is naast extrusie één van de twee belangrijkste technieken die in de kunststofverwerking gebruikt worden. Door middel van spuitgieten kunnen allerlei producten geproduceerd worden waarbij integratie van meerdere onderdelen en functies in één product een steeds belangrijkere rol gaat spelen. Het was dus zeker aangewezen tijdens een studienamiddag georganiseerd door Polygonya na te gaan welke nieuwe toepassingen recente innovaties op dit domein mogelijk maken.

Meerdere materialen of kleuren in zelfde matrijs

In-mould assembly is slechts een van de vormen van meercomponent spuitgieten.

Dudu Goscun van de firma **Billion** gaf op het seminarie een overzicht van de verschillende technologieën betreffende meercomponent spuitgieten. Een eerste is "surmoulage" waarbij via twee nozzles afzonderlijke componenten in een matrijs gespoten worden. Een voorbeeld is het aanbrenge van een zacht materiaal op een spuitgietstuk, dat als afdichting kan dienen. In andere gevallen kan het louter om een visueel aspect gaan. Bij stapelbakken waarbij de oriëntatie bepaalt of de bakken in of op elkaar gestapeld worden, is het bijvoorbeeld handig om twee kleuren te gebruiken die visueel de oriëntatie aangeven.



De meest eenvoudige technologie om dit te realiseren is het verplaatsen van de stempel met het werkstuk in de pers om het voor de nozzle van een tweede component te brengen. De keerzijde hiervan is dat de pers tussen beide componenten geopend moet worden wat tot lange cyclustijden leidt. In geavanceerde opstellingen kan men dit verplaatsen door een robot laten gebeuren, gesteld dat de vorm van het product het toelaat om het stuk tussenin te grijpen en in een tweede vorm in de stempel te duwen. Men heeft dan namelijk een aparte vorm in de stempel voor het aanbrenge van de tweede component. Het voordeel hiervan is dat beide nozzles tegelijk kunnen werken wanneer de pers gesloten is, elk voor een ander product.

Een derde techniek is het werken met een verplaatsbare kern die na het spuiten van een eerste component verschoven wordt om de nozzle en de ruimte in de matrijs vrij te maken voor de tweede component. Dit kan een relatief korte cyclustijd opleveren omdat de pers gesloten blijft tussen het aanbrenge van de eerste en de tweede component, maar het ontwerp van het product moet zodanig zijn dat een verplaatsbare kern, die achteruit geschoven wordt, de juiste holte kan vrijmaken voor de tweede component. Een typisch voorbeeld dat haalbaar is, is het aanbrenge van een tweede component, met constante dikte, op één zijde van een product.

Een laatste techniek is het gebruik van een roterende stempel die het product na het inspuiten van de eerste component tot bij de tweede nozzle brengt. Tegelijk kan net als bij een robotisering tijdens het aanbrenge van de tweede component in een ander deel van de stempel alweer de eerste component gespoten worden voor een volgend product. Er zijn toepassingen waarin op deze manier drie componenten samengebracht worden, met een roterende matrijs met vier standen, en een cyclustijd van om en bij de 15 seconden.

In-mould assembly

Het tweecomponent spuitgieten is zeker niet nieuw en wordt al sinds de jaren '60 toegepast. Met twee schroeven boven elkaar in een V-vorm verschilt de techniek ook nauwelijks van het klassieke spuitgieten en blijft er evengoed ruimte voor robotisering, enz. Toch wordt de technologie nog te weinig toegepast, vaak omdat designers van producten onvoldoende vertrouwd zijn met de mogelijkheden. Een alternatief op de eerder besproken technologieën dat in een aantal gevallen met zeer korte cyclustijden tot producten met meerdere componenten kan leiden is het inspuiten in een zelfde matrijs. Daarbij kan eventueel een verschuifbare kern gebruikt worden om de componenten tijdens het inspuiten van elkaar te scheiden. Door deze kern pas op het laatste ogenblik te verwijderen, ontstaat een zeer precieze scheidingslijn. Een ander alternatief is de sandwichtechnologie waarbij twee nozzles aparte componenten in een zelfde matrijs spuiten, maar zodanig aangestuurd dat men aan de buitenkant een ander product krijgt dan binnenin. Daarvoor wordt de cyclus gestart en beëindigd met het inspuiten van de component die aan de buitenkant moet komen. Het kan een interessante methode zijn om vezelversterkte polymeren aan de binnenzijde aan te brengen om de sterkte te vergroten. Een andere toepassing is het gebruik van gerecycleerd materiaal binnenin zodat eventuele onzuiverheden onzichtbaar blijven.

Het paradepaardje van meercomponentenspuitgieten is echter *in-mould assembly*. Hiermee wordt bedoeld dat men in één cyclus producten uit meerdere delen maakt, die met een klikverbinding of een soort las met elkaar verbonden zijn. Het voordeel is dat men op die manier bijvoorbeeld een turbine kan maken die later weer uit elkaar gehaald kan worden, bijvoorbeeld om te reinigen. Opmerking daarbij is uiteraard dat de 'afzonderlijke' delen ook uit het zelfde materiaal kunnen bestaan. Ander voorbeeld is het maken van behuizingen voor elektronische toestellen waarbij men de elektronica al tijdens het spuitgieten inbrengt. Ook kleine filtertjes kunnen op die manier gemaakt worden. Het doel hiervan is telkens om de assemblage achteraf overbodig te maken. Maar het samenbrengen van afzonderlijke delen kan ook gebruikt worden om een inwendige vorm te verkrijgen die bij klassiek spuitgieten niet gerealiseerd kan worden. Een technologie die hierbij gebruikt kan worden is een machine met twee roterende stempels. Dit maakt het mogelijk om twee helften in afzonderlijke holtes te maken en deze via een dubbele rotatie bij elkaar te brengen waarna een extra materiaal ingespoten kan worden tussen beide om een lasverbinding te maken. Het samenbrengen van de twee helften is dan het moment waarop een robot bijvoorbeeld een printplaat of een filterelement kan inbrengen.

<http://www.billion.fr/>

In-mould coating

Een andere geavanceerde vorm van spuitgieten is *in-mould coating* waarbij in de machine een tweede materiaal aangebracht wordt op het product. De redenen hiervoor kunnen zeer divers zijn, zoals dat bij klassieke vormen van coatings het geval is, en de winst om het in de spuitgietmachine te doen, is eveneens evident omdat men er een aantal tussenstappen zoals reinigen mee uitspaart. **Steven Daelemans** van **Bayer MaterialScience** presenteerde op het seminarie de "*DirectCoating*" technologie. Daarmee kunnen lagen van 100 tot 1000 µm aangebracht worden, vergelijkbaar met verf, en lagen tot 5 mm voor het creëren van een foam coating (men spreekt dan van *DirectSkinning*).

Het aanbrengen is vergelijkbaar met twee componentenspuitgieten in die zin dat men meestal een roterende matrijs gebruikt met twee holtes. De tweede schroef bestaat echter uit een RIM eenheid (*reaction injection molding*) waarbij de componenten van de coating vlak voor het inspuiten gemengd worden. Maar de technologie is een stuk moeilijker dan klassiek tweecomponentenspuitgieten omdat het om een dunne laag



Vlaams Innovatienetwerk
met steun van IWT

gaat. Zo heeft men een perfecte afdichting van de matrijs nodig en een product met een beperkte viscositeit. Ook moet het product voldoende snel drogen of uitharden om tot aanvaardbare cyclustijden te komen. Ook moet de coating goed hechten op het product en mag die helemaal niet hechten aan de matrijs.

Een typische toepassing kan het aanbrengen van een doorschijnende laag zijn om diepte te creëren, eventueel met daaronder een ingebracht label. Plastic componenten met een schijnbare houtstructuur die in interieurs van wagens gebruikt worden, kunnen op deze manier gemaakt worden. Het aanbrengen van een foam laag om producten als scheerapparaten een *soft feel* te geven is een ander voorbeeld. Het hoeft echter niet altijd om de coating zelf te gaan. In de automobielenindustrie is het lakken van carrosserieonderdelen in kunststof een probleem omdat het lakproces enkel op elektrisch geleidende materialen kan gebeuren. De oplossing die men nu veelal toepast is het toevoegen van koolstof aan het plastic om het geleidend te maken, maar dit is erg nadelig voor de mechanische eigenschappen. *DirectCoating* laat toe om in het spuitgietproces een geleidende primer aan te brengen op een product, zodat het nadien op de klassieke manier gelakt kan worden.

<http://www.bayermaterialsscience.com/>

Coatings met barrière eigenschappen

Een speciale vorm van coatings die door **Luc De Jonghe** van **Eval Europe** gepresenteerd werd, zijn materialen met speciale barrière eigenschappen. Eval staat voor ethyleen vinylalcohol, dat zijn copolymeren met een thermoplastische kant en een wateroplosbare kant. De eerste hecht zich aan kunststoffen als polyamides en polyurethaan, de tweede zorgt voor een uitstekende barrière tegen zuurstof, geuren en smaakstoffen. De copolymeren worden vooral in extrusie en blow molding gebruikt, bijvoorbeeld voor het maken van PET-flessen voor bier, waar men een goede barrière nodig heeft om zuurstof buiten te houden en het koolzuur in de drank te houden. Maar het product krijgt ook steeds meer interesse van spuitgieters. Zo werden op het seminarie hogedruk (3000 hPa) balpennen uit dit materiaal getoond die het voordeel hebben dat men er ook ondersteboven mee kan schrijven. Andere toepassingsmogelijkheden zijn uiteraard verschillende soorten dunwandige verpakkingen. Een aandachtspunt bij dit materiaal is dat een hoge relatieve vochtigheid nadelig is voor de barrière omwille van de oplosbaarheid ervan in de alcoholcomponent van het copolymeer. Een oplossing hiervoor kan zijn van een bijkomende laag aan te brengen. Een probleem bij het spuitgieten is dat de wrijving bij het inspuiten niet te hoog mag zijn omdat een hoge temperatuur het materiaal degradeert.

The logo for Eval Europe, featuring a stylized 'E' icon followed by the text 'EVAL EUROPE' in a bold, blue, sans-serif font.

<http://www.eval.be/>

Nieuwe initiatieven op internet

Jacky Lecompte van **Sirris** (WTCM/CRIF) kwam op het seminarie uitleg geven over het Recipe project dat momenteel loopt in opdracht van de Europese gemeenschap. "Recipe" staat voor "*Reduce Energy Consumption in Plastics Engineering*". In het project wordt een gids opgesteld met *best practices* uit de sector en wordt er een benchmarking doorgevoerd rond energieverbruik. Daarnaast worden enkele internet tools ontwikkeld die het toelaten om op basis van een aantal procesgegevens na te gaan waar energiebesparingen mogelijk zijn. Een andere tool is een *cost of ownership*-model dat de kost en de *life cycle cost* van een spuitgietstuk berekent aan de hand van een aantal parameters zoals de sluitingskracht van de machine, het aandrijfsysteem (hydraulisch of elektrisch), het gebruik van hot runners en de aard van koeling. Het doel hiervan is dat

The logo for Sirris, featuring a stylized 'S' icon with red and orange colors, followed by the text 'sirris' in a bold, black, sans-serif font, and the tagline 'driving industry by technology' in a smaller font below.

Vlaams Innovatienetwerk
met steun van IWT

men de invloed van al deze parameters kan nagaan voor een specifiek product om zo tot een minimale kost te komen. Een laatste tool maakt aan de hand van een vragenlijst een beoordeling van het energieverbruik van een volledige plant. De modellen zijn momenteel in een eerste versie beschikbaar op de website:

www.eurecipe.com.

Valorisatie van restmaterialen via internet

Bij het **Vlaams Kunststofcentrum (VKC)** wordt een nieuwe website gelanceerd voor de valorisatie van restmaterialen, die werd toegelicht door **Marc Vanreenterghem**. Met restmaterialen worden onverwerkt granulaat en masterbatches met additieven bedoeld. Bedrijven hebben daar steeds vaker mee te maken omdat de marketing vraagt dat producten regelmatig veranderen. Voor gans België wordt geschat dat het over 500 ton per jaar gaat. De website moet het mogelijk maken voor geregistreerde gebruikers om dergelijke producten te verhandelen. Dat er op het internet al tal van vergelijkbare marktplaatsen te vinden zijn, zou daarbij geen probleem mogen zijn omdat transportkosten maken dat vooral transacties binnen een bepaalde regio zinvol zijn. Bovendien wil het VKC een vertrouwensrelatie tussen gebruikers opbouwen. In een tweede fase moet het ook mogelijk worden om maalgoed via de site verhandelen, met een systeem voor het bekomen van een kwaliteitscertificaat. De website gaat online op 1 oktober.



Het seminarie vond plaats in de **Katholieke Hogeschool Limburg** waar een cel Kunststoffen van het departement materiaalkunde onder leiding van **prof. Naelaerts** onderzoek doet en bedrijven ondersteunt inzake nieuwe technieken.

Prof. Naelaerts kreeg dan als laatste spreker ook de kans de **Cel Kunststoffen** voor te stellen, alsook de diensten die deze Cel kan bieden aan spuitgietbedrijven.

