

ColorSave 1000

Een nieuwe standaard in gravimetrisch doseren

Rainer Farrag, Herbert Maier

Een doseersysteem voor additieven dat de voordelen van gravimetrische bewaking en beheersing van het doseergewicht combineert met de voordelen van directe toevoer in de materiaalstroom, kan nu worden ingezet voor het plannen, bewaken en aansturen van de productie.

Nauwkeurigheid een eerste vereiste

De belangrijkste eigenschap van moderne doseersystemen is het bereiken van de hoogst mogelijke nauwkeurigheid in de mengverhouding en de grootst mogelijke homogeniteit van het mengsel. Ook andere eigenschappen, zoals de productiestabiliteit, de reproduceerbaarheid, automatische aanpassing bij materiaalwisseling, kleine voorraad en eenvoudige bediening moeten positief worden bevonden voordat tot investering wordt overgegaan. De directe dosering is om praktische en economische redenen een belangrijke methode geworden om additieven op de verwerkingsmachine toe te voegen. Gravimetrische systemen bewijzen in toenemende mate hun voordelen vergeleken met de gebruikelijke volumetrische doseersystemen.

Techniek

Het ColorSave 1000 doseersysteem (figuur 1), dat speciaal is ontworpen voor kunststofverwerkende machines, heeft een transportschroef die additief of masterbatch toevoegt aan het hoofdmateriaal. Dit gebeurt direct bij de ingang (het keelgat) van de plasticceereenheid. De dosering is gesynchroniseerd met het plasticceerproces van de verwerkingsmachine - bij een extruder aan de hand van

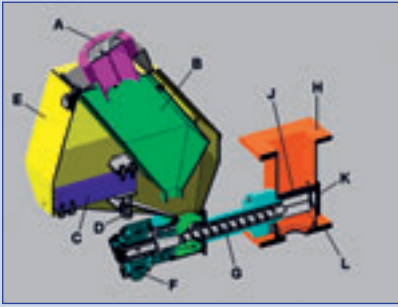
het aantal omwentelingen van de schroef, bij een spuitgietmachine aan de hand van de doseertijd. De trechter voor het additief is uitgevoerd als een weegstelsel. De besturing van het doseersysteem beoordeelt de gewichtsafname van de trechter van cyclus tot cyclus. De gewenste waarde wordt berekend op basis van de ingegeven productieparameters, schotgewicht en/of doorvoer en het percentage additief. Het besturingssysteem corrigeert afwijkingen van de gewenste waarde door de rotatiesnelheid van de transportschroef aan te passen. Met iedere herstart van de doseereenheid gaat het systeem ervan uit dat de materiaaleigenschappen gewijzigd kunnen zijn. De rotatiesnelheid van de schroef wordt in het begin verhoogd om mogelijk onvoldoende toevoer te voorkomen. De besturing past zich gedurende de eerste cyclus (binnen 1-2 minuten) aan de gewenste waarde aan. De trechter wordt bijgevuld met behulp van een pneumatische lader met een venturipijp, en wordt gestuurd door het gewicht van de trechter te meten. Het systeem alarmeert als het toe te voegen materiaal niet meer kan worden aangevuld. Het systeem biedt de mogelijkheid om tot vier additieven tegelijk zeer nauwkeurig te doseren, en daarmee ook het verbruik van de hoofdcomponent gravimetrisch te bepalen. **Figuur 2.**

Terugverdientijd

Het systeem is eenvoudig te bedienen. Voor het spuitgieten hoeven maar twee waarden in de besturing van de ColorSave 1000 te worden ingegeven, namelijk het schotgewicht en het gewenste percentage additief. Er is geen calibratie nodig en het herstarten van de productie kan onmiddellijk plaatsvinden na een materiaal- of kleurwisseling. De besturing regelt het bijvullen van de trechter en de dosering binnen zeer nauwe toleranties. Conventionele gravimetrische doseersystemen zorgen

TERUGVERDIENTIJD GRAVIMETRISCHE EN VOLUMETRISCHE APPARATUUR

	Voorbeeld 1	Voorbeeld 2	Voorbeeld 3
Materiaalopbrengst	25 kg/uur	120 kg/uur	10 kg/uur
Dosering masterbatch met volumetrische apparatuur	1013 kg/uur (4,05%)	6,12 kg/uur (5,1%)	0,3 kg/uur (3%) - 3,60 euro/kg
Dosering masterbatch met ColorSave 1000	0,885 kg/uur (3,54%)	4,704 kg/uur (3,92%)	0,2 kg/uur(2%) - 2,40 euro/kg
Aanschafprijs Masterbatch	7,65 euro/kg	3,50 euro/kg	12,00 euro/kg
Besparing op masterbatch	0,128 kg/uur = 0,98 euro/uur	1,416 kg/uur = 4,95 euro/uur	0,1 kg/uur - 1,20 euro/kg
Productie-uren per jaar	6000	6000	6000
Productie-efficiëntie	80%	80%	80%
Investering	4500 euro	4500 euro	4500 euro
Terugverdientijd	349 dagen	69 dagen	195 dagen



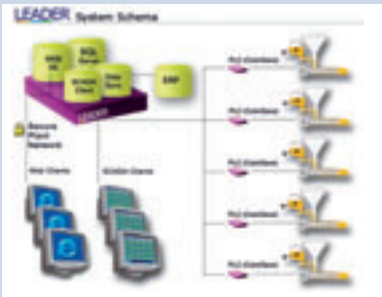
Figuur 1. Het gravimetrische doseersysteem Color-Save 1000. A. Pneumatische lader met venturipijp, B. Opslagtrichter, C. Laadcel, D. Veiligheidsklep, E. Veiligheidsklep, F. Motor, G. Toevoerschroef, H. Mengkamer, J. Materiaalafbuiging, K. Kijkglas, L. Flens voor installatie op de plasticereenheid.



Figuur 2. Het systeem is voorzien van een module voor gravimetrische registratie van het materiaalgebruik en vier gravimetrische doseereenheden.



Figuur 3. Informatie gaat van de planning naar de productie en real-time terug naar het management.



Figuur 4. The Leader' bestaat uit hardware- en softwarecomponenten die zorgen voor het contact tussen de machine en de besturing.



Figuur 5. Een onderdeel van het beeldscherm met 'verkeerslichten'.

voor nauwkeurige dosering, maar het mengsel raakt gedurende het transport naar de verwerkingsmachine gedeeltelijk weer ontmengd. Volumetrische doseersystemen die direct boven het keelgat van de verwerkingsmachine worden geplaatst mengen mogelijk wel homogeen (afhankelijk van onder meer het type dosering, bijvoorbeeld kamer- versus schroefdosering), maar de mengverhouding is onderhevig aan behoorlijke fluctuaties. De gebruiker van een volumetrisch doseersysteem moet daarom het percentage additief verhogen (zekerheidsstoelag) om de gewenste kwaliteit te kunnen garanderen. Bij het gebruik van volumetrische en gravimetrische doseerapparatuur die gebruik maakt van een blender/mixer bestaat bovendien een reëel gevaar voor ontmenging als gevolg van afwijkende korrelgrootte, afwijkend soortelijk gewicht en/of statische lading. Door de nauwe toleranties waarbinnen de ColorSave 1000 werkt, bespaart men additief en/of masterbatch. Zelfs kleine besparingen op de dure additieven leiden ertoe dat de investering binnen een jaar en vaak zelfs korter wordt terugverdiend. **Zie tabel 1.**

Real-time productiebewaking

Continue gewichtsmeting van de toegevoerde materialen en registratie van de cyclustijd en/of het aantal omwentelingen bij extrusie kunnen worden gebruikt voor documentatie en real-time bewaking van de productiedata. Koppeling aan een database waarin de doelwaarden worden opgeslagen, maken het mogelijk om onmiddellijk alarm te slaan bij afwijkingen in de productie. **Figuur 3.** Het software- en hardwarepakket *The Leader*, in combinatie met de ColorSave 1000, stelt de verwerker in staat om de productie te plannen, te bewaken en vast te leggen. **Figuur 4.**

Continu registreert het programma belangrijke informatie uit de productie zoals cyclustijd, stilstandtijd en materiaalverbruik en stelt deze real-time beschikbaar aan werknemers en managers. De belangrijkste gegevens zijn in een oogopslag te zien op het hoofdscherm. **Figuur 5.** Het verkeerslicht toont de status van de machine:

- Groen: de machine produceert binnen de opgegeven toleranties.
- Oranje: de machine produceert buiten de opgegeven toleranties.
- Rood: de machine staat stil.

Specifieke productiegegevens, zoals de cyclustijd, aandeel additieven en het percentage van het onderhanden werk staan rechts van het verkeerslicht. Nadere details kunnen worden opgevraagd in een eigen venster met een klik op de gewenste machine. **Figuur 6.**

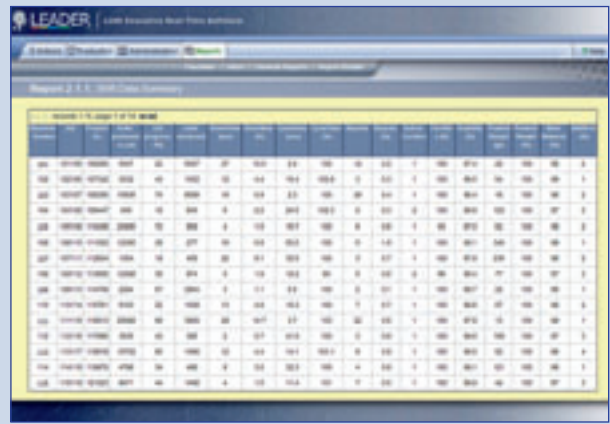
De database bevat machinegegevens, matrijsgegevens en productiegegevens, bijvoorbeeld ideale cyclustijd en het ideale productgewicht met het aandeel additief of masterbatch. De software staat het aan geautoriseerde medewerkers toe om met de hand aanpassingen in te geven. Opgave van de oorzaak van stilstandtijd, afwijking van de gewenste waarden, het percentage afkeur of het verlies van vormholtes (met oorzaak) zijn hiervan voorbeelden.

Orderafhandeling en alarm

De software heeft ingebouwde mogelijkheden om werkkorders te behandelen en te bewaken. Een machine, een matrijs en een product worden uit de database geselecteerd en toegekend aan een werkkorder. De productie kan vervolgens worden opgestart na invoer van de ordergrootte. Het programma vergelijkt de productiegegevens met de opgeslagen gegevens en slaat deze automatisch op. De gebruiker kan de voortgang van het onderhanden werk



Figuur 6. Een klik op het scherm opent een nieuw scherm met gedetailleerde informatie over de machine.



Figuur 7. Deel van een rapport.

real-time volgen en de momentele status direct van het PC-scherm aflezen of als rapport afdrucken. Zodra het systeem afwijkingen die buiten de toegestane toleranties liggen of veranderingen in de beoogde waarden registreert, wordt een waarschuwing melding afgegeven. Deze functie voorkomt verlies van waardevolle productietijd en voorkomt afval.

Maatwerk softwarepakket

Gravimetrische registratie van het materiaalverbruik (bijvoorbeeld het vullen van silo's) en het gewicht van de substandaard onderdelen, verhoogt de nauwkeurigheid van de verkregen gegevens en minimaliseert de kans op menselijke fouten. Ook productie zonder doseersysteem van het type ColorSave1000 kan van deze software profiteren. De combinatie van gravimetrische registratie van het materiaalverbruik en de cyclustijd of het aantal schroefomwentelingen die handmatig in de database worden ingegeven, leidt tot hetzelfde succes.

Een eenvoudiger softwarepakket, zonder gravimetrische registratie van het materiaalverbruik en zonder gravimetrische dosering, is toepasbaar (met een lagere nauwkeurigheid). In dat geval wordt aan de machine alleen de cyclustijd of bij extrusie het aantal omwentelingen van de schroef uitgelezen en continu toegevoegd aan de informatie van de database. De software kan daarmee het materiaalverbruik berekenen. Praktische afwijkingen van de be-

rekende waarden kunnen met de hand worden ingegeven en worden opgevraagd voor correctie. De verzamelde en geregistreerde gegevens worden in de database opgeslagen en gebruikt voor rapportage. De gebruiker kan de rapporten naar eigen wens indelen en extra aantekeningen toevoegen en bewaren. Daarmee is het mogelijk om de gegevens in de rapporten te sorteren op werkorder, ploegendienst, afdeling, materiaaltipe, machine of matrijs. **Figuur 7.**

Gebruikerservaringen

Uit proeven in de productieomgeving is gebleken dat het gravimetrische doseersysteem leidt tot:

- lager gebruik van additieven
- betere kwaliteit van het eindproduct
- eenvoudiger machine-instelling
- mogelijkheid tot algemene productieplanning, real time bewaking van de productie en op internet gebaseerde documentatie.

De kunststofindustrie, die voorheen afhankelijk was van de inkoop van duur ingekleurd materiaal, kan met het nauwkeurige en flexibele gravimetrische ColorSave 1000 systeem goedkoper zelf inkleuren met gedocumenteerde kwaliteit. Wanneer het systeem in een netwerk wordt opgenomen, is het mogelijk om kostenbesparingen door te voeren.

Referentie

Bolder, G.; Just, T.: Self-colouring with Gravimetric Metering. Kunststoffe plast europe 93 (2003) 5, pp. 12-15

Auteurs: Ing. Rainer Farrag is uitvinder van de droger met gecompriëerde lucht en de interne koeling voor het extrusieblaasproces. Hij is algemeen directeur van Fasti USA. Dipl.-Ing. Herbert Maier is algemeen directeur van Blomoco, Greussenheim, Duitsland.

Het ColorSave 1000 doseersysteem is een ontwikkeling van Liad Weighing and Control Systems Ltd., Israël (US Patent No 6.688.493). GejaPlast (Oirschot) vertegenwoordigt het systeem in de Benelux; GejaTech verzorgt de levering en implementatie van de bijbehorende managementsoftware.

www.gejaplast.nl
www.gejatech.nl
www.colorsave1000.com



Wittenburg

(ISO 9001 gecertificeerd)

Specialist in TPE compounds (SEBS / SBS) in alle kleurstellingen. Hardheid van 0 - 98° Sh A. Technische en medische toepassingen.

Gekleurde rubber mengels.

Witcom (Zusterbedrijf)

Specialisatie in technische kunststof compounds.

Postbus 32
 3870 CA Hoevelaken
 T +31 (0)33 253 6521
 F +31 (0)33 253 7671
 E info@wittenburgbv.nl
 I www.wittenburgbv.nl



www.bpo.nl

professionals in plastic product development