

Productietechnologie voor cellulosederivaten

De productie van cellulosederivaten omvat veel stappen, van de extractie van cellulose tot de homogenisering van het eindproduct. BHS-Sonthofen Process Technology biedt de expertise en de technologie voor het complete proces. Hiermee kan elk cellulosederivaat worden vervaardigd; met een homogene, hoge kwaliteit en een minimum aan productverlies.

De farmaceutische industrie gebruikt cellulosederivaten onder meer als coating voor geneesmiddelen. Maar ze worden ook als stabilisatoren en emulgatoren toegevoegd aan consumptie-ijs en instant food-producten, om maar een paar toepassingen te noemen. Het zijn multifunctionele polymeren die bijvoorbeeld de waterafgifte van producten controleren, maar ook inzetbaar zijn als verdikkingsmiddel.

Geïntegreerde processen

“Elk cellulosederivaat is weer anders en moet aan specifieke eisen voldoen”, zegt Martin Specht, Sales Manager bij BHS-Sonthofen Process Technology (onderdeel van BHS-Sonthofen GmbH). “Een van onze specialismen is de productie van derivaten zoals methylcellulose en hydroxypropyl-methylcellulose. We kunnen daarvoor geïntegreerde processen aanbieden, afgestemd op de eisen van de klant. Daarbij zijn de diverse technologieën voor het reageren, filtreren, mengen en drogen perfect op elkaar afgestemd. Voor klanten betekent dit minder interfaces en een optimaal resultaat.” Sinds de overname van AVA eind 2018 heeft BHS-Sonthofen GmbH in Sonthofen (Duitsland) een compleet programma machines en installaties voor dergelijke processen.

Reactorprocessen

Methylcellulose wordt geproduceerd op waterbasis [1]. De grondstof, gewonnen uit hout- of katoenpulp, is een cellulose met een hoge zuiverheid, vrij van lignine en hemicellulose. De eerste stap van het productieproces vindt plaats in een reactor. Aan de droge cellulose wordt natronloog toegevoegd om de vezels te laten zwellen en ze toegankelijk te maken voor volgende reacties. De alkalische voorbehandeling is belangrijk voor de uiteindelijke hoeveelheid en verdeling van hydrofiele en hydrofobe substituanten, en dus de eigenschappen van het eindproduct. “In principe zijn zowel verticale als horizontale reactoren inzetbaar”, legt Specht uit. “Deze zijn voorzien van mengelementen. Voor een optimale alkalisering is een homogene menging namelijk van essentieel belang.”

De tweede stap – de verethering – kan in de



Afb. 1 In een en dezelfde reactor worden achtereenvolgens diverse processtappen uitgevoerd



Afb. 2 De BHS roterende filterpers is een continu vacuümfilter om vaste stof te wassen en droog af te scheiden



Afb. 3 Een BHS roterende filterpers van het type RPF

zelfde reactor plaatsvinden. Daarbij wordt methylchloride toegevoegd om methylcellulose te verkrijgen of propyleenoxide om hydroxypropyl-methylcellulose te verkrijgen. “De chemische reacties die hierbij optreden zijn exotherm, zodat we gebruik maken van gekoelde reactoren. Vanwege de vrijkomende warmte verdampen de reagentia, waarbij de druk in de reactor kan oplopen tot ongeveer 20 bar. Na afloop van de reactie wordt de druk afgelaten door middel van een externe condensatie. Hierbij winnen we oplosmiddelen zoals methylchloride terug. Het pulpachtige materiaal dat in de reactor achterblijft, wordt afgevoerd in een geroerde tank om verder te worden verwerkt.”

Reactorontwerp

Aangezien in de reactor verschillende processtappen plaatsvinden, waarbij frequent extreme druk- en temperatuurverschillen optreden, heeft de installatie te maken met grote thermische en mechanische belastingen. Tegelijk dient de reactor uiterst betrouwbaar te zijn, aangezien deze vaak meer dan 8.000 uur per jaar beschikbaar moet zijn. BHS-Sonthofen heeft daarom gekozen voor een hoogwaardig reactorontwerp waarbij speciaal geselecteerde materialen en componenten zijn toegepast.

Roterende filterpers

Het pulpachtige materiaal uit de reactor is een suspensie waarin zich, naast het gewenste derivaat, grote hoeveelheden natriumchloride en andere bijproducten bevinden. Het vereist een meertraps filtratie- en reinigingsproces om deze stoffen te scheiden en ervoor te zorgen een product van hoge kwaliteit over te houden. Voor derivaten op waterbasis is een BHS roterende fil-

terpers beter geschikt dan de voorheen veel toegepaste zeefcentrifuge.

Wasmiddel

“Het zout is deels nog onopgelost en gevangen in het geagglomereerde product”, aldus Detlef Steidl, Sales Director bij BHS-Sonthofen. “Dat vereist een goede indringing van het vloeibare wasmiddel, zoals dat gebeurt bij het type RPF van de BHS roterende filterpers. Tegelijkertijd moet de hoeveelheid wasmiddel zo laag mogelijk zijn om het risico van gelering van het product te voorkomen. We maken gebruik van het feit dat de oplosbaarheid van het derivaat snel afneemt naarmate de temperatuur stijgt. We kunnen zo binnen een smal temperatuurvenster filtreren en wassen zonder dat product oplost of geleert.”

De filterkoek wordt vervolgens in atmosferische omgeving met warme lucht gedroogd tot een restvochtgehalte van 50-60 procent. Een lager vochtgehalte is mogelijk maar niet gewenst vanwege de granulatiestap die nog volgt.

Transportschroefmenger

De granulatie vindt plaats in een BHS transportschroefmenger. “Dit apparaat kan het materiaal bovendien koelen”, zegt Specht. “Bij de granulatie ontstaat binnen enkele seconden een product met de gewenste deeltjesgrootte, deeltjesvorm en dichtheid. Vervolgens kan men het verkleinen en drogen tot een vochtgehalte van iets meer dan tien procent, naargelang de eindformulering.”

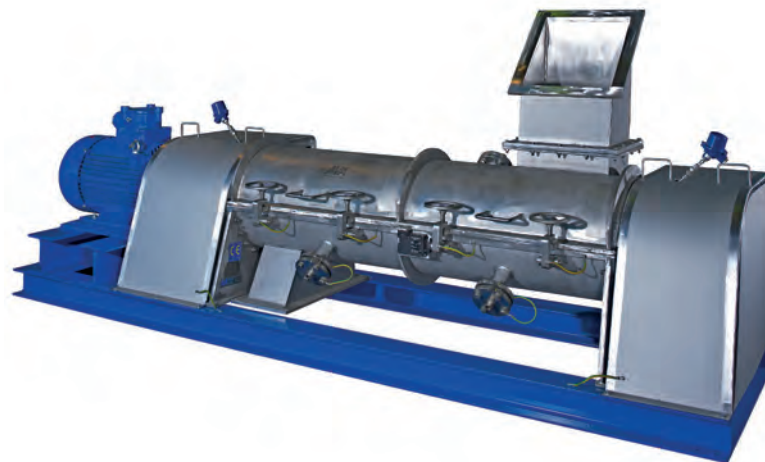
Formuleringstraject

Hoe droger het product, hoe fijner het eindproduct kan zijn. Een typisch formuleringstraject

bestaat uit stappen zoals nat of droog malen, vacuümdroging en controle-zieving. Door verschillende derivaten te mengen, kan een product op maat worden gemaakt. Voor zo'n mengproces, waarbij ook additieven kunnen worden toegevoegd, is een verticale menger bij uitstek geschikt.

BHS-Sonthofen Process Technology wordt vertegenwoordigd door WinProcess. **BULK**

[1] De productie van carboxy-methylcellulose vindt plaats op basis van organische oplosmiddelen. Ook voor dit proces biedt BHS-Sonthofen technologische oplossingen



Afb. 4 Een transportschroefmenger voor het granuleren van product



Afb. 5 Een verticale schroefmenger