

Meting ^{E 330} van verblijftijden in roterende trommels

Beschrijving van een geavanceerde techniek.

Het RCN heeft in opdracht van het Scholten-Honig concern in één van hun bedrijven verblijftijdsmetingen verricht aan roterende trommels met behulp van een radioactieve tracer.

De kwaliteit van het eindproduct zal in het algemeen sterk afhangen van de procesomstandigheden en één van de parameters in het proces is de verblijftijd in de trommel. Men kan deze op verschillende wijzen bepalen. Eén van de methoden, en wellicht de meest elegante, is meting met behulp van een radioactieve tracer. Deze werkwijze maakt het mogelijk het gedrag van de trommel nauwkeurig te onderzoeken, omdat het eenvoudig is vele monsters te trekken en direkt te meten.

Om tracerproeven als deze te kunnen doen moet men de proefomstandigheden in het bedrijf tevoren zorgvuldig vastleggen. Voorts is een vergunning nodig van het ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne. Het RCN verzorgt gewoonlijk een dergelijke aanvraag en ook de veiligheidsevaluatie vooraf.

Het is duidelijk dat bij het doen van proeven met radioactieve tracers de veiligheid van het fabriekspersoneel niet in gevaar mag komen en dat ook het produkt volledig vrij moet zijn van residuele radioactiviteit alvorens het de fabriek verlaat. Men zal dus of een zeer kort levende tracer moeten kiezen, of de charge waaraan tracer is toegevoegd enige tijd in opslag moeten houden.

Voor roterende trommels met verblijftijden van enkele uren komen in hoofdzaak twee tracers in aanmerking, namelijk ⁵⁶Mn met een halveringstijd van 2,6 uur en ²⁴Na met een halveringstijd van 15 uur. Beide tracers emitteren beta-deeltjes en harde gamma-straling, zodat ze gemakkelijk zijn te meten en de beweging van de actieve TNO de ovenwand heen te volgen

5596

Als de tracer in voldoende zuivere vorm is bereid, d.w.z. voldoet aan de eis van zuiver exponentieel verval over meer dan 7 halveringstijden, kan een met ⁵⁶Mn beladen produkt na 24 uur worden vrijgegeven; een met ²⁴Na beladen produkt na één week.

Bij het gebruik van een niet „produkt-eigen” tracer moet in voorproeven worden aangetoond dat het met de tracer beladen produkt zich identiek gedraagt met het onbehandelde.

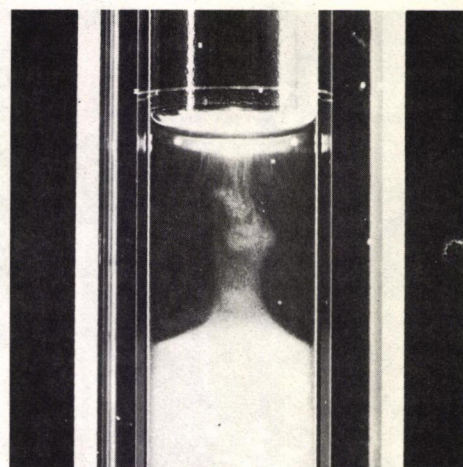
De uitvoering der tracerproef is, wanneer men over geschikte monster-tap-punten beschikt, zeer eenvoudig. De gang van zaken, zoals bij Scholten-Honig toegepast, was als volgt. Een hoeveelheid ²⁴Na tracer werd bereid door bestraling van NaCl in de Hoge Flux Reactor in Petten (het tevens gevormde ³⁸Cl is reeds vóór de proef uitgestorven), per vrachtauto samen met de meetapparatuur naar de fabriek vervoerd, waar het NaCl werd opgelost in water en toegevoegd aan een kleine hoeveelheid droog meel dat daarna in een menger wordt gehomogeniseerd. Het met ²⁴Na beladen meel werd vervolgens in een korte tijd, als een „punt injectie”, aan de ingaande produktstroom toegevoegd.

De proeven hadden ten doel de verblijftijden in de trommels te meten en ook na te gaan wat de cyclustijden waren van de retourstromen. Over het meel wordt namelijk in tegenstroom een gasstroom geblazen die fijne deeltjes meevoert, die daarna in een cycloon worden afgescheiden en in de trommel teruggeleid. Door onmiddellijk na de tracer-injectie in de retour-leiding van de cycloon in korte tijd monsters te nemen kon de - korte - cyclustijd van dit systeem mede worden bepaald. De verblijftijd in de trommels werd gemeten door halverwege de trommels en aan het einde op gezette tijden monsters te nemen. Als men de gemeten activiteit van de monsters afzet tegen de tijd vindt men de verblijftijd uit de plaats van de hartlijn van de Gauss-curve-achtige verdeling, terwijl de breedte hiervan de verblijftijd-spreiding aanduidt.

De resultaten van het onderzoek waren voor het bedrijf gedeeltelijk een bevestiging van vroegere - met meer moeite verkregen - resultaten en verder van belang voor het ontwerpen van nieuwe installaties.

Voor nadere informatie omtrent industriële tracertoepassingen: Dr. A. van Dalen, Reactor Centrum Nederland, Westerduinweg 3, Petten N.H. Telefoon 02246-6262, toestel 2236.

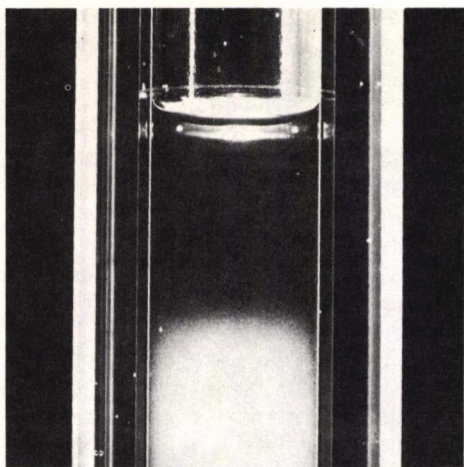
Een verbeterde fotosedimentometer



Kennis van de deeltjesgrootte-verdeling van poeders is in veel gevallen van groot belang. Voor de meting zijn tal van methoden bekend; de fotosedimentometrie is om verschillende redenen een van de aantrekkelijkste methoden voor deeltjes tussen 1 en 60 μ m. Het principe is als volgt. Men laat de deeltjes onder invloed van de zwaartekracht bezinken in een geschikt gekozen vloeistof. Door deze suspensie valt een lichtbundel, afkomstig van een lichtbron van constante lichtsterkte; de deeltjesgrootte-verdeling kan berekend worden uit de toename van de lichttransmissie met de tijd. Door op verschillende niveaus in de suspensie te meten kan men de analyse-duur met een factor 10 tot 100 verkorten; hierdoor kan de analyse in 20-60 minuten worden uitgevoerd.

Een volgens dit principe vervaardigd apparaat gaf, met name bij de meting van de suspensie van een antibioticum in iso-octaan, grote moeilijkheden. De sedimentatiecurve was onregelmatig en bovendien slecht reproduceerbaar. Bij

TPD. 1/05/73.
Bibliotheek Hoofdkantoor TNO
's-Gravenhage
24 MEI 1973

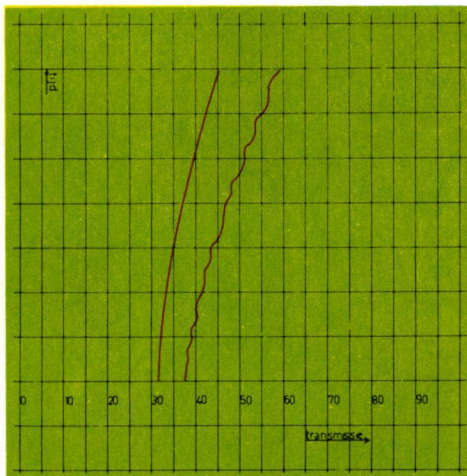


onderzoek bleek, dat het toegepaste optische systeem niet optimaal was en de thermostatering van de sedimentatiebuis onvoldoende.

De Technisch Physische Dienst TNO-TH heeft daarom een verbeterd optisch verlichtingssysteem ontworpen, waarmee een homogene lichtbundel in de suspensie wordt verkregen alsmede een homogene lichtvlek met gedefinieerde afmetingen op de detector.

Door de Research en Development Afdeling van Gist-Brocades werd de thermostatering geoptimaliseerd. Het is voor een goede thermostatering noodzakelijk, dat de bezinkingsbuis direct omspoeld wordt door de thermostaatvloeistof. Dit impliceert, dat deze vloeistof door de lichtbundel stroomt en daarom vrij moet zijn van zwevende deeltjes en luchtbelllen. De verbeterde fotosedimentometer wordt reeds geruime tijd met succes toegepast in de laboratoria van Gist-Brocades.

De invloed van de thermostatering blijkt



duidelijk uit foto 1: deze toont een suspensie tijdens de sedimentatie bij een temperatuurverschil met de omgeving. De convectiestromen zijn duidelijk

zichtbaar; de sedimentatiecurve is dienovereenkomstig onregelmatig. Foto 3 rechts toont een onder deze condities verkregen sedimentatie-curve. De onregelmatigheid wordt versterkt bij toepassing van een niet optimaal optisch systeem. Foto 2 toont dezelfde suspensie, indien de temperatuur in elk punt en op elk tijdstip nauwkeurig dezelfde waarde heeft. De sedimentatiecurve is nu regelmatig en tevens reproduceerbaar: zie figuur 3 links.

Voor nadere informatie: Ir. H. J. Rate-rink, Technisch Physische Dienst TNO-TH, Stieltjesweg 1, Delft. Tel. 015-569300.

