

Samenvatting

Dense phase (dichte fase) pneumatisch transport is in opkomst. Het lagere energieverbruik (25%) ten opzichte van dilute phase (dunne fase) transport is een groot voordeel. Het ontwerpen van deze methode is complexer, door de discrete stroming is moeilijk een verband te leggen tussen het drukverlies, de lengte en diameter van de leiding en de materiaaleigenschappen. Diverse modellen zijn opgezet om het drukverlies te bepalen.

Ten eerste is er het Weber model, dat vooral gebruikt wordt om dilute phase transport te ontwerpen. Dit model blijkt niet geschikt te zijn voor dense phase transport. Een aantal modellen, die daarna zijn ontwikkeld, worden beschreven, namelijk;

- Konrad
- Mi en Wypych
- Wen en Simons
- Woods, Thorpe en Johnson

Mi en Wypych hebben een model ontwikkeld dat het meest nauwkeurig is, dit wil zeggen het drukverlies kan worden berekend met een nauwkeurigheid van $\pm 25\%$. Dit model is gebaseerd op het model van Konrad, parameters zoals de K_w en de ϕ zijn anders gekozen. Ook het model van Thorpe e.a. is gebaseerd op het model van Konrad. Door observatie blijkt dat de snelheid van de deeltjes in de plug niet uniform is. Dit hebben zij aangepast in hun model, in werkelijkheid maakt dit het model moeilijker. Alleen door observatie is de extra constante te bepalen.

Naast het gebruik van analytische modellen zijn de numerieke modellen ook in opkomst. Het grote probleem is het grote aantal deeltjes in een transportsysteem. DEM (discrete elements method) en CFD (computational fluid dynamics) zijn methodes die gebruikt worden om het gedrag van de deeltjes beter te bepalen, maar niet om hele transportsystemen door te rekenen. Beide methoden worden vaak gecombineerd.

Belangrijke materiaaleigenschappen zijn de diameter, de interne frictiehoek, de wandfrictiehoek, de bulkdichtheid, de dichtheid van één deeltje en de porositeit van het stortgoed. Om materialen te vergelijken wordt veel gebruik gemaakt van de Geldart classificatie.

De stroming van het materiaal is te beïnvloeden door een bypass op of in de leiding te plaatsen, door de pluggen te snijden door middel van een luchtmes of zelfs door een gasinjectiesysteem. Deze systemen verbeteren de stroming en maken de kans op blokkades in de leiding kleiner, dit gaat wel gepaard met hogere kosten.