

Synthetische media
Onderzoek naar het
elektrostatisch
effect

Synthetische media

Onderzoek naar het elektrostatisch effect

Aangezien dit het grootste onderdeel van een luchtfilter is, draagt het ontwerp van de media aanzienlijk bij aan de algehele prestaties. Glasvezel is van oudsher het meest gebruikte mediamateriaal, maar het synthetische alternatief biedt veel voordelen, zoals bijvoorbeeld een schoner productieproces en een groter potentieel voor toekomstige ontwikkeling, om er maar twee te noemen. Hier gaan we nader in op een van de belangrijkste kenmerken van synthetische media: elektrostatische lading.

ELEKTROSTATISCHE LADING

De elektrostatische lading van synthetische filters - ofwel inherent ofwel toegevoegd tijdens de productie - biedt twee belangrijke voordelen voor de eindgebruiker. Ten eerste zorgt het voor een aantrekkingseffect, waardoor deeltjes naar de mediumvezels worden toegetrokken en er een betere initiële filtratie-efficiëntie is ten opzichte van ongeladen media. Ten tweede maakt deze hogere efficiëntie een mediaontwerp mogelijk dat de karakteristieken van drukval aanzienlijk vermindert.

Filters die zijn gemaakt met synthetische vezels gebruiken mechanische filtratie op eenzelfde manier als andere mediamaterialen, maar met één zeer nuttige toevoeging: een elektrostatische lading. Dit biedt een extra filtermechanisme dat de andere technieken overstijgt. Het is deze combinatie van elektrostatische en mechanische filtratieprincipes die resulteert in een hogere efficiëntie gecombineerd met een lage drukval.

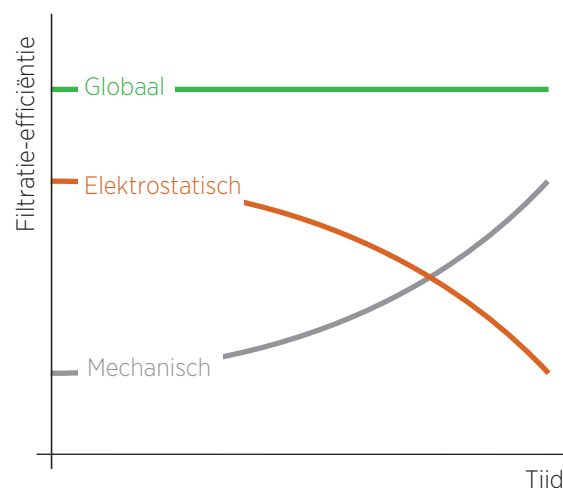
In de beginfase van zijn levensduur trekt een synthetisch filter voornamelijk stofdeeltjes aan door een elektrostatische lading die wordt aangevuld met een lager niveau van mechanische scheiding. Naarmate de vezels van het filter bedekt raken met stofdeeltjes, wordt de elektrostatische lading afgeschermd door deze opgevangen stofdeeltjes en is deze daardoor minder effectief. Deze vermindering in werking wordt echter tegengegaan door de toename in mechanische filtratie-efficiëntie die deze groeiende laag stofdeeltjes biedt. Hoewel de elektrostatische filtratie vermindert, neemt de mechanische scheiding toe en blijft het filtratieproces zo dus op peil.

MECHANISCHE FILTRATIE

Zeefprincipe — het deeltje is groter dan de ruimte tussen twee vezels, kan de luchtstroom dus niet volgen, en wordt op die manier gefilterd.

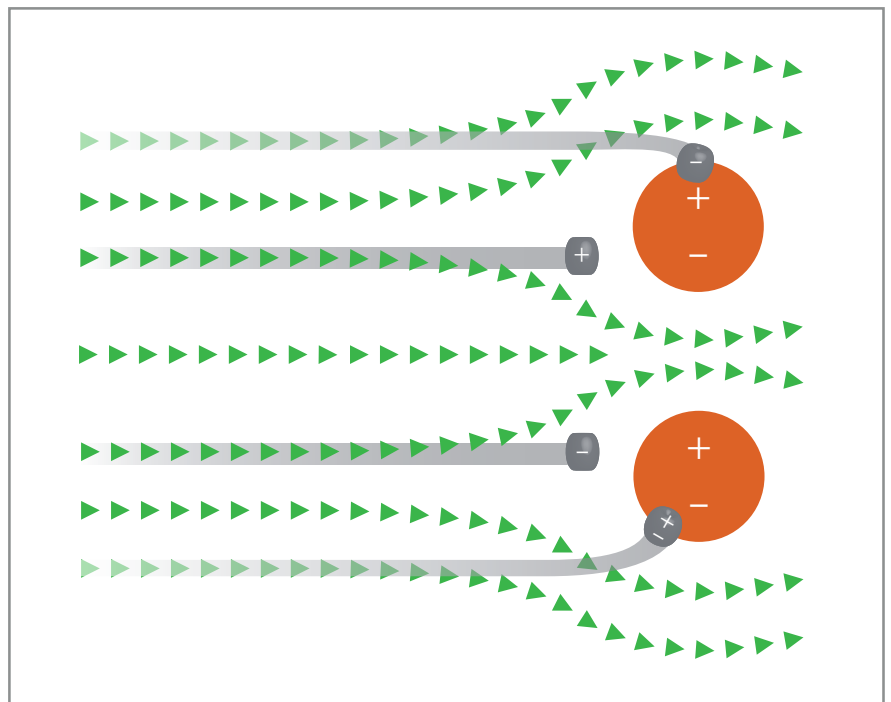
Traagheid — de traagheid van het deeltje zorgt ervoor dat het zich afscheidt van de luchtstroom en botst met de vezel die het vervolgens filtert.

Diffusie — van toepassing op kleine deeltjes die onregelmatige bewegingspatronen volgen. Dit onregelmatige patroon vergroot de kans op filtratie door contact met de vezels.



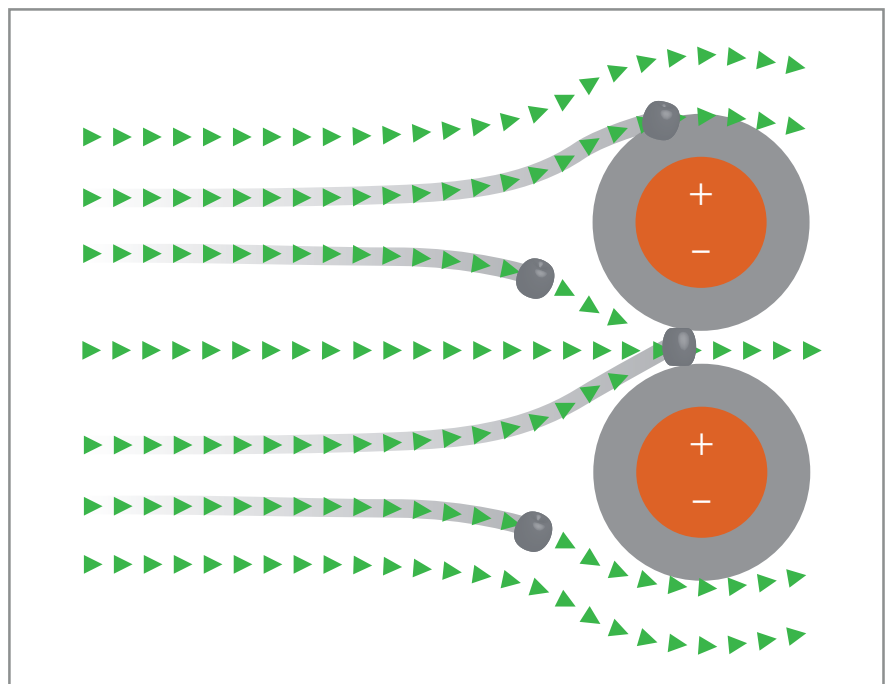
Filtratiemechanismes gedurende de levensduur van een filter

In de beginfase wanneer het filter wordt ingezet, wordt filtratie voornamelijk uitgevoerd door middel van elektrostatische lading, waarbij deeltjes uit de luchtstroom richting het mediumvezel worden getrokken.



● Mediavezel ► Luchtstroom ● Deeltje
▬ Pad van het deeltje ◡ Stoflaag

Doordat er zich een laag stof rond de mediavezels verzamelt, wordt de elektrostatische lading verzwakt. Maar aangezien mechanische filtratie (in dit geval het zeefprincipe) wordt verhoogd, is er geen sprake van een aanzienlijk verlies van algehele efficiëntie.



Een luchtfilter kiezen. Uw systeem configureren

PRE-FILTRATIE EN EFFICIËNTIEHERSTEL

Met behulp van geavanceerde synthetische filters zal het gebruik van een voorfilter de opbouw van stof op de media vertragen en het herstel van de filtratie-efficiëntie versnellen. Om deze reden is ons airpocket eco-filter uitgerust met gelaagde media die een integraal voorfilter bevatten - een afzonderlijke fase is niet nodig en ook niet aanbevolen.

Hoewel de exacte snelheid waarmee het oorspronkelijke efficiëntieniveau weer kan worden behaald afhankelijk is van omgevingsfactoren, zal het filter te allen tijde blijven voldoen aan de vereiste parameters van ISO-16890. Het doet dit ook door de verbeterde karakteristieken van de drukval.

ISO 16890-1 biedt het volgende inzicht in de prestaties van elektrostatisch geladen filters (vertaling van de Engelstalige versie):

'Luchtfilters kunnen afhankelijk zijn van de effecten van passieve statische elektrische ladingen op de vezels om zo een hoge efficiëntie te bereiken. Dit geldt zeker voor de beginfase van het werkzame leven van een filter. Omgevingsfactoren kunnen de werking van deze elektrische ladingen beïnvloeden, zodat de initiële efficiëntie aanzienlijk kan dalen na een eerste periode waarin het filter wordt ingezet. Dit kan worden gecompenseerd of verholpen door een toename van de efficiëntie ('mechanische efficiëntie') naarmate zich een stoflaag vormt.

TEST "ONTLADEN" EFFICIËNTIE

De nieuwste ISO 16890-norm schrijft een ontladen efficiëntie voor ePM1, ePM2.5 en ePM10 voor in het geval dat de elektrostatische lading volledig is verwijderd.

Om de elektrostatische lading te neutraliseren, worden de filters vóór het testen blootgesteld aan isopropanoldampen. De noodzaak om het filter te behandelen met een agressieve op alcohol gebaseerde samenstelling, onderstreept nog eens extra de veerkracht van de elektrostatische lading - deze verdwijnt niet na een week, een maand of zelfs een jaar.

De reden voor het leveren van een ontladen efficiëntie is niet om de minimale prestaties vast te stellen die het filter in een daadwerkelijke gebruiksomgeving zal bereiken. Het is om aan te tonen hoeveel elektrostatische lading aanwezig is in een nieuw filter. Zoals vermeld in de ISO 16890-norm (vertaling van de Engelstalige versie):

'De gerapporteerde, onbehandelde en geconditioneerde (ontladen) efficiëntie toont de omvang van het elektrische ladingseffect op de initiële prestaties. Bovendien toont dit het potentiële verlies aan efficiëntie van de deeltjesverwijdering in het geval dat het ladingseffect volledig is verwijderd en er, op hetzelfde moment, geen compensatieverhoging is van de mechanische efficiëntie. Van deze testresultaten mag niet worden aangenomen dat ze de filterprestaties vertegenwoordigen in alle mogelijke gebruiksomgevingen of dat ze al het mogelijke gebruiksgedrag vertonen.'

Het elektrostatische effect werd in 1920 ontdekt door een Japanse onderzoeker. Er zijn ook nu nog monsters van deze synthetische media die destijds zijn vervaardigd en nog steeds hun lading hebben behouden.



0118 Geprint in Duitsland © MANN+HUMMEL