

Syntetiska medier
Undersökning av
den elektrostatiske
effekten

Syntetiska medier

Undersökning av den elektrostatiska effekten

Som den största beståndsdel av ett luftfilter bidrar mediernas utformning i stor utsträckning till den övergripande prestandan. Glasfiber har traditionellt varit det vanligaste mediematerialet, men dess syntetiska motsvarighet har många fördelar, bland annat en renare produktionsprocess och större potential för framtida utveckling, för att endast nämna två. Här undersöker vi en av syntetiska mediers huvudsakliga egenskaper - elektrostatisk laddning.

ELEKTROSTATISK LADDNING

Den elektrostatiska laddningen hos syntetiska filter, oavsett om den förekommer naturligt eller har tillsatts under produktionen, har två stora fördelar för slutanvändaren. Till att börja med ger attraktionskraften som drar partiklarna i riktning mot mediefibrerna en förbättrad inledande filtreringseffekt jämfört med oladdade medier. För det andra möjliggör denna förhöjda effekt en medieutformning som ger signifikant minskade tryckfallegenskaper.

Filter som tillverkas av syntetfibrer använder mekanisk filtrering på samma sätt som andra mediematerial, men med ett mycket fördelaktigt tillägg - en elektrostatisk laddning. Detta ger ytterligare en filtreringsmekanism som är överlägsen de andra teknikerna. Det är denna förening av elektrostatiska och mekaniska filtreringsprinciper som resulterar i hög effektivitet kombinerat med lågt tryckfall.

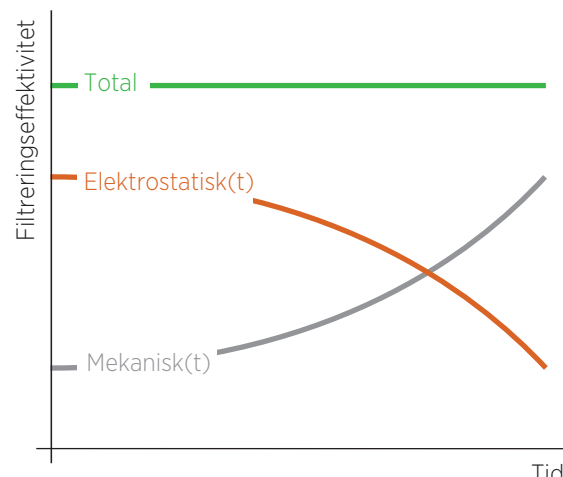
Under de första stadierna av deras livslängd drar syntetiska filtermedier främst till sig dammpartiklar via en elektrostatisk laddning som kompletteras med en lägre grad av mekanisk separation. Allt eftersom fibrerna täcks med dammpartiklar avskärmas den elektrostatiska laddningen (men finns fortfarande kvar i fibrerna) av de uppfångade dammpartiklarna och blir mindre effektiv. Denna minskning motverkas dock av ökningen av mekanisk filtreringseffekt som den växande dammkakan ger. Så medan den elektrostatiska filtreringen minskar, ökar den mekaniska separationen och upphäver förlusten.

MEKANISK FILTRERING

Silning - partikeln är större än utrymmet mellan två fibrer och kan därmed inte följa med luftströmmen igenom utrymmet, utan fastnar istället.

Tröghetsverkan - partikelns tröghetsverkan gör att den åtskiljs från luftströmmen och kolliderar med fibrerna, som den fastnar på.

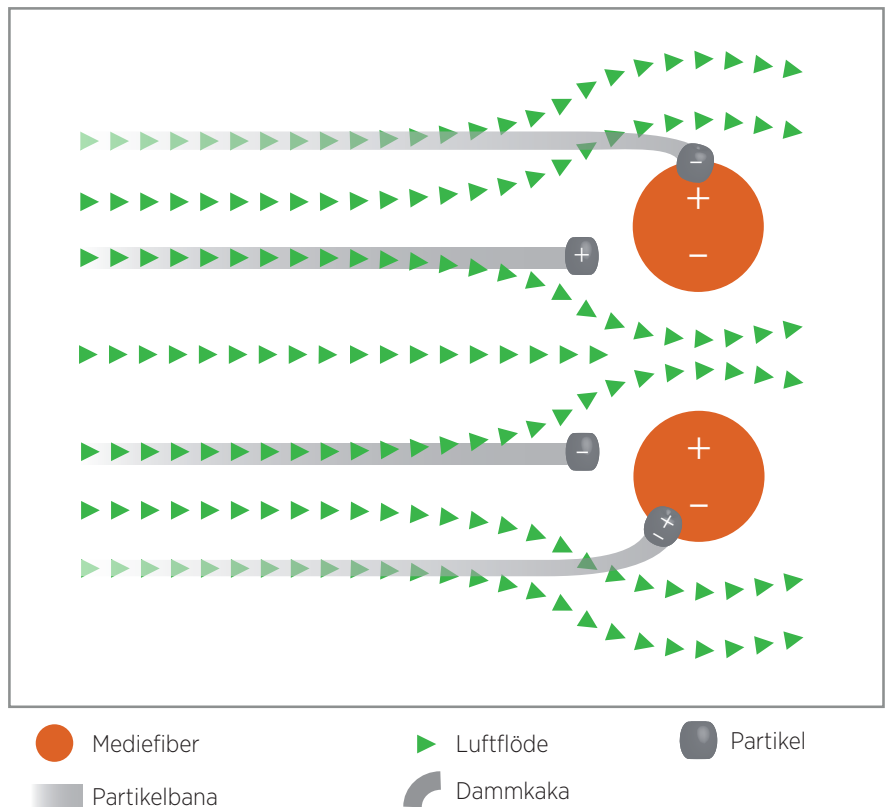
Diffusion - inträffar med mycket små partiklar som följer oregelbundna mönster. Detta oregelbundna mönster ökar chansen för infångning genom kontakt med fibrerna.



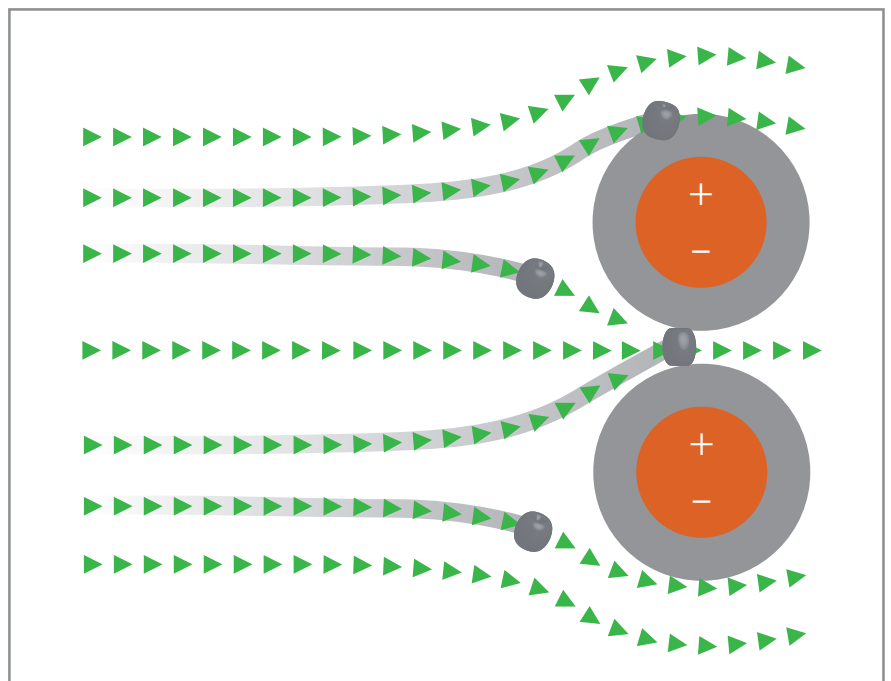
Stadier i filtrets livslängd

Olika mekanismer vid olika tillfällen

Under de inledande stadierna sker filtrering huvudsakligen genom elektrostatisk laddning, där partiklarna lockas bort från luftflödet i riktning mot mediefibrerna.



Allt eftersom dammet börjar täcka mediefibrerna döljs den elektrostatiska laddningen. Men eftersom den mekaniska filtreringen (i detta fall silningen) ökar, sker ingen signifikant förlust av den totala effektiviteten.



Val av luftfilter

Konfigurera ditt system

FÖRFILTRERING OCH EFFEKTÅTERVINNING

Med avancerade syntetiska filter fördröjer användningen av ett förfilter uppkomsten av damm på medierna och hämmar filtrets återvinningseffektivitet. Det är på grund av detta som vårt Eco-filter med luftfickor har ett mångskiktat medium med sitt eget inbyggda förfilter – ett separat steg varken behövs eller rekommenderas.

Trots att den exakta avkastningen till den ursprungliga effektivitetsnivån beror på miljöfaktorer, fortsätter filtret att uppfylla de nödvändiga parametrarna för ISO 16890 vid alla tidpunkter, men gör det helt enkelt med förbättrade tryckfallsegenskaper.

ISO 16890-1 ger följande inblick i elektrostatiskt laddade filters prestanda [översatt från den engelska standarden]:

”Luftfilter kan förlita sig på effekterna av passiva statiska elektriska laddningar på fibrerna för att uppnå hög effektivitet, särskilt i de inledande stadierna av filtrens livslängd. Miljöfaktorer som påträffas under användning kan påverka effekten av dessa elektriska laddningar så att den initiala effektiviteten kan minska väsentligt efter den inledande användningsperioden. Detta kan uppvägas eller motverkas genom en effektivitetsökning (”mekanisk effektivitet”) allt eftersom dammansamlingar uppstår”.

TEST AV EFFEKTIVITET EFTER ”URLADDNING”

Den senaste ISO 16890-standardens föreskriver en effektivitet efter urladdning för ePM1, ePM2,5 och ePM10 när den elektrostatiska laddningen har avlägsnats helt.

För att neutralisera den elektrostatiska laddningen exponeras filtren för isopropanolångor innan testet genomförs. Att behandla med en aggressiv alkoholbaserad lösning understryker den elektrostatiska laddningens motståndskraft – den försvinner inte efter en vecka, en månad eller ens ett år.

Skälet till tillhandahållandet av en effektivitet efter urladdning är inte att fastställa den minimiprestanda som filtret kommer att uppnå i en verklig miljö. Det är för att visa hur mycket elektrostatisk laddning som finns på ett nytt filter. Som ISO 16890-standardens anger [översatt från den engelska standarden]:

”Den rapporterade, obehandlade och betingade (urladdade) effektiviteten visar omfattningen av den elektriska laddningseffekten vid inledande prestanda och anger den potentiella förlusten av partikelborttagningseffektivitet när laddningseffekten avlägsnas helt och när det samtidigt inte finns någon kompenserande ökning av den mekaniska effektiviteten. Dessa testresultat bör inte antas representera filterprestandan under alla potentiella miljöförhållanden eller alla potentiella beteenden i ’verkliga livet’”.

Den elektrostatiska effekten upptäcktes år 1920 av en japansk forskare och det finns prover på syntetiska medier som tillverkades vid denna tidpunkt och som har behållit sin laddning ända fram till idag.



1017 Tyckt - Tyskland © MANN+HUMMEL