

Úvod do normy ISO 16890 - nový přístup ke klasifikaci filtrů

Poslední norma EN 779 byla aktualizovaná v roce 2012. Popisuje testovací proces, který byl vypracován asi před 40 lety, kde je výkonnost filtru odhadovaná na základě testů zachycení pevných částic s použitím syntetického aerosolu s jednotnou velikostí částí, a sice 0,4 μm . Výsledky těchto testů slouží k přiřazení filtrů do tříd od M5 do F9. Filtry hrubého prachu jsou klasifikované na základě testovacího procesu, který využívá standardní prach (ASHRAE).

Nová norma ISO 16890 má nahradit normu EN 779 používanou k charakteristice účinnosti filtrace filtrů, které jsou v současnosti klasifikovány od G1 do F9. Tento nový standard zavádí jiný přístup ve srovnání se stávajícím standardem v oblasti metodologie klasifikace a proto bude mít výrazný vliv na trh. Za účelem upřesnění budoucích výhod a zvážení vlivu na certifikaci částicových filtrů vzduchu jsou zde uvedeny hlavní změny, které norma ISO 16890 zavádí.

Výraznější vztah mezi účinností filtru a kvalitou vzduchu.

Podle normy EN 779 se účinnost filtrace filtrů vzduchu hodnotí pomocí syntetického laboratorního prachu (prach ASHRAE) pouze pro velikost částic 0,4 mikronu (μm). Ale podoba částic v okolním vzduchu je mnohem rozsáhlejší. Znamená to, že velká část nebezpečných pevných částic není při měření brána v potaz. Dalším kritickým bodem v testovacích procesech EN 779 je to, že v laboratorních podmínkách filtry dosahují vyšší účinnosti při rostoucím zatížení prachem. V praxi však úroveň účinnosti separace filtru pro atmosférický prach zůstává stejná nebo dokonce lehce klesá. Když to shrneme, účinnost měřená podle EN 779 neodpovídá skutečnému chování filtru. Navíc standard testu neuvádí informaci, která součást částí je separovaná a v jaké míře.

Současný systém tedy umožňuje srovnání filtrů mezi sebou, ale není snadné zhodnotit účinnost filtru a jeho vlivu na kvalitu vzduchu. Na základě tohoto pozorování byla navržena charakteristika filtrů podle ukazatelů, které se používaly už řadu let v oblasti kvality vzduchu: pevné částice (PM); PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ a PM_1 , které stanovují koncentraci kapalných nebo pevných částic ve vzduchu a jejichž průměr je příslušným způsobem nižší než 10, 2,5 a 1 μm . Tyto ukazatele se používají v řadě zdravotnických oblastech a toxikologických výzkumech a umožňují klasifikaci částí podle jejich nebezpečnosti.

- Částice o průměru větší než 10 μm zadrží horní cesty dýchací a nejsou vdechované.
- Částice s průměrem menším než 10 μm (PM_{10}) mohou pronikat do průdušek
- Částice s průměrem nižším než 2,5 μm ($\text{PM}_{2,5}$) mohou pronikat do plicních váčků
- Částice o průměru nižším než 1 μm (PM_1) mohou pronikat přes kapilární bariéru v plicních váčcích a dostávat se do krve

V novém přístupu mezinárodní normy ISO 16890 se účinnost filtru měří nejen účinností filtrace pro částice o průměru 0,4 μm , ale odhaduje se pro celé spektrum rozměrů částí a proto definuje čtyři nové skupiny filtrů na základě velikosti prachových částic:

- ISO Coarse: odhad pro separaci nového prachu ISO A2
- PM_{10} : pro částice o velikosti $\leq 10 \mu\text{m}$
- $\text{PM}_{2,5}$: pro částice o velikosti $\leq 2,5 \mu\text{m}$
- PM_1 : pro částice o velikosti $\leq 1 \mu\text{m}$

Nový standard ISO 16890 dělí filtry podle účinnosti filtrace pro různé velikosti částic podle tabulky 1. „E“ znamená „efficiency“ - účinnost. Pro zařazení filtru do dané kategorie musí být filtr schopen zachytit minimálně 50 % částic v této velikosti. Filtry, které zachytí méně než 50 % prachu PM₁₀ budou zařazeny do skupiny ISO Coarse - hrubých filtrů.

Ne všechny produkty ve skupině filtrů budou stejné. V informacích týkajících se produktů a reportů z testování filtru bude podrobně popsána účinnost filtru vedle skupiny filtrů, takže pravděpodobně uvidíte takové popisy filtrů jako ePM_{2,5} 60 % nebo ePM₁ 95 %. Znamená to prostě, že první filtr zajistí účinnost 60 % pro částice o velikosti ≤ 2,5 μm. A druhý filtr je funkční na 95 % pro velikost částic ≤ 1 μm. Efektivnost je zaokrouhlená na nejbližších 5 %, takže by se neměly vyskytovat žádné produkty, kde bude uvedeno např. ePM₁₀ 89 %.

Tabulka 1. **Klasifikace filtrů podle ISO 16890-1.**

Skupina filtrů	Počáteční účinnost pro PM _x	Účinnost po elektrostatickém vybití pro PM _x
Coarse	< 50 % PM ₁₀	
ePM ₁₀	≥ 50 % PM ₁₀	≥ 50 % PM ₁₀
ePM _{2,5}	≥ 50 % PM _{2,5}	≥ 50 % PM _{2,5}
ePM ₁	≥ 50 % PM ₁	≥ 50 % PM ₁

Proces testování filtru podle ISO 16890

Proces testování nové normy ISO 16890 začíná od zjištění křivky frakční účinnosti filtru vzduchu pro částice o velikosti od 0,3 po 10 mikronů. Podle normy proces zkoumání zahrnuje jen zcela zkompletované filtry. Pak se na filtr nechá působit isopropanol, aby bylo možné vyhodnotit vliv elektrostatického mechanismu na zadržení částic a pak se ještě jednou změří křivka frakční účinnosti. Podle průměrné hodnoty obou křivek frakční účinností se spočítá účinnost pro ePM₁, tedy rozsah velikosti částic do 1 mikronu, ePM_{2,5} pro rozsah velikosti částic do 2,5 mikronu a ePM₁₀ pro částice o velikosti do 10 mikronu, Navíc minimální účinnosti ePM₁ min a ePM_{2,5} min se vypočítávají na základě křivky frakční účinnosti měřené po vystavení isopropanolu. Na základě těchto hodnot účinnosti filtrace jsou filtry rozdělené do čtyř skupin. Úvodní podmínkou pro každou skupinu je to, že filtr zachytává minimálně 50 % částic daného rozsahu velikosti. Pokud například filtr zachytává víc než 50 % částic PM₁, bude kvalifikován jako filtr ISO ePM₁. Příslušná účinnost filtrace je zaokrouhlená na nejbližších 5 % nahoru nebo dolů. V důsledku toho v budoucnu už nebudou existovat třídy filtrace v úzkém slova smyslu podle norem EN 779 nebo ASHRAE 52.2. Kromě filtrů drobného prachu nová norma ISO bude hodnotit také hrubé prachové filtry jako ISO Coarse: tedy filtry, které zachytí méně než 50 % částic PM₁₀.

Díky této normě může mít filtry čtyři třídy účinnosti, pokud získá minimálně 50 % v kategorii PM_x. Například filtr třídy ISO ePM₁ 85 % může být zároveň klasifikovaný jako ISO ePM₁₀ 95 %. Norma však předpokládá, že je potřeba zvolit a stanovit jednu filtrační třídu (nejlépe tu, kde byl získán pozitivní výsledek pro prach s nejmenší velikostí) a jen tato klasifikace by se měla nacházet na etiketě filtru. Zbývající výsledky - účinnosti získané pro jiné skupiny ePM_x by měly být uvedeny ve shrnující zprávě, kde by se měly nacházet také minimální hodnoty ePM₁ min a ePM_{2,5} min.

Rozdíly mezi EN 779: 2012 a ISO 16890

	EN 779: 2012	ISO 16890
Velikost částice ke klasifikaci	0,4 µm	0,3 do 1 µm (PM ₁) 0,3 do 2,5 µm (PM _{2,5}) 0,3 do 10 µm (PM ₁₀)
Testovací aerosol	DEHS (di-ethylhexyl sebacate)	DEHS pro 0,3 na 1 µm KCl (potassium chloride) pro 2,5 µm a 10 µm
Elektrostatické vybití IPA (isopropanol)	Zkouška filtračního materiálu je ponorná	Na celý filtr působí pára IPA
Účinnost vybitého elektrostatického filtru	Srovnání zkoušky a filtru	Průměrná účinnost filtru před a po zpracování IPA
Zatížení prachem pro klasifikaci	Přírůstkové uvedení prachu	Klasifikace bez uvedení prachu
Testovací prach pro Coarse a energetickou efektivitu	ASHRAE	ISO A2 (jemný)
Zatížení prachem	70 mg/m ³	140 mg/m ³
Konečný pokles tlaku kvůli testu	G1, G2, G3, G4 = 250 Pa M5, M6, F7, F8, F9 = 450 Pa	PM ₁₀ < 50 % = 200 Pa PM ₁₀ ≥ 50 % = 300 Pa

Praktický význam ISO 16890

Pevné částice nemají jen jednu velikost. Pevné částice jsou směs nečistot, které pocházejí z různých zdrojů. Mezi přirozené zdroje pevných prachových částic jsou především pyly, zárodky hub a plísni a prach z erozních procesů. Vzhledem k relativně vysokému průměru částí kolem 10 mikronů, bývají obvykle viditelné pouhým okem. Výrazně nebezpečnější jsou drobné částice o velikosti 0,3 mikronu, za jejich vznik může hlavně provoz automobilových vozidel, průmyslové emise, vytápění budov a zemědělství. Na okolní vzduch má velký vliv také umístění vašeho systému a klimatické podmínky. To znamená, že nejúčinnější filtrační řešení pro váš systém a procesy se mohou velmi lišit. Norma ISO 16890 využívá stejné hodnotící parametry jako Světová zdravotní organizace (WHO) a jiné orgány ochrany životního prostředí. Většina zemí v současné době zpřístupňuje výsledky měření kvality vzduchu, které jsou snadno dohledatelné na internetu. To znamená, že po několika kliknutích si můžete zobrazit průběžnou a historickou úroveň PM ve vašem okolí. Obvykle je to dobrý základ pro zjištění skutečného znečištění prachem. Když máte tuto informaci, můžete stanovit, jakou úroveň filtrace potřebujete, abyste dosáhli bezpečnou míru částic v budově. Světová zdravotnická organizace doporučuje bezpečné hladiny PM₁₀ a PM_{2,5} na úrovni 20 µg/m³ a 10 µg/m³, takže se doporučuje využití těchto údajů jako základních. S filtry částic PM₁ je situace jiná, protože obvykle se používají pro ochranu zvláštních procesů, takže kvalita vzduchu musí odpovídat požadavkům tohoto použití. Shrnutí: Na rozdíl od staré normy EN 779 je pro testovací proces filtrů v normě ISO 16890 zohledněna skutečná míra znečištění vzduchu. Na základě těchto parametrů a doporučení WHO bude možné snáze vybrat správný filtr vzduchu k použití.

Výběr optimálního filtru

1. Abychom zjistili kvalitu vzduchu na daném místě, podíváme se na internet na aktuální údaje nejbližší měřící stanice, která měří úroveň znečištění vzduchu.
2. Předpokládejme, že průměrná hodnota pevných částic PM₁₀ ve vzduchu je 35 µg/m³.
3. Pokud použijeme filtr ISO ePM₁₀ 80 %, znamená to, že umožní průnik maximálně 20 % prachových částic PM₁₀.
4. Výpočty ukazují, že průměrná hodnota koncentrace prachu po filtraci klesne na 7 µg/m³.

Srovnání klasifikace podle norem: EN 779: 2012, ASHRAE 52.2, ISO 16890

Skupina filtrů	EN 779: 2012				ASHRAE 52.2	ISO 16890				
	Třída filtrace	Průměrné zachycení (Am) v %	Průměrná účinnost (Em) w %	Minimální účinnost pro částice 0,4µm v %		Třída filtrace	Skupina filtrů			
							ISO Coarse	ISO ePM ₁₀	ISO ePM _{2,5}	ISO ePM ₁
Hrubá filtrace (coarse) G	G1	50 ≤ Am < 65	-	-	MERV 1	-	-	-	-	
	G2	65 ≤ Am < 80	-	-	MERV 2-4	-	-	-	-	
	G3	80 ≤ Am < 90	-	-	MERV 5-6	> 40 %	-	-	-	
	G4	90 ≤ Am	-	-	MERV 7-8	> 60 %	-	-	-	
Střední filtrace (medium) M	M5	-	40 ≤ Em < 60	-	MERV 9-10	-	> 50 %	-	-	
	M6	-	60 ≤ Em < 80	-	MERV 11-12	-	> 60 %	50-65 %	-	
Jemná filtrace (fine) F	F7	-	80 ≤ Em < 90	35	MERV 13	-	> 85 %	65-80 %	50-65 %	
	F8	-	90 ≤ Em < 95	55	MERV 14	-	> 90 %	> 80 %	65-80 %	
	F9	-	95 ≤ Em	70	MERV 15	-	> 95 %	> 95 %	> 80 %	

1Filter s.r.o.

Nádražní 42/4, 737 01 Český Těšín, Česká republika • t: +420 558711461 • <http://www.1filter.cz>

Tento dokument má pouze informativní charakter a není nijak závazný.
 1Filter s.r.o. nenese odpovědnost za přesnost a úplnost informací uvedených v tomto dokumentu.
 Poslední aktualizace: 19.08.2019 10:25:29

Copyright © 1Filter. 2019 | Všechna práva vyhrazena.