

PŘEDNÁŠKA 6

filtry

< průmyslové
atm. vzduchu

- Prům. filtry
- vstup \approx jednotky - desítky g/m^3
 - vstup až několik set $^{\circ}C$, různé plyny
 - povrchová filtrace
 - regenerace

Filtry atmosférického vzduchu \rightarrow větrání a klimatizace

- pracovní prostředí
- výsoká účinná filtrace
- vstup \approx jednotky mg/m^3
- + - standardní podmínky
- hloubková filtrace
- neregenerují se

Odlučovací částic ve filtračním ústří

Prům. filtry - nejvyšší odlučovací ze všech odlučovačů

- Odlučování
- 1) na vláknách filtr. ústří
 - 2) na již odloučených částicích
 - 3) zaplnění póru a vznik filtračního koláře

filtrační materiály - zejména filtrační textilie

výroba < tkaním
v pichovací technologii
- povrchové úpravy

dále
- přírodní vlákna
- syntetické materiály

- teplotná a chemická odolnosť
- štruktúra vrstvy
- mechanické a elektrické vlastnosti
- filtračné vlastnosti !

TABULKY

Merné zatížením filtračným textilie

doporučená hodnota merného prútoka textilií
v ustáleném zaneseném stavu při běžině tl. ztrátách
(m^3/m^2h) (m^3/m^2min)

→ filtrační rychlost

Tlaková ztráta → provozní náklady

Filtry - hadcové
koprové
patronové

(se zrnitou vrstvou
s porézním sítinovou vrstvou)

Regenerace - pulzní profak
zpětný proplach
mechanická

OBRÁZKY

Prám. filtry - nejvyšší nároky na čistotu
- nízké V_{fil} → prostor, nižší V
- nevhodné pro vlhké a lepkavé pračky

3 základní skupiny vlastností

Fyzikálně-chemické

- φ vlásků
- materiál vlásků
- ~~poréznost~~ poréznost
- tloušťka
- plošná hmotnost
- pevnost v tahu
- teplotná odolnost
- rozměrová stabilita
- prodyšnost
- stupeň nehorlavosti
- měrný el. odpor
- navihlost
- schopnost zadržovat vodu

Filtrační vlastnosti = odlučovací schopnosti

kvalitní materiály ... $O_c > 99,99\%$
 $C_{vysstup} < 1 \text{ mg/lm}^3$

Chemické vlastnosti

- odolnost vůči plynům ZL , parám kyselin, zásad, oxidacím činným a voňavým parám
- hodnocení podle úbytku pevnosti v tahu

Výběr materiálu

- zásadní je teplota plynů a jeho výskyt
- způsob regenerace
- podle obsahu vlhkosti v plynu
- podle výskytu par kyselin, zásad nebo oxidacích činných

Povrchové úpravy filtračních materiálů

- cílem je zvýšení odolnosti, zlepšení regenerace a snížení APz, zvýšení odolnosti, od úprava fyzikálních vlastností
- tepelné kládění
- tepelné ošetření povrchu - žáření
opalování plamenem
opalování infračerveným
glazování
- kalendrování
- ochranná impregnace
- povlakování - PTFE membrána
mikroporózní pěnový povrch
ochrana proti výskytům T
- antistatická úprava
- ochrana proti zúžení

	Wool	Cotton	Polyester	Acrylic	Nylon	Aramid	Poly-propylene	PVC	PTFE	Glass fibre
Yarn type*	S	S	S,F,MF	S,F	S,F,MF	S,F	S,F,MF	S,F,MF	S,F,MF	S,F
Specific gravity	1.30	1.52	1.38	1.15-1.17	1.04-1.14	1.38	0.91	1.35	2.1	2.1
Tensile strength (relative)	1	2-4	3.75-6.25	1.85-3.75	3.75-6.5	5-20	3.75-6	2.2	1.3	8-15
Wool = 1										
Elongation at break %	30-40	5-7	11-14	17-42	18-20	18-20	35	35-40	15	2-4
Maximum continuous service temp °C	80-90	90-100	130-135	130-135	100-110	200-220	80-90	80-90	240-260	280-300
Maximum service temp °C	100	110	140	140	120	260	90-100	90-100	280	320
Chemical resistance†	F	X	G	G	X	F	E	E	E	G
Strong acids	G	F	E	E	F	G	E	E	E	G
Weak acids	X	G	X	G	G	G	G	E	E	E
Strong alkalis	F	E	F	G	E	G	E	E	E	G
Weak alkalis	G	G	G	G	E	G	X	F	E	E
Solvents	X	F	E	G	F	G	X	E	E	E
Oxidising agents	F	G	X	E	F	F	F	G	E	G
Resistance to moist heat†										
Specific solvents for fibre			C ₆ H ₅ NO ₂ C ₆ H ₅ OH	CHON (CH ₃) ₂	CH ₃ COOH HCOOH C ₆ H ₅ OH	Nomex Kevlar	Courlene Merkalon Hostalen Pylen	CH ₃ COCH ₃ CHCl ₃ CS ₂	Teflon Fluon	Fibre-glass Vetrotex
Trade names			Dacron Terylene Terital Diolen Tergal Trevira	Orlon Dralon Redon Crylor Zerran Leacril	Nylon Perlon Rilsan Nailon Lilion			Saran Harlan Rovyl Leavil		

Key *S = Staple element
M = Monofilament
MF = Multifilament
†E = Excellent
G = Good
F = Fair
X = Dissolved

top vlakno

propano kiselina

jednotlivé sp. vlakno

Polypropylen je charakteristický svou výbornou odolností proti chemikáliím a hydrolýze. Vlákná mohou poněkud být silnějšími oxidačními činidly. Polypropylenová vlákna se užívají pro teploty do 90 °C v podmínkách, kdy nelze použít polyester z důvodu chemicky agresivního prostředí.

Výhodou **polyakrylonitrilových vláken** je jejich vyšší teplotní odolnost a zlepšená chemická a mechanická odolnost. Používají se zejména v případech, kdy nelze použít polyester z důvodu nebezpečí hydrolýzy. Často se používá směs PES/PAN.

Nejužívanějším materiálem jsou zejména z důvodu výhodného poměru cena/výkon **polyesterová vlákna**.

Polyfenylensulfid má dobrou odolnost proti chemikáliím a hydrolýze a v některých případech může být alternativou k vláknům PTFE. Při vyšších teplotách dochází k poškození oxidačními činidly.

Aramidová vlákna (známá pod značkou Nomex) mají tendenci postupně degradovat při nepříznivých podmínkách, jako je např. kombinace vyšších teplot 140 až 200 °C a vyšších vlhkostí nad 10 %. Aramidová vlákna bývají proto dodatečně ošetřována proti kyselinám a hydrolýze. Vlákná mají díky svému tvaru dobrou odlučivost.

Polyimidová vlákna (známá pod značkou P 84) mají dobrou poměrně chemickou odolnost, nebezpečím pro ně jsou zásadité podmínky s vysokou vlhkostí. Omezující je rovněž sklon k oxidaci kyslíkem nebo oxidem dusičitým při vysokých teplotách. Nepravidelný laločnatý průřez vláken s velkým měrným povrchem zaručuje velmi dobré odlučovací vlastnosti.

Výroba **polytetrafluoretylenových vláken** je sice dosti nákladná, ale vlákna mají výbornou teplotní a chemickou odolnost a odlučovací vlastnosti.

Skelná vlákna mají vynikající teplotní odolnost, nevýhodou jsou jejich špatné mechanické vlastnosti. K dosažení dostatečné účinnosti odlučování je třeba velmi přesná výroba. Skelná vlákna, většinou ve formě tkanin, jsou často povrchově upravována pomocí membrány PTFE.

Zejména pro odlučování velmi jemných částic se používají **směsi různých vláken**, např. PES/PI, PPS/PI, PI/PTFE, PI/aramid, kdy se využívá velmi dobrých separačních vlastností polyamidových vláken.

PF x EO

- méně investičně náročné, ale větší provozní náklady
- omezené využití

Elektrické odlučovače

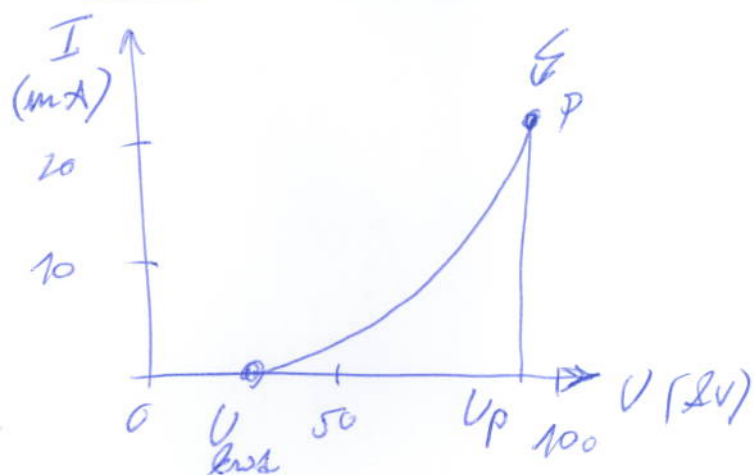
⊕ pro velké V
 větší Odlučovací \bar{v} pro jemné částice
~~malá~~ nízká ΔP
 nízká K_p
 i pro větší teploty
 menší citlivost na abrazi

⊖ investičně náročné
 náročné na přídavný a obestavěný prostor
 $c_{max} \approx 100 \text{ g/m}^3$
 nevhodné pro pračky s měrným odporem ve vrstvě
 $\rho < 10^2 - 10^3 \text{ } \Omega \cdot \text{m} \rightarrow$ odskok částic
 $\rho > 2 \cdot 10^9 \text{ } \Omega \cdot \text{m} \rightarrow$ zpětná korona
 (pokles napětí ve vrstvě \rightarrow
 $\rightarrow E_{znad} \approx 10^6 \text{ V/m} \rightarrow$ ionizace plynu)

Zásady pro odlučování

- nabité částice v el. poli
- monopólový náboj
- el. pole
- ionty plynu

Voltampérová charakteristika



základní provozní charakteristika

Řada faktorů: vzděl. a polarita elektrod, tvar ~~elektrod~~, složení a stavové parametry plynu, P_v , režim oklepávání, koncentrace, znečištění aj.

Odlučovací činnosti - nejčastěji: kometové uspořádání

VN elektrody - vhodné el. vlastnosti a mech. vlastnosti

Pro atmosférický vzduch - dvouzónový el. odlučovač

část ionizační, VN elektrody \oplus
odlučovací