

Odeznana ovzduší - 2. přednáška

3. Základy omezování tuhých částic

- tuhé částice - prach
- papírlet
- dým
- kouř
- aerosol
- suspendované částice

Obecně - prach - pro tuhé částice

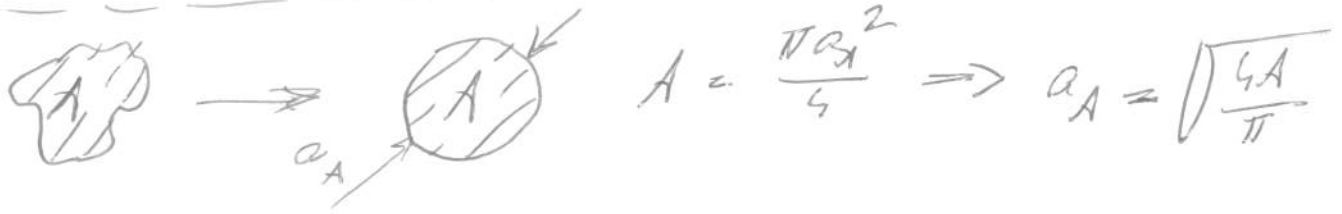
- odhadování - prováděly zákona na O. O. (E. L.)
- vnitřní pracovní prostředí (hyg. podmínky)
- větrání a klimatizace
- úroveň větrání technologická filtrace

3.1 Velikost a tvar částic

Charakteristický rozměr a tvar částic

- tvar závisí na vzniku
- morfologie - obor zabývající se tvarem částic
- částice izometrické
- lamelární
- fibrilární
- izometrické částice → ekvivalentní rozměry

Ekvivalentní velikost částice dle průměru a_A

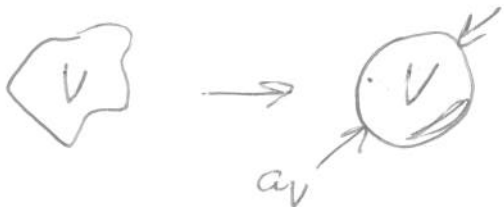


Ekvivalentní velikost dle povrchu a_s



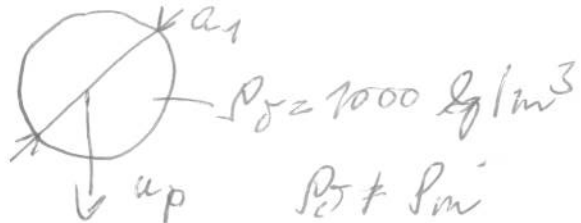
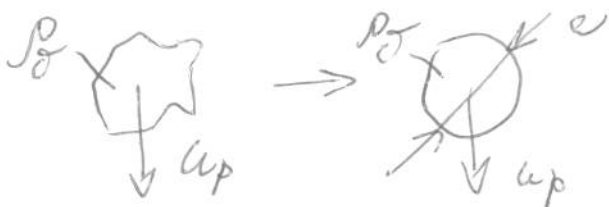
$$S = \pi a_s^2 \Rightarrow a_s = \sqrt{\frac{S}{\pi}}$$

Ekvivalentní velikost dle objemu a_v



$$V = \frac{\pi a_v^3}{6} \Rightarrow a_v = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}}$$

Ekvivalentní velikost dle podrobné rychlosti a_1, a_1



$$a^2 \rho_0 = a_1^2 \cdot 1000$$

$a_1 \dots$ aerodynamická veličnost

- Síťová velikost částice $a_{\#}$

- Mikroskopická velikost a_f (kritický rozměr)



Sferičita ψ

$$\psi = \frac{\text{povrch koule o stejnému objemu}}{\text{skutečný povrch}} = \frac{\pi a_v^2}{S}$$

$$\psi = \frac{\pi a_v^2}{\pi a_s^2} = \left(\frac{a_v}{a_s}\right)^2$$

3.2 Zrůtnost částic

součet částic \leftarrow monodispersní
polydispersní

Rozdělení dle počtu částic N
průmětu částic A
hmotnosti částic M

Rozdělení velikostí částic dle počtu N

a_{min} ; a_{max}

a_j

N_j

$j = 1, 2, \dots, k$

$$N = \sum_{j=1}^k N_j$$

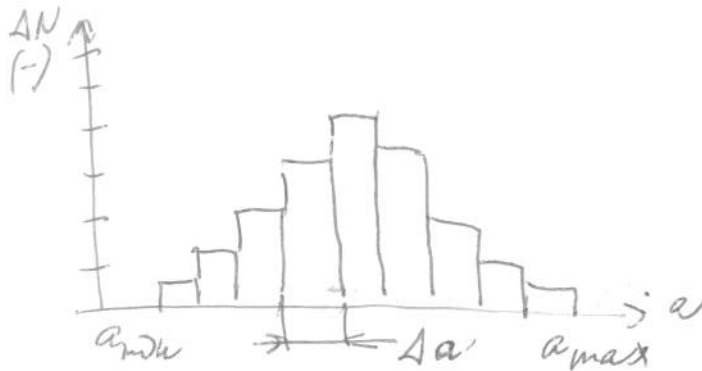
V praxi závažné do velikostních frakcí $(\Delta a)_j$

$j = 1, 2, \dots, k$

$(\Delta N)_j$

$$N = \sum_{j=1}^k (\Delta N)_j$$

Histogram



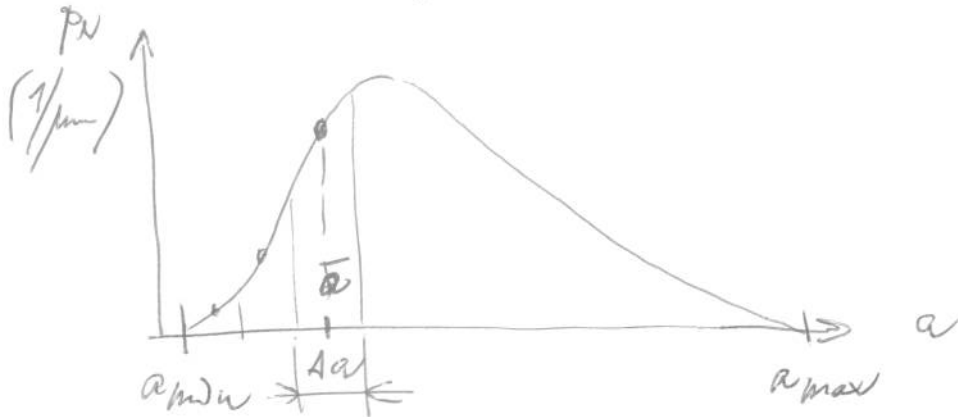
průměrný počet částic ve frakci $(\Delta a)_j$ $(\Delta P)_j = \frac{(\Delta N)_j}{N}$

Kontinuální rozdělení \rightarrow diferenciální křivka zrnitosti
 \rightarrow integrační

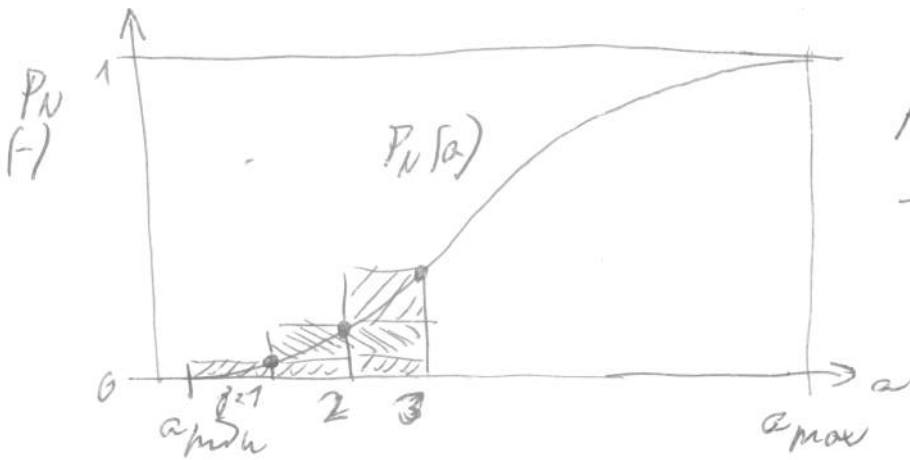
1) diferenciální křivka

$$\frac{(\Delta P_N)/\gamma}{(\Delta a)^\gamma} = P_{N,i} \quad (\text{1/\mu m}) \quad \text{měrný poměrný počet} \approx \text{četnost částic}$$

~~řada~~ $(\bar{a}_i, P_{N,i}) \rightarrow$ křivka četnosti $p_N(a)$ dle počtu

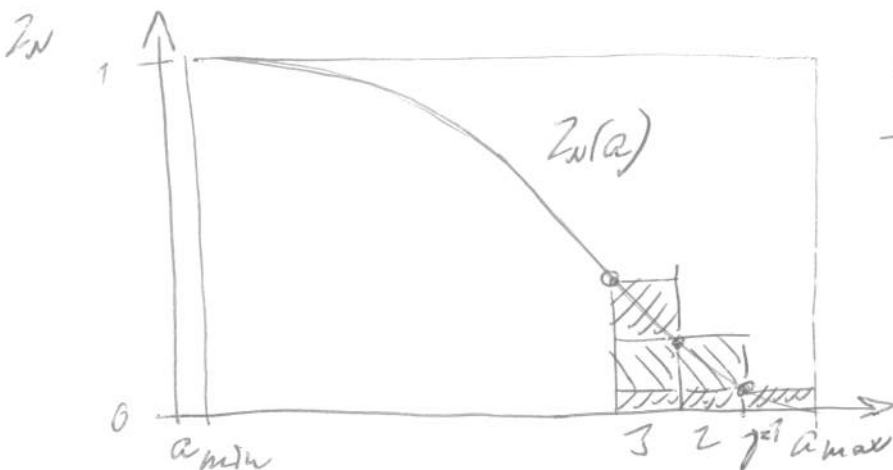


2) integrační křivka



křivka propadů
- postupně nadřetěms $(\Delta P_N)/\gamma$
a velikostněch int. $(\Delta a)^\gamma$
od a_{min} do a_{max}

$(a_{zmax}, P_{N,z}) \rightarrow$ křivka propadů $P_N(a)$ dle počtu
Vřzuam $P_N(\bar{a})$ - poměrný počet částic < danās velikost



křivka zbytků
- postupně nadřetěms $(\Delta P_N)/\gamma$
a $(\Delta a)^\gamma$ od a_{max} do
 a_{min}

($a_{j, min}, Z_N$) \rightarrow křivka zbytků $Z_N(a)$ dle počtu
 významů $Z_N(a)$ - počet částic > daná velikost

$$P_N(a) + Z_N(a) = 1$$

Vzájemná souvislost mezi $p_N(a)$ a $P_N(a)$, resp. $Z_N(a)$

$$p_N = \frac{\Delta N}{N \Delta a} = \frac{\Delta P_N}{\Delta a} \quad (1/\mu m)$$

$$\boxed{p_N(a) = \frac{dN}{N da} = \frac{dP_N(a)}{da}}$$

$$dP_N(a) = p_N(a) da$$

$$\boxed{P_N(a) = \int_{a_{min}}^a dP_N(a) = \int_{a_{min}}^a p_N(a) da}$$

$$Z_N(a) = 1 - P_N(a)$$

$$dZ_N(a) = -dP_N(a)$$

$$\boxed{Z_N(a) = \int_{a_{max}}^a dZ_N(a) = - \int_{a_{max}}^a dP_N(a) = \int_a^{a_{max}} dP_N(a) = \int_a^{a_{max}} p_N(a) da}$$

Charakteristické velikosti souboru částic (dle počtu)

- modus $a_{mod, N}$

- medián $a_{med, N}$

- střední aritmetická velikost dle počtu

$$\overline{a_{N,1}}$$

- střední kvadratická

— " —

$$\overline{a_{N,2}}$$

- střední kubická

— " —

$$\overline{a_{N,3}}$$

$$\bar{a}_{N,1} = \left[\int_{a_{\min}}^{a_{\max}} a^1 p_N(a) da \right]^{1/1}$$

Rozdělení dle průmětu A; dle hmotnosti M

$$dP_N(a) = \frac{dN}{N} = p_N(a) da \quad \text{poměrny počet částic}$$

$$dP_A(a) = \frac{dA}{A} = p_A(a) da \quad \text{poměrny průmět částic}$$

$$dP_M(a) = \frac{dM}{M} = p_M(a) da \quad \text{poměrná hmotnost částic}$$

Rozdělení dle průmětu

$$dA = dN \frac{\pi a^2}{4}$$

$$A = N \cdot \frac{\pi (\bar{a}_{N,2})^2}{4}$$

$$p_A(a) = p_N(a) \frac{a^2}{(\bar{a}_{N,2})^2} \quad (1/\mu m^2)$$

Rozdělení dle hmotnosti

$$dM = dN \frac{\pi a^3}{6} \rho_D$$

$$M = N \frac{\pi (\bar{a}_{N,3})^3}{6} \rho_D$$

$$p_M(a) = p_N(a) \frac{a^3}{(\bar{a}_{N,3})^3} \quad (1/\mu m^3)$$

křivky propadů $P_A(a) = \int_0^a p_A(a) da$

$$P_M(a) = \int_0^a p_M(a) da$$

$P_N(a)$ propad dle počtu $P_A(a)$ dle průmětu $P_M(a)$ dle hmotnosti
 $Z_N(a)$ zbytek $Z_A(a)$ $Z_M(a)$