

Omräkning av densitet och luftflöde vid tryck och temperaturändringar

Allmänt gäller att densiteten ändras enligt nedan.

$$\rho_1 * T_1 / P_1 = \rho_2 * T_2 / P_2$$

Där

ρ är densiteten [kg/m³]

T är temperaturen [Kelvin]

P är trycket [Pa]

Formeln kan användas när man ska räkna om fläktkurvan, som gäller vid 20°C och en luftdensitet på 1,2 kg/m³, till andra förhållanden typ varma rökgaser eller större tryck. Båda fallen påverkar luftens densitet vilket påverkar valet av fläkt.

Fallet då fläkten ska transportera varma gaser.

Då fläkten ska transportera gaser under relativt lågt tryck (<5000Pa) kan man anta att den påverkan som tryckökningen ger är försumbar (ca5%). Då gäller formeln nedan:

$$\rho_2 = \rho_1 * T_1 / T_2$$

om vi nu vill ta ut en fläkt från vår fläktkurva gäller formeln för att få fram den nya densiteten enligt nedan:

$$\rho_2 = \rho_{1,2} * (273 + 20) / (273 + T_{\text{rökgas}}) = 1,2 * (273 + 20) / (273 + T_{\text{rökgas}})$$

Det nya ρ_2 används sedan i formel enligt nedan för att få ut det tryck som ska användas i diagrammet.

$$P_{\text{tot, diagram}} = P_{\text{tot, T rökgas}} * \rho_{1,2} / \rho_2 = P_{\text{tot, T rökgas}} * 1,2 / \rho_2$$

Fallet då fläkten ska arbeta med höga tryck.

Då fläkten ska arbeta med höga tryck (≥ 5000 Pa) kommer trycket påverka densiteten så att man behöver räkna om trycket för att kunna välja rätt fläkt ur fläktkurvan. Tänk på var trycket ligger om det är före fläkten (undertryck) eller efter fläkten (övertryck).

$$\rho_2 = \rho_1 * P_2 / P_1$$

om vi nu vill ta ut en fläkt från vår fläktkurva gäller formeln för att få fram den nya densiteten enligt nedan: (OBS! vid undertryck är trycket negativt, skall vara ett negativt tal i formeln)

$$\rho_2 = \rho_{1,2} * (101300 + P_{\text{fläkttryck}}) / (101300 + 0) = 1,2 * (101300 + P_{\text{fläkttryck}}) / (101300)$$

Det nya ρ_2 används sedan i formel enligt nedan för att få ut det tryck som ska användas i diagrammet.

$$P_{\text{tot, diagram}} = P_{\text{fläkttryck}} * \rho_{1,2} / \rho_2 = P_{\text{fläkttryck}} * 1,2 / \rho_2$$

Fallet då flödet är angivet i normalkubikmeter och fläkten ska arbeta med både höga tryck och varma gaser.

Då behovet av flöde är angivet i normalkubikmeter och fläkten både ska arbeta med höga tryck ($\geq 5000\text{Pa}$) och varma gaser behöver man räkna om flödet till "vanliga" kubikmeter för att kunna välja rätt fläkt i fläktkurvan. Tänk på var trycket ligger om det är före fläkten (undertryck) eller efter fläkten (övertryck). (OBS! vid undertryck är trycket negativt, skall vara ett negativt tal i formeln)

$$q = q_n * [(273 + T_c) / (273)] * [(101300) / (101300 + P_{\text{fläktryck}})]$$

Där

q är flödet [m^3/s]

q_n är flödet i normalkubikmeter [nm^3/s]

T_c är temperaturen [$^{\circ}\text{C}$]