

877 Příloha článku [16. Základy aerodynamiky profilů lopatek a lopatkových mříží](#)

Tlaková ztráta v lopatkové mříži

Vlivem profilových ztrát se zvýší axiální síla dF_a působící na kontrolní objem lopatky v konfuzorové mříži o výšce dr od tlakovou diferenci Δp_z :

$$s \cdot dr \cdot \Delta p_z = (dF_a - dF_{a,iz}),$$

$$\Delta p_z = p_{2iz} - p_2.$$

Je zřejmé, že rozdíl celkových tlaků způsobuje ztráta, která je funkcí součinitele tření c_x respektive třecí síla dF_x . Na základě porovnávání silového trojúhelníku pro případ proudění se ztrátami a beze ztrát lze odvodit následující rovnost:

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \frac{dF_x}{dF_a - dF_{a,iz}} \quad [16.877]$$

$$x = \beta_{st} - \frac{\pi}{2}$$

$$\sin \beta_{st} = \frac{dF_x}{dF_a - dF_{a,iz}} \Rightarrow dF_a - dF_{a,iz} = \frac{dF_x}{\sin \beta_{st}}.$$

$$\Delta p_z = \frac{dF_x}{\sin \beta_{st} \cdot s \cdot dr}.$$

Podle [16.325] je vztah pro odporovou sílu profilu:

$$dF_x = C_x \frac{1}{2} \rho \cdot w^2 \cdot c \cdot dr,$$

V tomto případě hledáme odporovou sílu ve směru střední aerodynamické rychlosti v lopatkové mříži w_{st} :

$$dF_x = c_x \frac{1}{2} \rho \cdot w_{st}^2 \cdot c \cdot dr,$$

$$\Delta p_z = \frac{c_x \cdot \rho \cdot w_{st}^2 \cdot c}{2 \cdot \sin \beta_{st} \cdot s}.$$

Poměr délky tětiny profilu lopatky c ku rozteči mříže s se nazývá hustotou lopatkové mříže σ [15.619]:

$$\Delta p_z = \frac{c_x \cdot \rho \cdot w_{st}^2}{2 \cdot \sin \beta_{st}} \sigma \quad (a).$$

Stejným postupem lze odvodit i rovnici pro tlakovou ztrátu v difuzorové lopatkové mříži. Tato rovnice bude mít ale stejný tvar jako rovnice (a).

Profilová ztráta lopatkové mříže

Z i - s diagramu konfuzorové mříže je patrné, že platí rovnost:

$$z_p = i_{1c} - i_{1c,iz} = \frac{1}{\rho} (p_{1c} - p_{2c}) = \frac{1}{\rho} \Delta p_z \quad [16.877],$$

[43.288] pro $a_i = 0$, $g\Delta H = 0$, $\rho = konst.$

$$z_p = \frac{c_x \cdot w_{st}^2}{2 \cdot \sin \beta_{st}} \sigma \quad (b).$$

Stejným postupem lze odvodit i rovnici pro profilovou ztrátu v difuzorové lopatkové mříži. Tato rovnice bude mít ale stejný tvar jako rovnice (b).