

Vnitřní účinnost vícestupňové turbíny

Jestliže je spád v turbíně rovnoměrně rozložený mezi stupně a současně každý stupeň se stejnou vnitřní účinností, pak lze psát:

$$1 < \frac{\sum_{j=1}^z \Delta i_{iz,j}}{\Delta i_{iz}} = 1 + f \quad (a).$$

Pro vnitřní izoentropickou účinnost jednotlivých stupňů a celé turbíny lze použít vzorec [13.604]:

$$\eta_j = \frac{\Delta i_j}{\Delta i_{iz,j}}, \quad \eta_i = \frac{\Delta i}{\Delta i_{iz}}$$

$$\frac{\sum_{j=1}^z \frac{\Delta i_j}{\eta_j}}{\frac{\Delta i}{\eta_i}} = \eta_i \frac{\Delta i}{\Delta i}$$

$$1 < \frac{\sum_{j=1}^z \Delta i_{iz,j}}{\Delta i_{iz}} = 1 + f = \frac{\eta_i}{\eta_j}; \quad \eta_i = (1 + f) \eta_j$$

Ke stejném výsledku došli i v [1, s. 36].

Vztah mezi f a Δ

Z i-s diagramu lze sestavit rovnost:

$$\begin{aligned} \sum a_j &= a_i, \\ \sum a_j &= \sum a_{iz,j} - \sum z_j = \sum a_{iz,j} - \sum q_{z,j} + \sum \Delta_j; \\ a_i &= a_{iz} - z = a_{iz} - q_z + \Delta \quad (b), \\ \sum a_{iz,j} - \sum q_{z,j} + \sum \Delta_j &= a_{iz} - q_z + \Delta. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum q_{z,j} &= q_z, \\ \sum \Delta_j &= z \cdot \Delta_j. \end{aligned}$$

Dosazením do Rovnice (b):

$$\sum (\Delta i_{iz,j} + \Delta_j) = \Delta i_{iz} + \Delta.$$

Poslední rovnice dosazená do Rovnice (a):

$$1 + f = 1 + \frac{\Delta}{\Delta i_{iz}} - \frac{z \cdot \Delta}{\Delta i_{iz}}.$$

Pro $z \rightarrow \infty$:

$$1 + f_\infty = 1 + \frac{\Delta}{\Delta i_{iz}}.$$

Respektive lze předposlední rovnici upravit na tvar:

$$1 + f = 1 + f_\infty \left(1 - \frac{z \cdot \Delta_j}{\Delta} \right).$$

Odkazy

1. KADRNOŽKA, Jaroslav. *Tepelné turbíny a turbokompresory*, 2004. 1. vydání. Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., ISBN 80-7204-346-3.