

803 Příloha článku 18. Podobnosti lopatkových strojů.

Ideální charakteristika axiálního stupně turbíny

Zjednodušující podmínky pro určení funkce $\psi=f(\varphi)$ jsou:

- (1) proudění beze ztrát
- (2) $c_{2u}=0$.

$$\psi = \frac{\Delta i_c}{\frac{1}{2}u_2^2} \quad [18.342].$$

Chceme-li získat tlakový součinitel pro ideální proudění použijeme rovnost:

$$\Delta i_c = \Delta i_{c,iz} = l_u = u_1 \cdot c_{1u} \quad [12.284].$$

Odtud:

$$\psi_{id} = \frac{\Delta i_{c,iz}}{\frac{1}{2}u_2^2} = \frac{u_1 \cdot c_{1u}}{\frac{1}{2}u_2^2}.$$

Pro axiální stupeň platí rovnost:

$$u = u_2 = u_1.$$

Odtud:

$$\psi_{id} = 2 \frac{c_{1u}}{u_2}.$$

$$c_{1u} = u_1 + w_{1u} \quad [11.549],$$

$$w_{1u} = c_{1a} \cdot \cotg \beta_{1L},$$

$$c_{1a} = c_{2a},$$

$$c_{1u} = u_2 + c_{2a} \cdot \cotg \beta_{1L}.$$

$$\psi_{id} = 2 \left(1 + \frac{c_{2a}}{u_2} \cotg \beta_{1L} \right),$$

$$\frac{c_{2a}}{u_2} = \varphi \quad [18.341],$$

$$\psi_{id} = 2 \left(1 + \varphi \cdot \cotg \beta_{1L} \right).$$

Ideální charakteristika radiálního stupně turbíny

Zjednodušující podmínky pro určení funkce $\psi=f(\varphi)$ jsou:

- (1) proudění beze ztrát,
- (2) $c_{2u}=0$.

První kroky jsou totožné s řešením ideálního tlakové součinitele axiálního stupně turbíny, takže lze rovnou psát:

$$\psi_{id} = \frac{u_1 \cdot c_{1u}}{\frac{1}{2}u_1^2}.$$

$$w_{1u} = c_{1r} \cdot \cotg \beta_{1L},$$

$$c_{1u} = u_1 + c_{1r} \cdot \cotg \beta_{1L},$$

$$\psi_{id} = 2 \left[\frac{u_1}{u_1} + \frac{c_{1r}}{u_1} \cotg \beta_{1L} \right].$$

$$\frac{c_{1r}}{u_1} = \varphi \quad [18.341],$$

$$\psi_{id} = 2 \left(1 + \varphi \cdot \cotg \beta_{1L} \right).$$

Ideální charakteristika axiálního stupně pracovního stroje

Zjednodušující podmínky pro určení funkce $\psi=f(\varphi)$ jsou:

- (1) proudění beze ztrát,
- (2) $c_{1u}=0$.

$$\psi = \frac{\Delta i_c}{\frac{1}{2}u_2^2} .$$

Chceme-li získat tlakový součinitel pro ideální proudění použijeme rovnost, přičemž je nutné si uvědomit, že za rozdíl entalpie se dosazuje kladná hodnota viz definice [18.342]:

$$\Delta i_c = \Delta i_{c,iz} = l_u = u_2 \cdot c_{2u} .$$

Odtud:

$$\psi_{id} = \frac{\Delta i_{c,iz}}{\frac{1}{2}u_2^2} = \frac{u_2 \cdot c_{2u}}{\frac{1}{2}u_2^2} = 2 \frac{c_{2u}}{u_2} .$$

$$c_{2u} = u_2 + w_{2u} ,$$

$$w_{2u} = c_{2a} \cdot \cotg \beta_{2L} ,$$

$$c_{2u} = u_2 + c_{2a} \cdot \cotg \beta_{2L} .$$

$$\psi_{id} = 2 \left(1 + \frac{c_{2a}}{u_2} \cotg \beta_{2L} \right) ,$$

$$\frac{c_{2a}}{u_2} = \varphi ,$$

$$\psi_{id} = 2 \left(1 + \varphi \cdot \cotg \beta_{2L} \right) .$$

Ideální charakteristika radiálního stupně pracovního stroje

Zjednodušující podmínky pro určení funkce $\psi = f(\varphi)$ jsou:

- (1) proudění beze ztrát,
- (2) $c_{1u} = 0$.

První kroky odvozování jsou podobné jako v předchozích případech, takže lze přímo psát:

$$\psi_{id} = 2 \frac{c_{2u}}{u_2} ,$$

$$w_{2u} = c_{2r} \cdot \cotg \beta_{2L} ,$$

$$c_{2u} = u_2 + c_{2r} \cdot \cotg \beta_{2L} .$$

$$\psi_{id} = 2 \left(1 + \frac{c_{2r}}{u_2} \cotg \beta_{2L} \right) ,$$

$$\frac{c_{2r}}{u_2} = \varphi ,$$

$$\psi_{id} = 2 \left(1 + \varphi \cdot \cotg \beta_{2L} \right) .$$