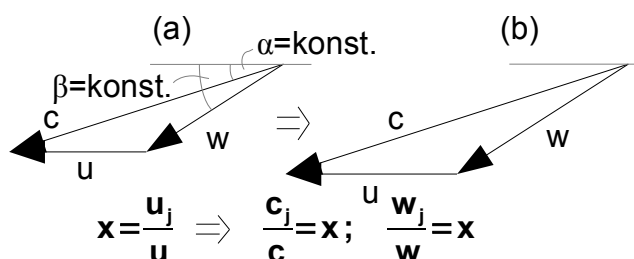


Příloha 1017 článku [22. Větrné turbíny a ventilátory](http://www.transformacni-technologie.cz/22.html), <http://www.transformacni-technologie.cz/22.html>.

## Odvození rovnic pro přepočít charakteristiky ventilátoru při změně otáček

Odvození rovnic vychází ze zjednodušujícího předpokladu podobnosti rychlostních trojúhelníku i při změně rychlosti, přesněji předpokládá, že úhly rychlostí zůstanou zachovány. To znamená, že při změně obvodové rychlosti na jinou než jmenovité se ostatní složky absolutní i relativní rychlosti změní ve stejném poměru jako poměr jmenovité a skutečné obvodové rychlosti.



*Předpoklad podobnosti rychlostních trojúhelníků.*

Obvodová rychlost je rovna součinu otáček a průměru, na kterém je rychlost počítána:

$$u = \pi \cdot d \cdot n \quad [11.548],$$

odtud pro poměr  $x$ :

$$x = \frac{n_j}{n}.$$

Změna objemového průtoku se změnou otáček bude přibližně rovna poměru změny relativních rychlostí bez uvažování změny ztrát. To je dáno tím, že objemový průtok je součin rychlosti a

průtočného průřezu, který se nemění:

$$\frac{\dot{V}_j}{\dot{V}} \doteq \frac{w_j \cdot A}{w \cdot A} \rightarrow \frac{\dot{V}_j}{\dot{V}} \doteq \frac{w_j}{w} \doteq \frac{n_j}{n} \quad (a).$$

Změna tlakového poměru je přibližně přímo úměrná změně měrné práce ventilátoru (bez uvažování ztrát):

$$a_j \doteq -\frac{\Delta p_{c,j}}{\rho}, \quad a_i \doteq -\frac{\Delta p_c}{\rho} \quad [13.309]$$

(bez uvažování ztrát).

$$\frac{a_j}{a_i} \doteq \frac{\Delta p_{c,j}}{\Delta p_c} \quad (b).$$

Vnitřní práce bez uvažování ztrát je rovna obvodové práci ventilátoru:

$$a_j \doteq l_{u,j} = u_{1,j} \cdot c_{1u,j} - u_{2,j} \cdot c_{2u,j},$$

$$a_i \doteq l_u = u_1 \cdot c_{1u} - u_2 \cdot c_{2u} \quad [12.284].$$

Z podobnosti rychlostního trojúhelníku popsaného v prvním odstavci:

$$a_j \doteq \frac{1}{x} u_{1,j} \cdot \frac{1}{x} c_{1u,j} - \frac{1}{x} u_{2,j} \cdot \frac{1}{x} c_{2u,j} =$$

$$= \frac{1}{x^2} (u_{1,j} \cdot c_{1u,j} - u_{2,j} \cdot c_{2u,j}).$$

$$\frac{a_j}{a_i} \doteq x^2 \rightarrow \left( \frac{n_j}{n} \right)^2 \doteq \frac{\Delta p_{c,j}}{\Delta p_c} \quad (c).$$

Změna příkonu ventilátoru je přibližně přímo úměrná podílům součinu měrné vnitřní práce ventilátoru a objemového průtoku:

$$P = \dot{V} \cdot \rho \quad \text{odtud z řádku (b):}$$

$$\frac{P_j}{P} \doteq \frac{\Delta p_{c,j} \cdot \dot{V}_j \cdot \rho}{\Delta p_c \cdot \dot{V} \cdot \rho} = \frac{\Delta p_{c,j} \cdot \dot{V}_j}{\Delta p_c \cdot \dot{V}}$$

dosazením z řádků (a) a (c):

$$\frac{P_j}{P} = \left(\frac{n_j}{n}\right)^2 \frac{n_j}{n} = \left(\frac{n_j}{n}\right)^3.$$

