

Współczynnik  $A_1$  jest równy

$$\text{dla } 0 < \frac{v_b}{v_c} < 1,0, \quad A_1 = 1,0,$$

$$1 < \frac{v_b}{v_c} < 10,0, \quad A_1 = 0,9.$$

## 2. Łączenie strumieni

Dla przelotu trójkąta skośnego (rys.10.2) spełniającego warunki podane poprzednio dla przypadku dzielenia strumieni współczynnik oporów miejscowych oblicza się ze wzoru

$$\zeta_{a-c} = 1 - \left(1 - \frac{v_b}{v_c} \sqrt{\frac{F_b}{F_c}}\right)^2 - A_2 \left(\frac{v_b}{v_c}\right)^2 \frac{F_b}{F_c}. \quad (10,4)$$

Współczynnik  $A_2$  jest równy:

$$\text{dla } \alpha = 30^\circ \quad A_2 = 1,74,$$

$$\alpha = 45^\circ \quad A_2 = 1,41,$$

$$\alpha = 60^\circ \quad A_2 = 1,00.$$

Dla odnogi tego trójkąta współczynnik oporów miejscowych oblicza się ze wzoru

$$\zeta_{b-c} = 1 + \left(\frac{v_b}{v_c}\right)^2 - 2 \left(1 - \frac{v_b}{v_c} \frac{F_b}{F_c}\right)^2 - A_2 \left(\frac{v_b}{v_c}\right)^2 \frac{F_b}{F_c}. \quad (10,5)$$

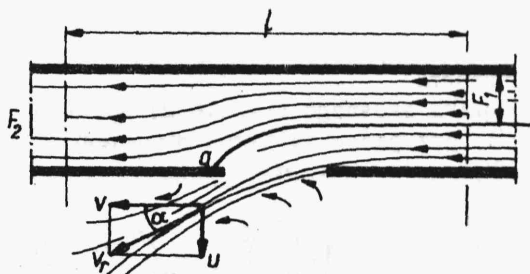
## 10.3. OBLICZANIE PRZEWODÓW Z OTWORAMI I ZE SZCZELINĄ

### 10.3.1. WYPŁYW PRZEZ OTWÓR W PRZEWODZIE WENTYLACYJNYM

Otwory w przewodzie wentylacyjnym można traktować jako szczególny przypadek trójkątów.

Przy założeniu stałej prędkości i ciśnienia statycznego w przekroju poprzecznym przewodu, prędkość wypływu powietrza przez otwór równa się (rys.10.3)

$$v_r = \sqrt{u^2 + v^2}.$$



Rys.10.3

W zależności tej oznaczyliśmy przez  $u$  prędkość wypływu powietrza normalną do płaszczyzny otworu, przez  $v$  - prędkość przepływu powietrza wewnątrz przewodu wentylacyjnego.

Strumień powietrza wypływa przez otwór pod kątem

$$\alpha = \arctg \frac{u}{v}.$$

Prędkość wypływu  $u$  określimy ze znanego wzoru

$$u = \varphi \sqrt{\frac{2}{\rho} \Delta p}, \quad (10.6)$$

gdzie:  $\varphi$  - współczynnik prędkości,

$\Delta p = \Delta p_s$  - różnica ciśnienia statycznego powietrza wewnątrz i zewnątrz przewodu (nadciśnienie w przewodzie).

Strata ciśnienia przy wypływie powietrza

$$\Delta p_c = \Delta p_s + \frac{\rho v^2}{2} = \zeta_{\text{otw}} \frac{\rho u^2}{2}.$$

Podstawiając u ze wzoru (10.6) otrzymamy

$$\zeta_{\text{otw}} \varphi^2 \Delta p_s = \Delta p_s + \frac{\varphi v^2}{2},$$

stąd

$$\zeta_{\text{otw}} = \frac{1}{\varphi^2} \left( 1 + \frac{\varphi v^2}{2 \Delta p_s} \right). \quad (10.7)$$

Wielkość  $\Delta p$  w przekrojach 1-1 i 2-2 strumienia nie wypływającego przez otwór (ograniczony od dołu linią ab) wyznaczmy z równania Bernoulliego

$$\Delta p_1 + \frac{\varphi v_1^2}{2} = \Delta p_2 + \frac{\varphi v_2^2}{2} + \Delta p_{\text{str}}. \quad (10.8)$$

Stratę ciśnienia na odcinku między przekrojami  $F_1$  i  $F_2$  obliczymy z zależności

$$\Delta p_{\text{str}} = \int_0^l \lambda \frac{\varphi v^2}{2} \frac{dx}{4R_h} = \int_0^l \frac{\lambda}{4} \frac{\varphi v^2}{2} \frac{U dx}{F}. \quad (10.9)$$

Uwzględniając  $U dx = dS$  (gdzie  $U$  - obwód zwilżony), otrzymamy

$$\Delta p_{\text{str}} = \frac{\lambda}{4} \int_0^S \frac{\varphi v^2}{2} \frac{dS}{F},$$

gdzie  $S$  - powierzchnia boczna przewodu wentylacyjnego.

W zagadnieniu tym przyjęto następujące założenia:

- a) uwzględnione są wyłącznie straty na tarcie (opory liniowe),
- b) współczynnik oporów liniowych jest stały wzdłuż przewodu,
- c) gęstość powietrza jest stała ( $\varphi = \text{const}$ ).