

$$\Delta p_1 = \Delta p_{st_1} + \frac{\rho v_1^2}{2}, \quad (10.32)$$

gdzie: Δp_{st_1} - nadciśnienie statyczne w przekroju 1-1,

v_1 - prędkość średnia w przekroju 1-1.

Nadciśnienie statyczne wyznaczmy na podstawie zależności (10.23)

$$\Delta p_{st_1} = \frac{\rho u_1^2}{2 \varphi^2}.$$

Podstawiając tę zależność do wzoru (10.32) otrzymamy

$$\Delta p_1 = \frac{\rho v_1^2}{2 \varphi^2} + \frac{\rho v_1^2}{2} = \left(\frac{u_1^2}{2 \varphi^2 v_1^2} + 1 \right) \frac{\rho v_1^2}{2} = \zeta \frac{\rho v_1^2}{2}. \quad (10.33)$$

Analogicznie obliczymy podciśnienie w przekroju początkowym 1-1 przy wentylacji wyciągowej. W tym przypadku otrzymamy analogiczny wzór do (10.33) na obliczenie podciśnienia Δp_1 , z tą różnicą, że we wzorze tym przed jedynką będzie znak minus.

10.3.5. OBLICZANIE PRZEWODÓW WENTYLACYJNYCH Z PODŁUŻNĄ SZCZELINĄ PRZY STAŁYM PRZĘKROJU POPRZECZNYM

Rozpatrzmy teraz przewód wentylacyjny różniący się od opisanego poprzednio tym, że na całej jego długości przekrój poprzeczny oraz obwód zwilżony są wielkościami stałymi, tj. $F = \text{const}$ i $U = \text{const}$.

W tym przypadku możemy napisać:

$$\begin{aligned} F_x &= F; & \bar{F}_x &= 1; & \bar{F}'_x &= 0, \\ \bar{Q}_x &= \bar{v}_x; & \bar{Q}'_x &= \bar{v}'_x; & \bar{Q}''_x &= \bar{v}''_x; & \bar{v}_x &= \frac{v_x}{v_1}, \\ S_x &= Ux; & \bar{S}_x &= 4\bar{L} \bar{x}; & \bar{S}'_x &= 4\bar{L}, \end{aligned}$$

gdzie: $\bar{L} = \frac{L}{d_z}$; $D_r = \frac{4F}{U}$; $\bar{x} = \frac{x}{L}$.

Po uwzględnieniu podanych zależności w równaniu (10.34), otrzymamy

$$\bar{v}_x'' \bar{v}_x' + A \bar{v}_x' \bar{v}_x + B \bar{v}_x^2 = 0, \quad (10.34)$$

przy czym: $A = \pm (\varphi \bar{f})^2$; $B = -\frac{1}{2} (\varphi \bar{f})^2 \lambda \bar{L}$.

Podobnie jak poprzednio A ma znak dodatni przy wentylacji nawiewnej, ujemny przy wyciągowej.

Równanie różniczkowe (10.34) da się łatwo scałkować.

Podstawiając:

$$z = \frac{\bar{v}_x'}{\bar{v}_x}; \quad \bar{v}_x' = z \bar{v}_x; \quad \bar{v}_x'' = z' \bar{v}_x + z \bar{v}_x' = (z' + z^2) \bar{v}_x$$

otrzymamy równanie w postaci

$$(z' + z^2) z + A z + B = 0,$$

skąd

$$\frac{dz}{d\bar{x}} = -\frac{z^3 + A z + B}{z}.$$

A zatem względną zmienną \bar{x} wyrazimy w zależności od z

$$\bar{x} = C_1 - \int \frac{z dz}{z^3 + A z + B}, \quad (10.35)$$

gdzie C_1 - stała całkowania.

Prędkość przepływu wyznaczamy z zależności:

$$z = \frac{\bar{v}_x'}{\bar{v}_x} \quad \text{lub} \quad \frac{d\bar{v}_x}{\bar{v}_x} = z d\bar{x}.$$

Po uwzględnieniu w powyższej zależności $d\bar{x} = -\frac{z dz}{z^3 + A z + B}$ otrzymamy

$$\frac{d\bar{v}_x}{\bar{v}_x} = - \frac{z^2 dz}{z^3 + A z + B}.$$

Po scałkowaniu mamy

$$\ln \bar{v}_x = \ln C_2 - \int \frac{z^2 dz}{z^3 + A z + B}. \quad (10.36)$$

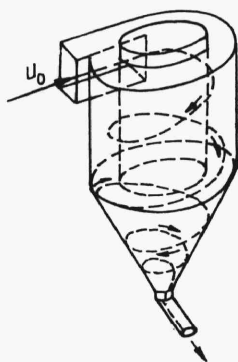
Po rozwiązaniu tego równania możemy - znając względną prędkość \bar{v}_x przepływu w przewodzie - wyznaczyć względną prędkość \bar{u}_x wypływu powietrza przez szczelinę.

Z zależności (10.31) wynika, że $\bar{u}_x = \bar{Q}_x$. Ponieważ w naszym przypadku $\bar{Q}'_x = \bar{v}'_x$, to prędkość wypływu równa się $\bar{u}_x = \bar{v}_x$.

Całkowite nadciśnienie lub podciśnienie w przekroju początkowym przewodu oraz współczynnik oporów obliczymy ze wzorów (10.32) i (10.35).

10.4. PODSTAWOWE ZASADY TEORII ODPYLANIA POWIETRZA W CYKLONACH

Zadaniem cyklonów jest usunięcie z powietrza zawieszonych w nim cząstek pyłu. Zapyłone powietrze doprowadzane jest przewodem o przekroju prostokątnym do górnej części cyklonu wzdłuż stycznej do jego bocznej powierzchni cylindrycznej (rys.10.6). Podczas ruchu zapyłone-



Rys. 10.6

go powietrza w cyklonie cząstki pyłu, wskutek działania sił odśrodkowych odrzucane są na boczną powierzchnię cylindryczną cyklonu, po której wykonując ruchy śrubowe opadają do stożkowej części cyklonu, a następnie dostają się do przewodu spustowego pyłu. Oczyszczone z pyłu powietrze wychodzi z cyklonu przez rurę wydmuchową.

W rozdziale niniejszym podane są podstawowe zasady teorii oddzielania pyłu w cyklonach.

Cząstki pyłu zawieszone w powietrzu poruszając się ruchem śrubowym w cyklonie odrzucane są w kierunku promieniowym wskutek działania siły odśrodkowej (rys.10.7)

$$S = m \omega^2 r,$$