

warunkach ma pewien wpływ na współczynnik wydatku.

Otwór okrągły ma współczynnik wydatku mniejszy, niż otwór innego kształtu. Kolejno mają coraz większe

μ : otwór kołowy, kwadratowy, trójkątny i prostokątny.

Powyżej mówiliśmy o współczynniku wydatku. Jeśli przypomnimy sobie uwagę, zrobioną wyżej co do współczynnika prędkości, że φ jest bliskie 1, przekonamy się, że współczynnik

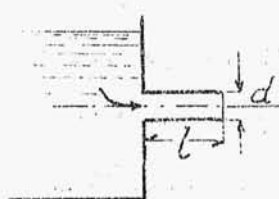
$$\psi = \approx \mu.$$

136. PRZYSTAWKI. Współczynniki dławienia i wydatku mogą być znacznie zmienione przez zastosowanie t.zw. przystawki, t.j. rurki o różnych kształtach.

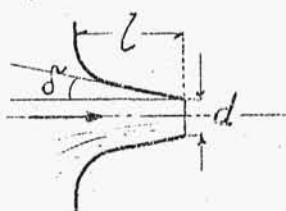
Zewnętrzna przystawka cylindryczna o średnicy d i długości $l = \begin{cases} 1d; & 2 \sim 3d; & 12d; \end{cases}$ daje współczynnik $\mu = \begin{cases} 0,88; & 0,82; & 0,77. \end{cases}$

Przystawka stożkowa o kącie δ nachylenia tworzącej do osi i długości $l = 3d$

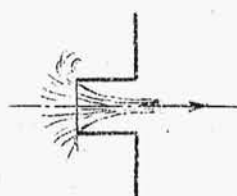
kiedy $\delta' = 0^\circ$	$6,5^\circ$	$22 \frac{1}{2}^\circ$	45°	90°
$\mu = 0,97$		0,88	0,75	0,63
spółcz. prędk. $\varphi = 0,82$	0,95		0,85	0,62



rys.88.

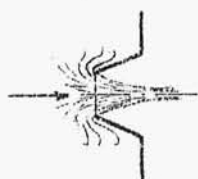


rys.89.



rys.90.

W przypadku przystawki cylindrycznej wewnętrznej:

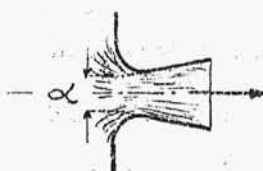


rys.91.

$$\mu = 0,54$$

w razie, jeśli będzie stożkowa przystawka wewnętrzna, wówczas

$$\mu = 0,56$$

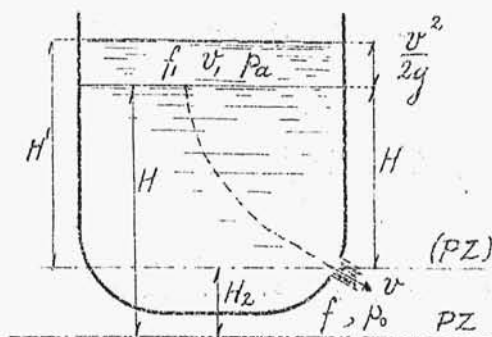


rys.92.

W przystawce stożkowej, rozchylającej się na zewnątrz współczynnik $\mu = 0,96 \sim 1,5$.

137. Badając ruch cieczy, wypływającej z naczynia, w art.132 uwzględniliśmy we wskazany tam sposób warunek, że na swobodnej powierzchni cieczy ma prędkość U . Prędkość tę uwzględniliśmy w równaniu D.Bernoulli'ego, a następnie wyrugowaliśmy U na zasadzie warunku ciągłości: $v_1 f_1 = v f$.

Można zagadnienie inaczej jeszcze rozwiązać.
Ponieważ nieraz będziemy korzystali z tego sposobu,
należy o nim dać parę wyjaśnień.



rys.93.

Niech będzie ciecz
w naczyniu; przez otwór
o polu f' wypływa ciecz
z prędkością v' ; przy-
puśćmy, że na swobodnej
powierzchni ciecz ma
prędkość v' .

Obieramy poziom zasadniczy PZ i piszemy równa-
nie dla cząstki w przekroju f' na swobodnej po-
wierzchni i w wylocie f :

stad

$$H_1 + \frac{p_a}{\gamma} + \frac{v'^2}{2g} = H_2 + \frac{p_0}{\gamma} + \frac{v^2}{2g},$$

$$v = \sqrt{2g \left[(H_1 - H_2) + \frac{p_a - p_0}{\gamma} + \frac{v'^2}{2g} \right]}$$

Ponieważ $H_1 - H_2 = H$, więc

$$v = \sqrt{2g \left[\left(H + \frac{v'^2}{2g} \right) + \frac{p_a - p_0}{\gamma} \right]} \quad \dots [57]$$

Pod pierwiastkiem obok H jest wyraz $\frac{v'^2}{2g}$;
jak wiemy, jest to wysokość, odpowiadająca prędkości
 v' . Możemy zatem zadanie nasze tak zrozumieć,

jak gdyby ciecz na swobodnej powierzchni była w spoczynku, tylko poziom zwierciadła wody został podniesiony o wysokość $\frac{v_1^2}{2g}$.

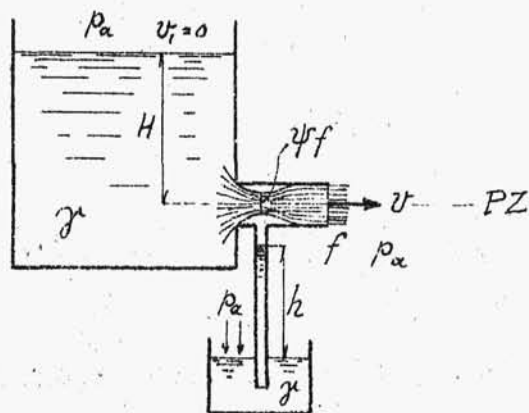
Jeżeli wysokość $H + \frac{v_1^2}{2g}$ oznaczmy przez H' , otrzymamy:

$$v = \sqrt{2g\left(H' + \frac{p_a - p_0}{\gamma}\right)}.$$

Otrzymujemy prostszy wzór niż poprzednio. Stosować go możemy, oczywiście wtedy, jeśli skądinąd znamy prędkość v_1 .

Przy sposobności zwracamy uwagę, że można było by poziom zasadniczy przeprowadzić przez środek otworu f .

138. PRZYKŁAD. Mamy dane naczynie z otworem,



rys. 94.

zaopatrzonym w przystawkę cylindryczną o przekroju f . Przy wejściu cieczy z naczynia do przystawki następuje zupełne zdławienie

strumienia; strumień płynie przekrojem, stanowiącym część f , niech to będzie przekrój ψf . Znaleźć współczynnik dławienia ψ , jeśli wiemy, że współczynnik prędkości i wypływającej cieczy jest

$\varphi = 0,82$ i że w przystawce cylindrycznej u nasady ciśnienie hydrodynamiczne p' jest mniejsze, niż zewnętrzne, co się tem zaznacza, że w piezometrze odwróconym ciecz staje na wysokości

$$h = 0,75H \quad \text{/z obserwacji/}.$$

Rozwiązujemy zadanie tak: Niech w przekroju zwężonym ψf będzie ciśnienie p' i prędkość v' , wówczas równania D. Bernoulli ' ego, napisane dla cząstki wziętej na swobodnej powierzchni, w przekroju ψf i w końcu przystawki, będą jak następujące. / poziom zasadniczy obieramy na osi otworu /:

$$H + \frac{p_a}{\gamma} + 0 = 0 + \frac{p'}{\gamma} + \frac{v'^2}{2g} = 0 + \frac{p_a}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}.$$

pierwsza i ostatnia strona dają:

$$H + \frac{p_a}{\gamma} = \frac{p_a}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}, \quad \text{stąd} \quad v = \sqrt{2gH}$$

Taka jest teoretyczna prędkość wypływu. W rzeczywistości otrzymuje się prędkość $= \varphi \sqrt{2gH}$.

Warunek ciągłości dostarcza zależność:

$$\varphi \sqrt{2gH} \cdot f = \psi \cdot f \cdot v' ,$$

stąd

$$v' = \frac{\varphi}{\psi} \sqrt{2gH} ,$$

gdzie φ mamy dane = 0,82.

Strona pierwsza i druga poprzedniego równania dają:

$$H + \frac{p_a}{\gamma} = \frac{p'}{\gamma} + \frac{v'^2}{2g}$$

stąd

$$\frac{v'^2}{2g} = H + \frac{p_a - p'}{\gamma}$$

ponieważ

$$v' = \frac{\varphi}{\psi} \sqrt{2gH} ,$$

zatem

$$\frac{\varphi^2}{\psi^2} \cdot H = H + \frac{p_a - p'}{\gamma}$$

Według warunków zadania $\frac{p_a - p'}{\gamma}$ zmierzaliśmy piezometrem odwróconym i otrzymaliśmy, że

$$\frac{p_a - p'}{\gamma} = h = 0,75H$$

więc

$$\frac{\varphi^2}{\psi^2} \cdot H = H + h , \quad \text{stąd} \quad \frac{\varphi^2}{\psi^2} = 1 + \frac{h}{H}$$

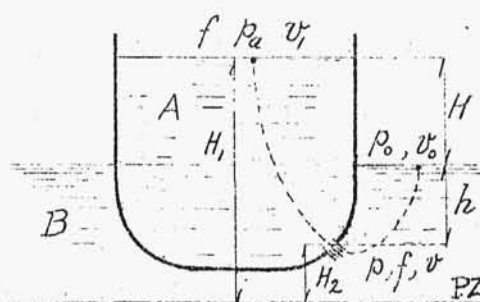
$$\frac{\varphi^2}{\psi^2} = 1 + 0,75 = 1,75 ,$$

a dalej

$$\psi = \varphi \sqrt{\frac{1}{1,75}} = 0,82 \cdot 0,76 = \underline{0,623}.$$

139. WYPIY W CIECZY PRZEZ OTWÓR ZATOPIONY.

Mamy naczynie A z otworem zatopionym o polu f .
Na swobodnej powierzchni naczynia A mamy ciśnienie p_a
i prędkość v .



Ciecz wypływa do naczynia B , gdzie na swobodnej powierzchni jest ciśnienie p_o i prędkość ciecży odpływającej jest v_2 . Zna-

rys.95.

ależy należyć prędkość wypływu w przekroju f oraz wydatek w tem miejscu.

Napiszmy równanie dla cząstki, wziętej na swobodnej powierzchni i w otworze f :

$$H_1 + \frac{p_a}{\gamma} + \frac{v^2}{2g} = H_2 + \frac{p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$$

a dalej :

$$\frac{v^2}{2g} = H_1 - H_2 + \frac{p_a - p}{\gamma} + \frac{v^2}{2g}$$

Należy stąd wyrugować ciśnienie p .