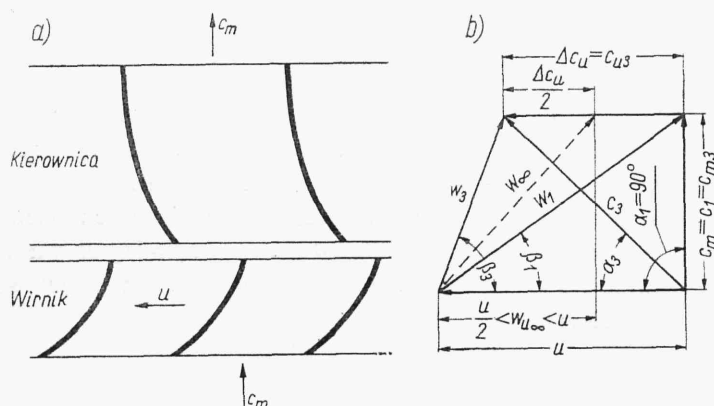


13.7. Układy wirnika i kierownicy łopatkowej w pompach śmigłowych

Układ łopatkowy pompy śmigłowej składa się w większości przypadków z kaskady jednej palisady łopatek wirnika i jednej lub, rzadziej, dwu palisad łopatek kierownicy. Występujące możliwe przypadki szczegółowo omawia C. Pfeleiderer [5]. W pompach śmigłowych najczęściej stosuje się dwa układy:

13.7.1. Kierownica umieszczona za wirnikiem (rys. 13.10)

Przy swobodnie dopływającej cieczy $\alpha_1 = 90^\circ$ oraz $c_{m1} = c_1 = c_{m3}$ ciecz doznaje na wirniku przyrostu składowej obwodowej $\Delta c_u = c_{u3}$. Zatem kąt wylotowy α_3 bezwzględnej prędkości cieczy c_3 jest mniejszy od 90° . W kierownicy następuje wyprostowanie strugi z powrotem do kierunku osiowego wraz z zamianą wysokości prędkości c_{u3} na wysokość ciśnienia. Należy podkreślić, że z chwilą wpływu cząsteczki w obręb kaskady palisad następuje wzrost ciśnienia, co zmniejsza możliwość wystąpienia zjawiska kawitacji. Przepływ cieczy przez kierownicę omówiono szczegółowo w p. 15.8.

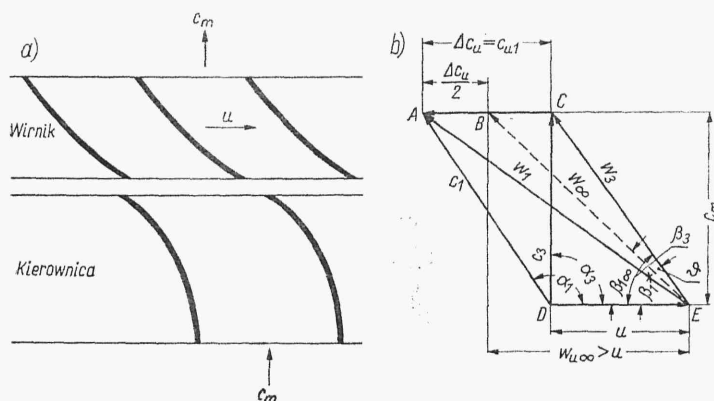


Rys. 13.10. Układ wirnika i kierownicy: a) palisady w rozwinięciu, b) trójkąty prędkości

13.7.2. Kierownica umieszczona przed wirnikiem (rys. 13.11)

W celu uzyskania kierunku wypływu cieczy z wirnika ściśle osiowego ($\alpha_3 = 90^\circ$), gdyż nie ma tam kierownicy prostującej, wlot na wirnik musi następować pod kątem $\alpha_1 > 90^\circ$, aby na wirniku wystąpił przyrost Δc_u . Zatem ciecz otrzymuje w kierownicy wstępne zawirowanie o kierunku przeciwnym do kierunku prędkości unoszenia u (zawirowanie ujemne). W wirniku następuje przyrost dodatni składowej obwodowej, w wyniku czego $c_{u3} = 0$ i otrzymujemy wypływ osiowy.

W układzie tym ze względu na wzrost prędkości w obrębie palisady kierowniczej, a więc przed wirnikiem, występuje niekorzystne zjawisko spadku ciśnienia, co sprzyja powstawaniu kawitacji. Dodatkłą cechą układu są (przy tej samej wysokości H_{th} podnoszenia) mniejsze kąty nachylenia β łopatek niż w układzie poprzednim lub,



Rys. 13.11. Układ kierownicy wstępnej i wirnika: a) palisady w rozwinięciu, b) trójkąty prędkości

Przy tych samych kątach nachylenia β , możliwość uzyskania większej wysokości podnoszenia.

Układ kierownicy przed wirnikiem znalazł zastosowanie w regulacji wartości parametrów pracy pomp śmigłowych i diagonalnych za pomocą zmiany wstępnego krętu.

Rzadko stosowany (m.in. przy regulacji pomp diagonalnych i śmigłowych za pomocą zmiany wstępnego krętu) układ: kierownica — wirnik — kierownica opiera się również na założeniu osiowego kierunku dopływu i odpływu cieczy z kaskady. Stanowi to połączenie układów przedstawionych na rys. 13.10 i 13.11. W kierownicy wstępnej powstaje składowa obwodowa o kierunku odwrotnym do kierunku obrotu wirnika, czyli $-c_{u1}$, zaś na wirniku — składowa $+c_{u3}$, zatem całkowity przyrost składowej obwodowej (wzór (13.2a)) wyniesie $c_u = c_{u3} + c_{u1}$.

Istnieją w wyjątkowych rozwiązaniach konstrukcyjnych pomp śmigłowych układy zawierające tylko palisadę wirnika i odśrodkowy kanał zbiorczy spiralny za wirnikiem. Występująca za wirnikiem składowa c_{u3} przechodzi następnie w prędkość w spirali zbiorczej c_{sp} (rys. 13.18).

13.8. Wytyczne projektowania wirnika pompy śmigłowej metodą aerodynamiczną (W. Bauersfelda)

Punktem wyjścia przy projektowaniu wirnika pompy śmigłowej jest obliczenie wyróżnika szybkobieżności pompy n_s na podstawie założonych wartości parametrów pracy pompy: wydajności Q , wysokości podnoszenia H oraz prędkości obrotowej n .

13.8.1. Obliczenie głównych wymiarów wirnika

Zakładamy sprawność objętościową $\eta_v = 0,9 \div 0,95$ (rozdz. 4) i określamy wydajność obliczeniową $Q' = Q/\eta_v$. Następnie obliczymy prędkość obwodową wirnika na zewnętrznej średnicy z zależności

$$u_z = K_{uz} \sqrt{2gH} \quad (13.63)$$