

Rys. 15.13. Charakterystyka pompy odśrodkowej z kierownicą^oodśrodkową bez łopatek i z łopatkami kierowniczymi; $Q=48 \text{ m}^3/\text{h}$, $H=80 \text{ m}$, $n=4500 \text{ obr/min}$ (wg badań autora)

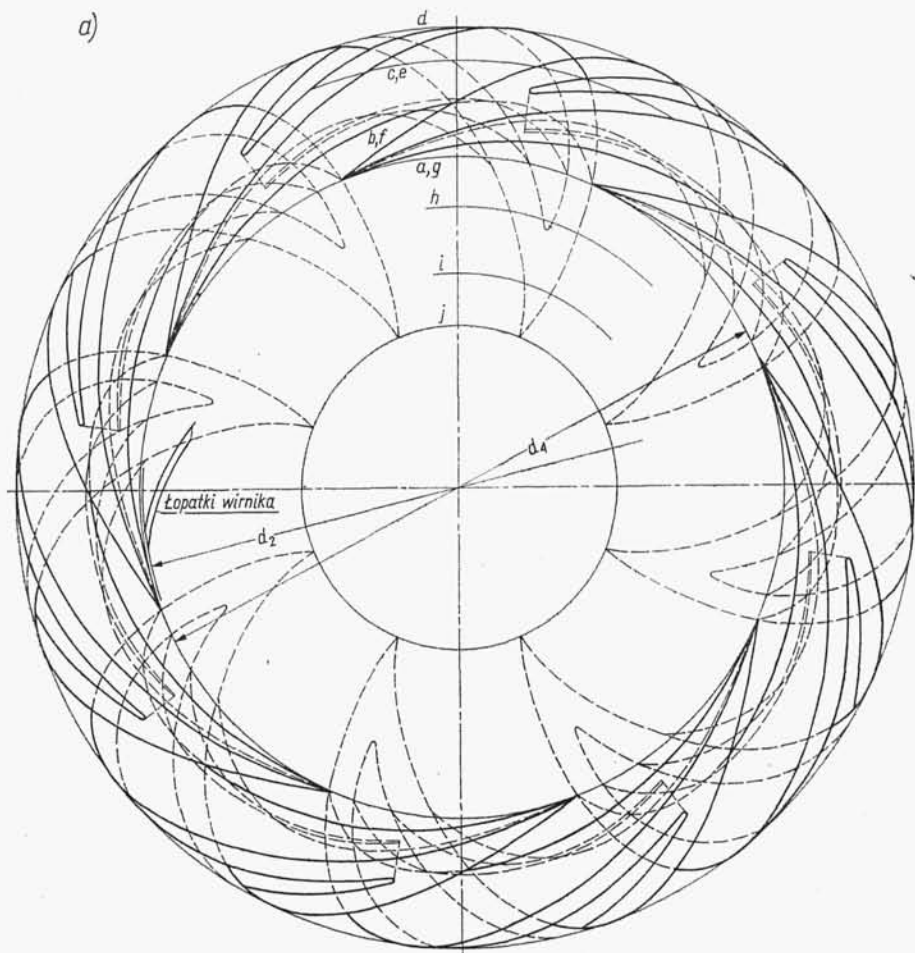
15.6. Przepływ cieczy przez przewal łopatkowy

W pompach wielostopniowych o dużych parametrach pracy i dużym poborze mocy, np. w pompach zasobnikowych, staramy się osiągnąć możliwie korzystny przepływ z wirnika jednego stopnia do następnego. Stosujemy w tym celu zamiast kierownicy odśrodkowej, przewal bezłopatkowy i kierownicy dośrodkowej przewal łopatkowy składający się z pewnej liczby kanałów prowadzących ciecz od wylotu z poprzedniego wirnika do wlotu do następnego wirnika, jak to przedstawiono na rys. 15.14. Przepływ przez poszczególne kanały powinien zapewnić ciągłą zmianę wartości prędkości i jej kąta nachylenia, z dostosowaniem do warunków na wylocie z wirnika poprzedniego stopnia i warunków istniejących na wlocie do następnego wirnika.

15.7. Przepływ cieczy przez kierownicę pompy diagonalnej

W pompie diagonalnej za wirnikiem znajduje się zawsze kierownica łopatkowa. Zadaniem kierownicy jest zmiana kierunku przepływu cieczy wypływającej z wirnika na kierunek wzdłuż osi pompy oraz możliwie sprawna zmiana części energii prędkości cieczy na energię ciśnienia.

Na rys. 15.15 pokazano zarys wirnika oraz kierownicy pompy diagonalnej w rzucie południkowym. Zaprojektowany kształt kanału kierownicy należy sprawdzić pod kątem ciągłej zmiany prędkości południkowej na drodze od wylotu z wir-



nika i wlotu na łopatki kierownicy do wylotu z niej na krawędzi $A_5 C_5$, wychodząc od rzeczywistej prędkości południkowej c_{m4} na wlocie.

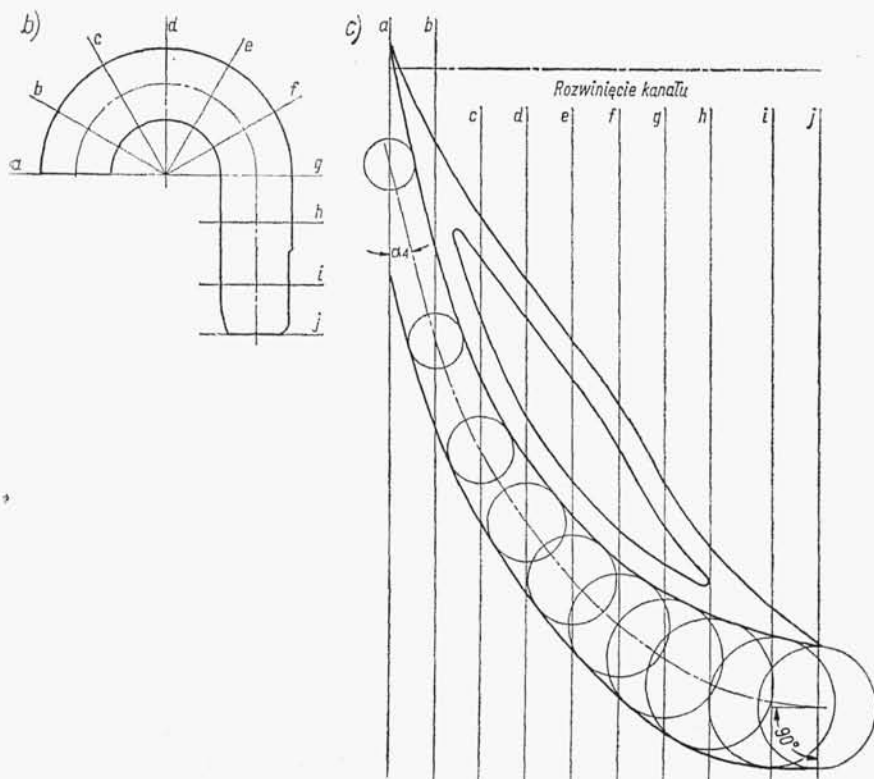
Po podziale kierownicy w rzucie południkowym na elementarne strugi o równym natężeniu przepływu obliczamy dla każdej linii prądu składową obwodową prędkości na krawędzi wlotowej z warunku niezmienności krętu, np. dla linii prądu $A_4 A_5$

$$c_{u4A} = \frac{r_{2A} c_{u3A}}{r_{4A}}$$

Kąt nachylenia łopatki w punkcie A_4 obliczamy biorąc pod uwagę przesłonięcie wlotu przez łopatki

$$\operatorname{tg} \alpha_{4A} = \frac{c_{m4}}{c_{u4A}} \varphi_4 = \frac{c_{m4}}{c_{u4A}} \cdot \frac{t_4}{t_4 - s / \sin \alpha_{4A}} \quad (15.38)$$

Podobnie obliczamy kąty wlotowe dla pozostałych linii prądu. Przy niewielkich różnicach ($\pm 4^\circ$) kątów przyjmujemy kąt wlotowy środkowej linii prądu również i dla linii pozostałych.

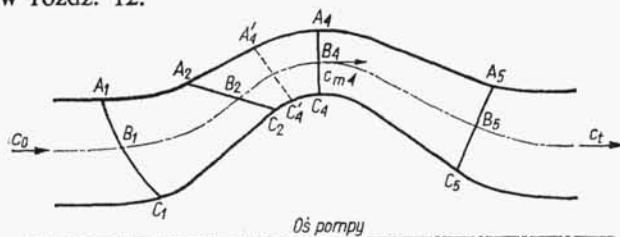


Rys. 15.14. Przewal bezłatkowy: a) widok w uproszczeniu, b) przekrój południkowy, c) rozwinięcie kanału przepływowego

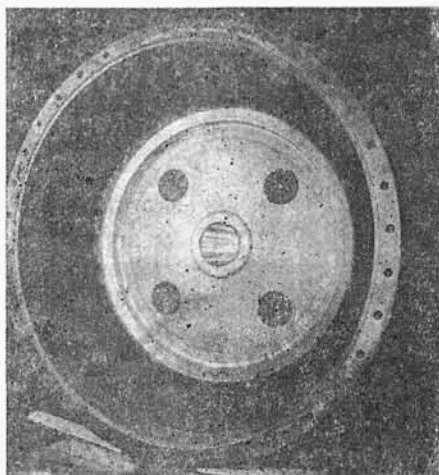
Kąt wylotowy α_5 zakładamy równy 90° . Powierzchnia łopatki ma krzywiznę przestrzenną. Do jej wyznaczenia stosujemy metodę odwzorowania konforemnego jak dla wirnika. Dla zapewnienia ciągłej zmiany przekroju międzyłopatkowego łopatki kierownicy powinny mieć zmienną grubość. W takim przypadku wyznaczoną krzywiznę łopatki ma jedna z jej powierzchni bądź — co wydaje się bardziej słuszne — powierzchnia szkieletowa łopatki lub środkowa kanału międzyłopatkowego. Prawdliwość zaprojektowanych łopatek należy sprawdzić za pomocą przekrojów modelarskich płaszczyznami południkowymi oraz płaszczyznami prostopadłymi do osi pompy.

Na rys. 15.16 przedstawiono kierownicę pompy diagonalnej — widok w kierunku przepływu.

Przykład obliczenia zaprojektowania kierownicy pompy diagonalnej podano w rozdz. 12.



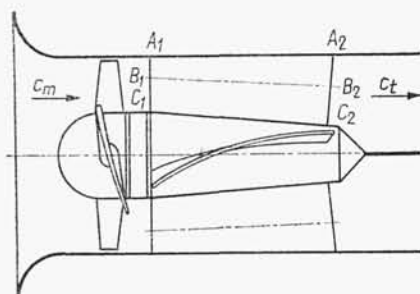
Rys. 15.15. Przepływ cieczy przez kierownicę pompy diagonalnej



Rys. 15.16
Kierownica pompy diagonalnej firmy Allis
Chalmers — (widok w kierunku przepływu)

15.8. Przepływ ciecży przez kierownicę pompy śmigłowej

Zadaniem kierownicy łopatkowej jest przemiana energii ruchu ciecży wypływającej z wirnika w energię ciśnienia. Prawie zawsze stosujemy kierownicę łopatkową za wirnikiem (patrz p. 13.7), wtedy następuje przemiana wysokości prędkości $c_{u2}^2/(2g)$ na wysokość ciśnienia, a ponadto następuje dodatkowy przyrost ciśnienia, gdyż zwykle kierownica ma kształt dyfuzora stożkowego o rozchyleniu ścian $\delta/2 = 4 \div 5^\circ$, wskutek czego następuje zmniejszenie prędkości południkowej z c_{m3} do c_t .



Rys. 15.17
Przepływ ciecży przez kierownicę pompy
śmigłowej

Po przyjęciu kształtu południkowego kierownicy dzielimy swobodny przekrój przepływu na elementarne strugi (pierścienie kołowe) o jednakowej powierzchni. Zwykle linie prądu na krawędzi wlotowej kierownicy pokrywają się z liniami prądu wirnika. Znając kąt α_3 nachylenia wektora prędkości bezwzględnej u wylotu z wirnika (obliczamy go z zależności $\text{tg } \alpha_3 = c_m/c_{u3}$), obliczamy kąt nachylenia łopatki na wlocie kierownicy

$$\text{tg } \alpha_4 = \kappa_4 \varphi_4 \text{tg } \alpha_3 \quad (15.39)$$

gdzie współczynnik zwężenia strugi $\kappa_4 = 1,0 \div 1,1$, zaś współczynnik przesłonięcia wlotu

$$\varphi_4 = \frac{t_4}{t_4 - s / \sin \alpha_4} \quad (15.40)$$