

# Przepływ cieczy przez wirnik pompy śmigłowej

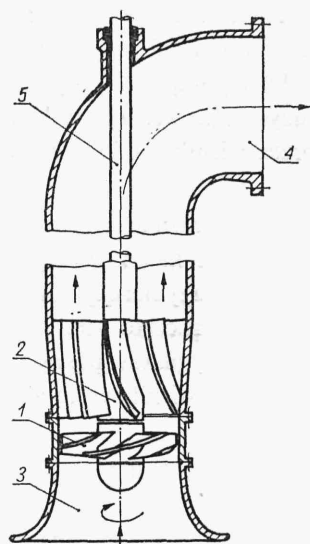
## 13

### 13.1. Wprowadzenie

W p. 9.3 przeanalizowano zmianę kształtu powierzchni prądu przy przepływie przez wirnik pompy wirowej w zależności od parametrów pracy wirnika. Z analizy tej wynika, iż przy małej wysokości podnoszenia  $H$  i stosunkowo dużej wydajności  $Q$  łopatki wirnika (rys. 9.4) cofają się aż do części cylindrycznej wlotu, a powierzchnie prądu  $D_1$ — $D_2$  przybierają kształty cylindrów współśrodkowych.

#### 13.1.1. Zasada działania pompy śmigłowej

Na rys. 13.1 pokazano *pompę śmigłową w układzie pionowym*. Na wirniku następuje przyrost wysokości ciśnienia i prędkości, zaś w kierownicy łopatkowej, dzięki odpowiedniemu ukształtowaniu łopatek, następuje wyprostowanie strug cieczy z jednoczesną częściową przemianą energii prędkości na energię ciśnienia wskutek dyfuzorowego kształtu kanałów przepływowych.



**Rys. 13.1**  
Schemat pompy śmigłowej; 1 — wirnik, 2 — kierownica łopatkowa, 3 — część wlotowa (leż. wlotowy), 4 — kolano wylotowe, 5 — wał

Zadaniem leja wlotowego (części wlotowej) jest zapewnienie równomiernego dopływu cieczy do wirnika. Przy dużych wydajnościach stosuje się kolano dolotowe jako bardziej odpowiednie dla zapewnienia jednorodnego pola prądu przed wlotem na wirnik. Z tych względów wpływ części wlotowej na działanie pompy jest bardzo duży i niekiedy w decydującym stopniu wpływa na poprawność jej pracy.

Wirnik pompy składa się z piasty i promieniowo osadzonych w niej łopatek (od 2 do 6), tworzących *palisadę cylindryczną przyspieszającą* ciecz w wirniku, łopatki kierownicy tworzą natomiast *palisadę cylindryczną opóźniającą*.

W rzadziej spotykanym układzie: kierownica wstępna — wirnik, kierownica tworzy palisadę przyspieszającą, zaś wirnik — opóźniającą, co szczegółowo zostało omówione w p. 13.7.1 i 13.7.2.

Obie palisady tworzące razem *kaskadę* stanowią część hydrauliczną pompy. Działanie pompy śmigłowej sprowadza się zatem do przepływu cieczy przez palisady łopatek wirnika i kierownicy.

Pompy śmigłowe cechują się nieskomplikowaną budową, korzystnym stosunkiem wydajności do wymiarów oraz łatwością regulacji przez zmianę kąta nachylenia łopatek. Ujemnymi cechami pomp śmigłowych są: mała wysokość podnoszenia jednego stopnia, mała (najczęściej ujemna) wysokość ssania oraz wąski zakres ekonomicznej pracy.

Z analizy przeprowadzonej w p. 10 wynika, iż pompy śmigłowe charakteryzują się największym wyróżnikiem szybkobieżności, zawartym w granicach  $n_{sQ} = 150 \div \div 400$ . Wydajności pomp śmigłowych są zawarte w granicach od kilku do kilkadziesiąt metrów sześciennych na sekundę przy wysokości podnoszenia do 25 m (na jeden stopień).

### 13.1.2. Teoria przepływu przez wirnik pompy śmigłowej

Zastosowanie pomp śmigłowych było w początkowym okresie rozwoju pomp wiro- wych niewielkie. Stosowano je do stosunkowo niewielkich wydajności przy małym wyróżniku szybkobieżności. Z tych względów wirniki miały większą liczbę łopatek częściowo pokrywających się i tworzących kanały międzyłopatkowe. Dla takich pomp stosowano teorię jednowymiarowego przepływu przez wirnik, podobnie jak dla pomp odśrodkowych.

Przy zwiększającej się wydajności pomp i połączonym z tym wzrostem wyróżnika szybkobieżności malała liczba łopatek. Łopatki nie tworzyły już kanału przepły- wowego, a więc przepływ stracił cechy przepływu wymuszonego, przybierając formę *opływu łopatek*. W miejsce jednowymiarowej teorii przepływu zaczęto stosować *teorię aerodynamiczną* opartą na teorii płata nośnego i teorii palisady płatów nośnych. Teoria aerodynamiczna i metody aerodynamicznego projektowania wirników śmigło- wych są stosowane z pewnymi odmianami do chwili obecnej.