

# Pompy wirowe o szczególnym przeznaczeniu

20

Stosowanie pomp wirowych w wielu dziedzinach techniki i różnorodność podnoszonych cieczy oraz ogromne zróżnicowanie parametrów pracy przyczyniły się do powstania dużej liczby odmian konstrukcyjnych pomp.

## 20.1. Pompy głębinowe

*Pompy głębinowe* są stosowane do podnoszenia wody czystej oraz w niewielkim stopniu zanieczyszczonej piaskiem z głębokich studzien o stosunkowo małej średnicy (studnie wiercone), do odwadniania głębokich wyrobisk budowlanych, kopalni itd.

Pompy głębinowe można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- *pompy głębinowe wałowe*, w których silnik umieszczony nad lustrem wody napędza pompę za pośrednictwem odpowiednio długiego wału,
- *pompy z zatopionymi silnikami elektrycznymi*.

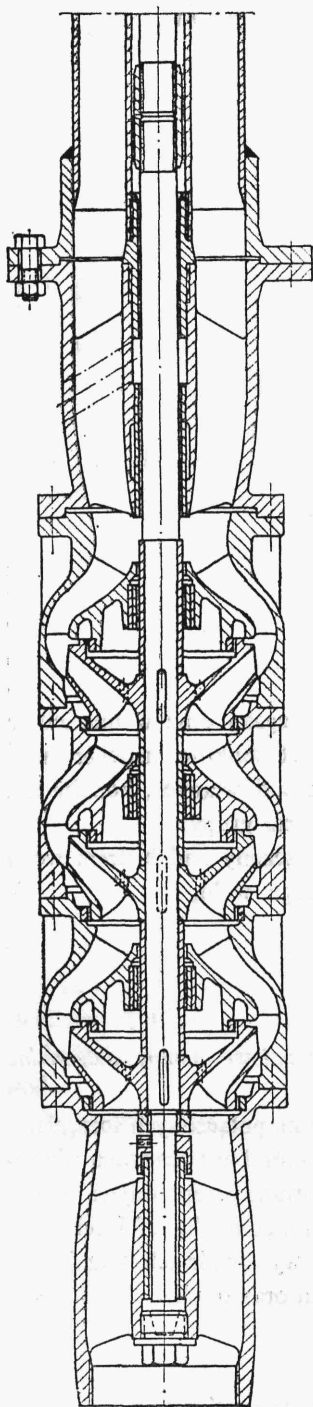
### 20.1.1. Pompy głębinowe wałowe

Pompy te to *odśrodkowe pompy pionowe* lub *wielostopniowe pompy diagonalne* (rys. 20.1 i 20.2).

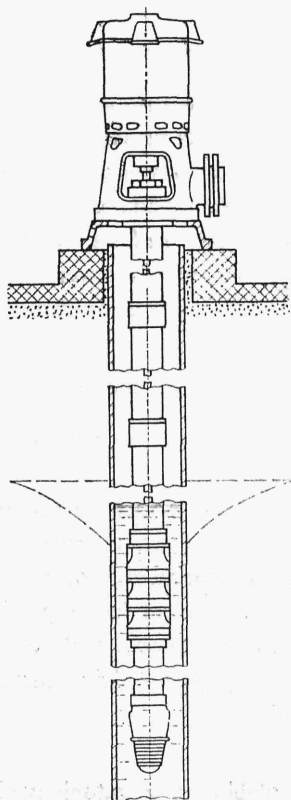
Wał pompy złożony z odcinków o długości ok. 2 do 3 m, połączonych sprzęgłami sztywnymi, obraca się wewnątrz rury tłocznej, na końcu której jest osadzona właściwa pompa. Łożyska poprzeczne wału są najczęściej smarowane przepływającą cieczą, przy czym materiał panewek jest odpowiednio dobrany, np. guma, lignofol, tekstolit, teflon itp. Pompy głębinowe wałowe są budowane o wydajnościach sięgających  $Q = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$ , przy głębokości zanurzenia do ok. 170 m oraz prędkości obrotowej  $n = 1450 \text{ obr/min}$ .

### 20.1.2. Pompy głębinowe z zatopionymi silnikami elektrycznymi

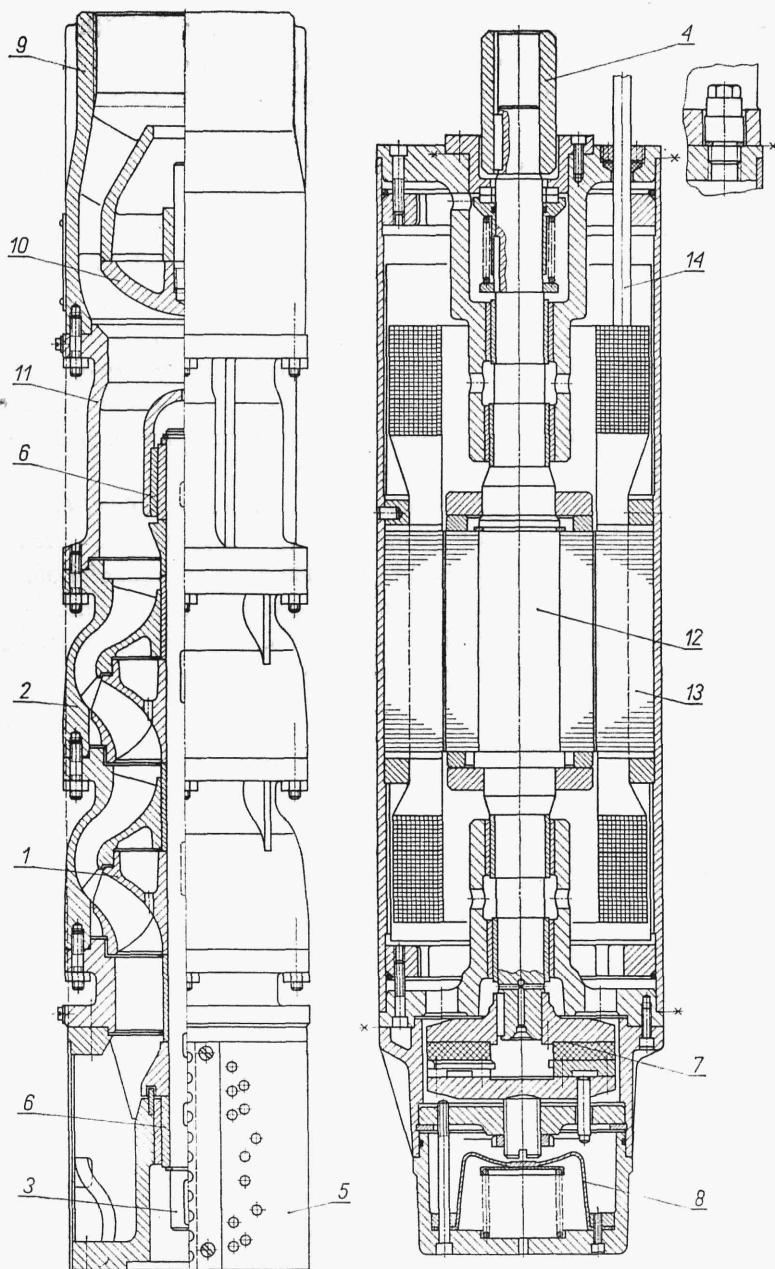
Należą do nich wielostopniowe pompy odśrodkowe i diagonalne. Pompa i silnik elektryczny, umieszczone we wspólnej osłonie, są bezpośrednio sprzężone ze sobą sprzęgłem sztywnym. Silnik elektryczny jest budowy zwartej, trójfazowy, o napięciu



Rys. 20.1. Pompa głębinowa wałowa diagonalna firmy KSB (RFN) z łożyskami smarowanymi wodą



Rys. 20.2. Pompa głębinowa wałowa zainstalowana w wierconej studni



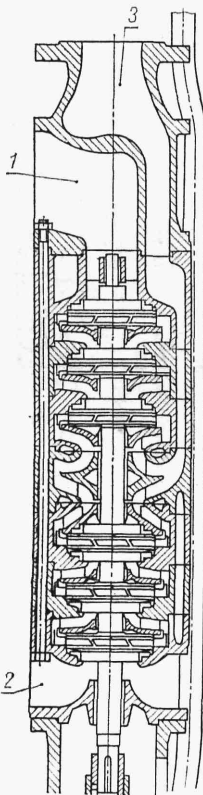
Rys. 20.3. Pompa głębinowa dwustopniowa diagonalna z zatopionym silnikiem elektrycznym „mokrym” typu KDEG8 (wg VEB Oschersleben, NRD); 1 — wirnik pompy, 2 — kierownica diagonalna, 3 — wał, 4 — sprzęgło tulejowe, 5 — kosz ssawny, 6 — łożysko poprzeczne, 7 — łożysko wzdłużne, 8 — elastyczna przepona w kształcie mieszki, 9 — kadłub zaworu zwrotnego, 10 — talerz zaworu zwrotnego, 11 — króciec tłoczny, 12 — rotor silnika elektrycznego, 13 — stojan silnika, 14 — przewód elektryczny

$U = 380 \text{ V}$ , a przy większych mocach nawet  $U = 6000 \text{ V}$ . Pompa jest przymocowana do rury tłocznej. Energia elektryczna jest doprowadzana za pomocą elastycznego kabla. Budowane są dwa zasadnicze typy silników: silniki *suche*, w których uzwojenia stojana nie stykają się z wodą, przy czym silnik znajduje się wtedy powyżej pompy, oraz częściej stosowane silniki *mokre*, w których wewnątrz znajduje się ciecz. W tym ostatnim przypadku silnik znajduje się poniżej pompy.

*Pompy z silnikami suchymi* są stosowane znacznie rzadziej, gdyż stałe utrzymanie ciśnienia powietrza w obudowie silnika jest trudne i wymaga użycia dodatkowych urządzeń, np. sprężarek.

Najbardziej rozpowszechnione są *pompy z silnikami mokrymi*. Silnik jest napełniony czystą wodą, olejem lub ich mieszaniną służącą do smarowania łożysk oraz chłodzenia rotora i stojana. Uzwojenia mają izolację odporną na działanie cieczy (kauczuk, tworzywa sztuczne itp.). W czasie pracy ciecz krąży między uzwojeniami i chłodzi je. Pewna zmiana objętości cieczy w silniku jest kompensowana przez elastyczną przeponę 8 (rys. 20.3). Łożyska pompy są smarowane przepływającą cieczą, a więc muszą być wykonane z odpowiednich materiałów.

W celu zrównoważenia sił wzdłużnych są budowane również *pompy głębinowe dwustrumieniowe* (rys. 20.4). Maksymalna wydajność tych pomp przekracza obecnie  $Q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$ , a maksymalna wysokość podnoszenia  $H = 400 \text{ m}$ , przy prędkości obrotowej  $n$  do 3000 (3600) obr/min. Średnica obecnie budowanych pomp umożliwia zanurzenie ich w rurze o minimalnej średnicy  $d = 100 \text{ mm}$ . Głębokość zanurzenia przekracza niekiedy 2000 m, przy szeregowym połączeniu paru pomp.



**Rys. 20.4**

Dwustrumieniowa pompa odśrodkowa głębinowa firmy Ritz (RFN) z całkowitym zrównoważeniem sił wzdłużnych; 1 — wlot do części górnej, 2 — wlot do części dolnej o odwrotnym układzie wirników, 3 — wspólny wylot z obu części (siła ciężkości wirujących agregatu jest zrównoważona przez zastosowanie otworów odciążających w wirniku ostatniego stopnia dolnej części pompy)