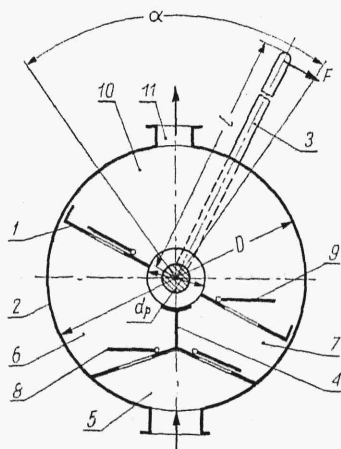


Pompy o ruchu obrotowo-zwrotnym organu roboczego

6

Powszechnie jest stosowany tylko jeden rodzaj *pomp o ruchu obrotowo-zwrotnym organu roboczego — pompy skrzydełkowe podwójnego i poczwórnego działania.*

Budowę i działanie *pompy skrzydełkowej podwójnego działania* przedstawiono na rys. 6.1. Tłok skrzydełkowy 1 porusza się ruchem wahadłowym (inaczej obrotowo-zwrotnym) w obudowie 2. Napędzany jest on przeważnie ręcznie za pomocą dźwigni 3. W przegrodzie 4, oddzielającej komorę ssawną 5 od komór roboczych 6 i 7, znajdują się zawory ssawne 8 klapowe lub kulowe. W tłoku skrzydełkowym są umieszczone zawory tłoczne 9. Przy wychyleniu dźwigni 3 w prawo następuje zwiększenie objętości komory 6. Towarzyszący temu spadek ciśnienia powoduje otwarcie zaworu ssawnego lewego 8 i zassanie wody z komory ssawnej 5 do komory roboczej 6.



Rys. 6.1
Schemat pompy skrzydełkowej podwójnego działania

Równocześnie po prawej stronie osi pompy następuje zmniejszenie objętości komory 7. Wzrost ciśnienia powoduje otwarcie prawego zaworu tłoczego 9. Następuje przetłaczanie cieczy z komory 7 do komory tłocznej 10, a z niej do przewodu tłoczego 11. Przy ruchu dźwigni w lewo następuje analogiczne działanie, lecz po przeciwnych stronach osi symetrii pompy.

Działanie takiej pompy można porównać z działaniem pompy tłokowej jednocyndrowej dwustronnego działania, stąd nazwa pompa skrzydełkowa podwójnego działania.

Rzeczywistą wydajność pompy skrzydełkowej przedstawionej na tys. 6.1 określa wzór

$$Q_r = \eta_v \frac{\pi}{2} (D^2 - d_p^2) \frac{\alpha b n}{360 \cdot 60} \quad \text{m}^3/\text{s} \quad (6.1)$$

gdzie: η_v — sprawność objętościowa (zależnie od stopnia zużycia pompy $\eta_v = 0,8 \div 0,9$), b — wewnętrzna szerokość kadłuba pompy w m, n — liczba podwójnych wahnięć na minutę (przy ręcznym napędzie $n = 40 \div 60$), α — nie przekracza zwykle 90° .

Ciśnienie odpowiadające wysokości ssania H_s , działające na powierzchnię $\frac{D-d_p}{2} b$ tłoka, wytwarza moment obrotowy

$$M_s = \frac{D-d_p}{2} b H_s \gamma \frac{D+d_p}{4} \quad (6.2)$$

gdzie $\frac{D+d_p}{4}$ — promień środka ciężkości powierzchni.

Jednocześnie na drugą stronę tłoka działa ciśnienie odpowiadające wysokości tłoczenia H_t , wytwarzające moment obrotowy

$$M_t = \frac{D-d_p}{2} b H_t \gamma \frac{D+d_p}{4} \quad (6.3)$$

Łączny moment obrotowy po zsumowaniu wyrażeń (6.2) i (6.3) oraz po uproszczeniu wyniesie

$$M = M_s + M_t = \frac{(D^2 - d_p^2) b H \gamma}{8} \quad (6.4)$$

Temu momentowi musi być równy moment napędzający. Uwzględniając sprawność hydrauliczną pompy $\eta_h = 0,95 \div 0,98$ oraz sprawność mechaniczną $\eta_m = 0,95 \div 0,98$, otrzymamy zależność

$$Fl = \frac{(D^2 - d_p^2) b H \gamma}{8 \eta_h \eta_m} \quad (6.5)$$

gdzie l — długość dźwigni,

pozwalającą na wyznaczenie koniecznej siły F oraz obliczenie pracy pompowania jednego cyklu (podwójnego wahnięcia)

$$L = 2F \frac{2l\pi\alpha}{360} \quad (6.6)$$

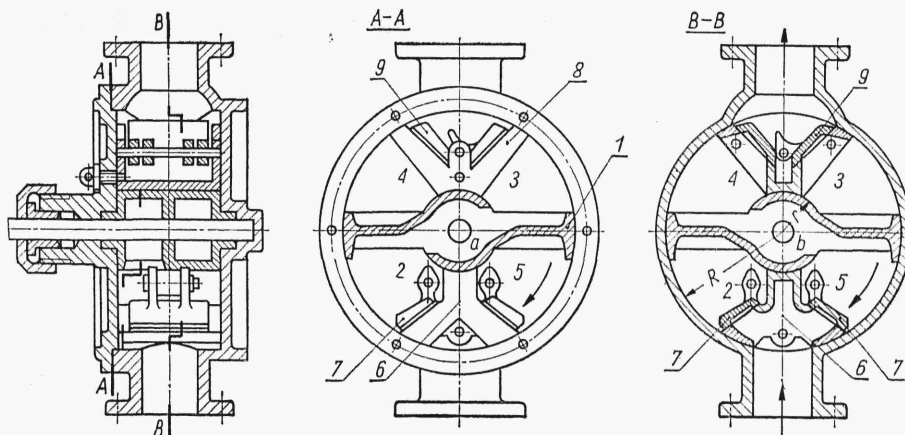
Przy napędzie ręcznym długotrwałym siła F nie powinna przekraczać 100 N, a długość łuku wahnięcia 1,2 m. Moc napędu pompy określa zależność

$$P_w = L \frac{n}{60} = 2F \frac{2l\pi\alpha}{360} \cdot \frac{n}{60} = \frac{\gamma Q_r H}{\eta} \quad \text{W} \quad (6.7)$$

przy czym całkowitą sprawność pompy obliczymy ze wzoru

$$\eta = \eta_v \eta_h \eta_m \quad (6.8)$$

Na rys. 6.2 przedstawiono konstrukcję pompy skrzydełkowej poczwórnego działania. Tłok 1 pompy ma dwa kanały łączące przeciwległe komory robocze 2 i 3



Rys. 6.2. Pompa skrzydełkowa poczwórnego działania

oraz 4 i 5. W dolnej przegrodzie 6 mieszczą się zawory ssawne 7, zaś w górnej przegrodzie 8 — zawory tłoczne 9. Przy ruchu dźwigni dwie przeciwległe komory zasy-sają, a pozostałe dwie tłoczą ciecz; tak więc w czasie podwójnego wahnięcia następuje wytłaczanie poczwórnej objętości jednej komory, czyli wydajność pompy poczwór-nego działania jest prawie dwukrotnie większa od pompy podwójnego działania o tych samych wymiarach geometrycznych i tej samej liczbie wahnięć na minutę.

Pompy skrzydełkowe znajdują powszechnie zastosowanie do pompowania ole-jów, benzyny, w gospodarstwie domowym do opróżniania zbiorników ściekowych, na okrętach i statkach do opróżniania zęz itp. z wody o niewielkiej zawartości drobnych zanieczyszczeń stałych.

Zakres wartości parametrów pracy: wydajność Q do $9 \text{ m}^3/\text{h}$, przy wysokości podnoszenia H do 60 m, i sprawność η do 0,86.