

# Wloty pomp wirowych

## 14

---

### 14.1. Wprowadzenie

---

Wpływ elementów wlotowych na pracę pomp jest bardzo zróżnicowany. Zależy od rodzaju, wielkości oraz warunków (układów), w jakich te pompy pracują. Dla większości pomp elementy wlotowe mają jednak duże znaczenie. Należy bowiem pamiętać o tym, iż znajdują się one przed wirnikiem, a więc w obszarze przepływu o niskim ciśnieniu i dlatego nawet niewielkie jego zmiany mogą wpłynąć w istotny sposób na pracę wirnika. Z tych względów wpływ elementów wlotowych na pracę pompy jest znacznie większy niż innych części, np. kanałów zbiorczych.

Wpływ ten może być dodatni, jeżeli zapewnia optymalne warunki dopływu cieczy do wirnika, lub ujemny, jeżeli powoduje pogorszenie sprawności pompy, bądź występowanie innych ujemnych zjawisk w jej pracy, np. kawitacji.

Wpływ części wlotowej na pracę pompy może być nieistotny lub pomijalnie mały, w licznych przypadkach może jednak być bardzo istotny. Poniżej wymienimy kilka zasadniczych czynników w decydującym stopniu wpływających na pracę elementów wlotowych, a więc na pracę pompy.

Kształt elementów doprowadzających ciecz do wirnika może niekiedy wpływać decydująco na rozkład prędkości w samym kanale dopływowym oraz w przekroju wlotowym wirnika i w dalszej kolejności na rozkład prędkości wzdłuż krawędzi wlotowej łopatek. Zadaniem elementu wlotowego jest zatem zapewnienie łagodnego wzrostu prędkości od wartości  $c_s$  w przekroju króćca wlotowego pompy do wartości  $c_o$  w przekroju wlotowym wirnika. Poprawny hydraulicznie konfuzorowy kształt kanału wlotowego sprzyja przyleganiu strug do jego ścian zapewniając dużą sprawność przepływu.

We wszystkich (prawie) pompach następuje w części wlotowej spadek ciśnienia związany ze wzrostem prędkości. Obniża on wartość ciśnienia w przekroju wlotowym wirnika, a przez to wpływa na obniżenie maksymalnej wysokości ssania. Może to mieć niewielkie znaczenie w pompach pracujących z napływem, natomiast w przypadku pomp pracujących z dużą wysokością ssania lub w przypadku pompowania cieczy o wysokiej temperaturze (pompy zasilające wysokoprężne) wpływ spadku ciśnienia w części dolotowej może być znaczny.

Ściany kanału przepływowego części wlotowej mające nierówności (miejscowe wgłębienie lub wybrzuszenia) mogą powodować miejscowe odrywanie się strug, co może stanowić źródło tworzenia się pęcherzyków parowo-gazowych, zapoczątkowujących zjawisko kawitacji. Częstotliwość tych zjawisk wzrasta się ze wzrostem wydajności i wyróżnika szybkobieżności pomp.

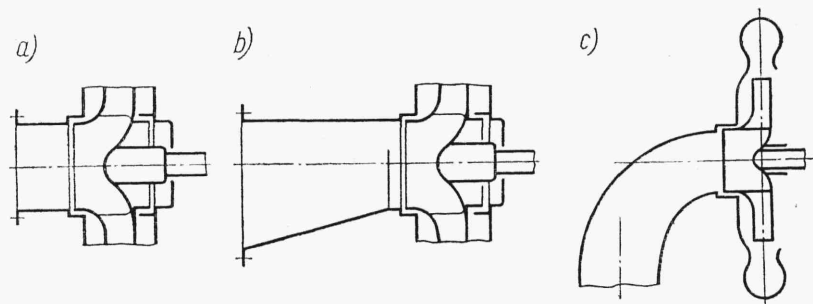
Oporo przepływu przez część wlotową pompy, proporcjonalnie do  $Q^2$ , są spowodowane częściowo przez miejscowe zaburzenia w przepływie, częściowo przez chropowatość powierzchni kanału. Powodują one dodatkowe obniżanie ciśnienia w przekroju wlotowym wirnika oraz zmniejszenia sprawności pompy. W wielostopniowych pompach o dużych wysokościach podnoszenia wpływ oporów przepływu przez część wlotową jest pomijalnie mały (często w granicach błędu pomiarowego), natomiast ma istotne znaczenie w pompach o małych wysokościach podnoszenia i dużych wydajnościach, np. w pompach śmigłowych, w których opory w części wlotowej mogą stanowić kilka bądź kilkanaście procent całkowitej wysokości podnoszenia.

Zasadniczy wpływ na pracę wirnika ma wstępne zawirowanie (prerotacja) w jego przekroju wlotowym, jako skutek zawirowania cieczy w części dolotowej pompy. Niewielkie zawirowanie dodatnie, tzn. zgodne z kierunkiem obrotu pompy, może wpłynąć na polepszenie przepływu cieczy w obrębie krawędzi wlotowej łopatk (wirniki pomp zasilających). Duże zawirowanie powoduje zmniejszenie wysokości podnoszenia (składowa prędkość  $c_{u1} \neq 0$ ), nierównomierne zasilanie wirnika, pogorszenie jego sprawności oraz nierównomierny pobór mocy. W pompach o dużych wydajnościach (diagonalne i śmigłowe), o swobodnym dopływie, zawirowanie w leju wlotowym może uniemożliwić normalną pracę pompy.

## 14.2. Rodzaje elementów wlotowych pomp małych i średniej wielkości

W obszarze wlotowym (ssawnym) kształty elementów wlotowych są uzależnione od rodzaju i wielkości pompy.

W małych pompach o układzie poziomym z wirnikiem umieszczonym na końcu wału (rys. 11.22 i 11.25) są stosowane *króćce wlotowe cylindryczne* lub *stożkowe* (rys. 14.1a,b), rzadziej *kolana wlotowe* (rys. 14.1c). Te ostatnie powodują zaburzenia w przepływie i nierównomierny rozkład prędkości w przekroju wlotowym wirnika.



Rys. 14.1. Króćce wlotowe pomp poziomych: a) cylindryczne, b) stożkowe, c) kolanowe