

Zakład Podstaw Konstrukcji i Maszyn Przepływowych

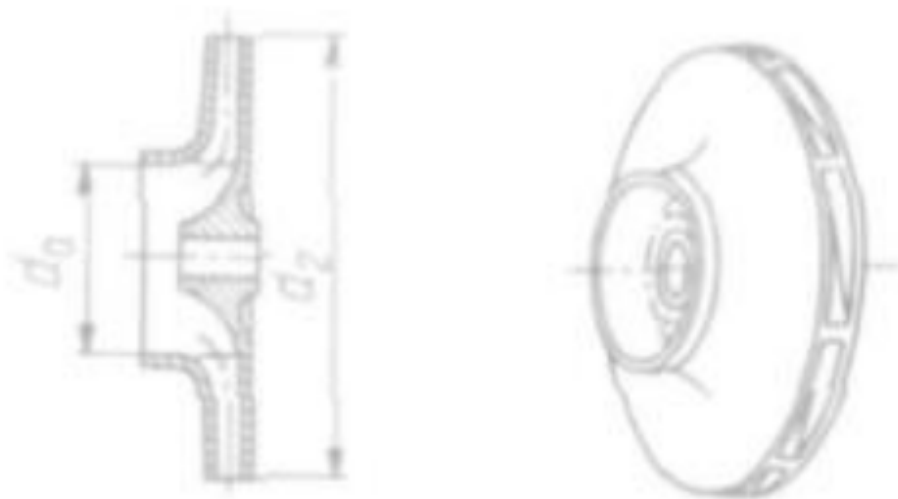
Instytut Inżynierii Lotniczej, Procesowej i Maszyn Energetycznych

Politechnika Wroclawska

Wydział Mechaniczno-Energetyczny

INSTRUKCJA

3.b. WPLYW ŚREDNICY WIRNIKA NA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNE POMPY WIROWEJ



Skowroński M., Lorenz W.

Wrocław 2011

Uwaga !! Przed przystąpieniem do ćwiczenia sprawdź czy stanowisko jest sprawne technicznie i nie stwarza zagrożenia dla obsługującego. Nie dotykaj przewodów elektrycznych i części wirujących. W przypadku zauważenia braku osłon zabezpieczających lub innych, nieprawidłowości nie uruchamiaj stanowiska, zawiadom o zaistniałej sytuacji prowadzącego zajęcia.

1. Cel i zakres ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie budowy pompy oraz zbadanie wpływu zmiany średnicy wirnika (d_2) na wysokość podnoszenia pompy wirowej.

Podczas ćwiczenia należy wyznaczyć (dla każdego wirnika o zadanych średnicach d_2):

- charakterystykę przepływu $H_e=f(Q_r)$

(zależność efektywnej wysokości podnoszenia H_e od wydajności rzeczywistej pompy Q_r),

- charakterystykę mocy $P_w=f(Q_r)$

(zależność mocy pobieranej przez pompę poprzez wał napędowy P_w od wydajności rzeczywistej pompy Q_r),

oraz obliczyć

- charakterystykę sprawności $\eta=f(Q_r)$

Charakterystyka przepływu $H_e=f(Q_r)$ i charakterystyka mocy $P_w=f(Q_r)$ wspólnie określają całkowicie własności energetyczne badanej pompy. Natomiast charakterystyką sprawności pompy $\eta=f(Q_r)$ posługujemy się dla uwidocznienia optymalnego zakresu pracy pompy i w celach porównawczych.

2. Sposób pomiarów parametrów pompy

Wg skryptu: J. Plutecki - Ćwiczenia laboratoryjne z maszyn hydraulicznych.

Uwaga!! Znajomość sposobu pomiarów parametrów pompy obowiązuje każdego uczestnika zajęć i będzie sprawdzana przez prowadzącego przed przystąpieniem do pomiarów.

3. Tok badania pompy

zapoznaj się z budową stanowiska:

sporządź schemat stanowiska, zapisz w protokole dane pompy, silnika i przyrządów pomiarowych

przygotuj stanowisko do pracy:

zamknij zasuwę tłoczną

otwórz zawór odpowietrzający

usuń powietrze z układu (zalej pompę) za pomocą ręcznej pompy tłokowej

zamknij zawór odpowietrzający

dalsze przygotowanie stanowiska wymaga uruchomienia pompy,

Uwaga!! Załączenia zasilania i pierwsze uruchomienie pompy może zostać wykonane tylko i wyłącznie pod nadzorem prowadzącego.

zgłoś prowadzącemu gotowość do uruchomienia stanowiska i poproś o włączenie zasilania stanowiska

sprawdź czy stanowisko jest zasilane prądem elektrycznym (włączenie zasilania sygnalizuje świecąca lampka z napisem zasilanie, woltomierz powinien wskazywać napięcie zasilania)

włącz elektroniczne przyrządy pomiarowe

uruchom pompę

otwórz zasuwę tłoczną, odczekaj chwilę aż cały układ zostanie zalany cieczą i zamknij zasuwę tłoczną

otwórz zawór manometru tłocznego, zalej (odpowietrz) rurkę impulsową,
zamknij zawór manometru

otwórz zawór manometru różnicowego, napełnij cieczą obie gałęzi manometru i zamknij
zawór

wyłącz pompę

otwórz zawór manometru różnicowego, napełnij manometr powietrzem do
wymaganego poziomu i zamknij zawór

Uwaga!! Po włączeniu pompy w manometrze różnicowym będzie panowało wyższe ciśnienie, spowoduje to sprężenie powietrza pozostającego w ramionach manometru i wzrost ustalonego poziomu cieczy, aby uzyskać poziom zbliżony do poziomu "0" należy zadać poziom cieczy kilkanaście centymetrów poniżej poziomu "0"

uruchom pompę

otwórz maksymalnie zasuwę tłoczną

wykonaj pomiary

odczytaj wskazania:

- manometru różnicowego
- manometry tłocznego
- amperomierza
- woltomierza
- zmierz geometryczną wysokość ssania

zmień wydajność pompy za pomocą zasuwę na tłoczeniu pompy i powtórz pomiary

(zaplanuj kilkanaście wydajności od maksymalnej do zera i od zera do maksymalnej pamiętając że wskazania manometru różnicowego nie są wprost-proporcjonalne do zmiany wydajności pompy)

Zamknij zasuwę tłoczną

Wyłącz pompę

dalsze przygotowanie stanowiska wymaga demontażu badanego wirnika oraz montażu kolejnego o innej średnicy d_2 .

Uwaga!! Demontaż i montaż wirników mogą zostać wykonane tylko i wyłącznie pod nadzorem prowadzącego.

zgłoś prowadzącemu gotowość do demontażu wirnika
i poproś o wyłączenie zasilania stanowiska

sprawdź czy stanowisko jest zasilane prądem elektrycznym
(włączenie zasilania sygnalizuje świecąca lampka z napisem zasilanie)

Odkręć śruby mocujące pompę na
kołnierzu silnika

Przytrzymując wirnik
odkręć śrubę przy piaście

ściągnij wirnik

Zmierz średnicę d_2 kolejnego
(zakładanego) wirnika

nasuń wirnik na wał

dokręć wirnik śrubą przy piaście

otwórz maksymalnie zasuwę tłoczną

Zmontuj pompę z silnikiem oraz dokręć śruby mocujące na kołnierzu silnika

Uwaga!! Dalsze kroki postępowania należy powtórzyć od punktu: „przygotuj stanowisko do pracy”.

4. Opracowanie wyników pomiarów

W sprawozdaniu należy umieścić:

- opis badanego zjawiska,
- opis metod pomiarowych,
- opis stanowiska pomiarowego,
- protokół pomiarowy,
- podstawowe wzory obliczeniowe parametrów energetycznych, rozpisane dla wybranego punktu pomiarowego (za wyjątkiem punktu zerowej wydajności),
- podstawowe wzory obliczeń błędów, rozpisane dla wybranego punktu pomiarowego,
- tabele zawierającą wyniki pomiarów oraz wyniki obliczonych parametrów energetycznych wraz z błędami względnymi,
- wykresy charakterystyk energetycznych w postaci punktów z zaznaczonymi słupkami błędów bezwzględnych oraz wybraną linią trendu. Wyznaczone, dla wirnika z daną wartością d_2 , charakterystyki należy umieścić na jednym wykresie. Do tego celu niezbędne będzie użycie dodatkowej osi pionowej. Dodatkowo na jednym wykresie nanieść krzywe $H=f(Q)$ dla wszystkich rozpatrywanych wirników o zadanej średnicy d_2 .
- porównanie wyników pomiarów dla wszystkich zastosowanych wirników,

- wnioski. Podstawowe wnioski powinny zawierać wyznaczenie punktu optymalnego pracy pompy dla wirnika o zadanej średnicy d_2 , porównanie go z nominalnym punktem pracy. Porównać wpływ zmiany różnych wirników na wysokość podnoszenia, sprawność i moc pobieraną w funkcji wydajności pompy. Opisać charakter wyznaczonych charakterystyk (m.in. stateczność – niestateczność). Dyskusja błędów pomiarów - które czynniki miały największy wpływ na niepewność wyznaczonych krzywych.