

**Zakład Podstaw Konstrukcji i Maszyn Przepływowych**

Instytut Inżynierii Lotniczej, Procesowej i Maszyn Energetycznych

Politechnika Wroclawska

Wydział Mechaniczno-Energetyczny

**INSTRUKCJA**

**3.a. WYZNACZANIE CHARAKTERYSTYK ENERGETYCZNYCH  
JEDNOSTOPNIOWEJ POMPY WIROWEJ**

Skowroński M., Janczak M.

Wrocław 2008

**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 oraz własności eksploatacyjnych i energetycznych pompy wirowej.

Podczas ćwiczenia należy wyznaczyć:

- 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 zasuw 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)

#### **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 charakterystyki należy umieścić na jednym wykresie, do tego celu niezbędne będzie użycie dodatkowej osi pionowej,
- porównanie wyników pomiarów z charakterystyką producenta pompy,
- wnioski. Podstawowe wnioski powinny zawierać wyznaczenie punktu optymalnego pracy pompy, porównanie go z nominalnym punktem pracy. Opis charakterystyk wyznaczonych charakterystyk (m.in. stateczność – niestateczność). Dyskusja błędów pomiarów - które czynniki miały największy wpływ na niepewność wyznaczonych krzywych. Anomalie pracy pompy i układu pompowego