

Ćwiczenie nr 3

Temat: Badania laboratoryjne gerotorowego silnika hydraulicznego

Cel ćwiczenia: celem ćwiczenia jest wyznaczenie charakterystyk statycznych gerotorowego silnika hydraulicznego na stanowisku laboratoryjnym.

Zalecenia: znajomość parametrów opisujących silnik hydrauliczny (chłonność, ciśnienie nominalne, moc przekazywana przez silnik do napędzanego urządzenia), znajomość budowy silnika gerotorowego.

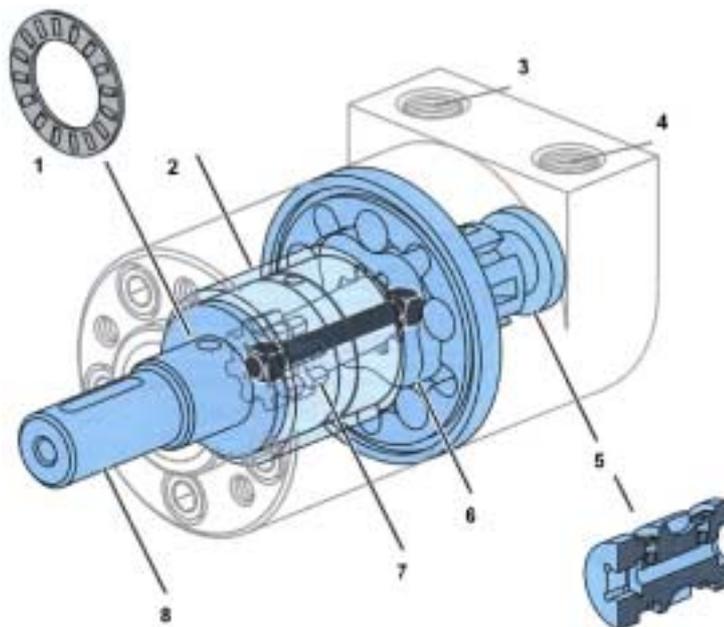
Przebieg ćwiczenia:

Po zapoznaniu się ze schematem stanowiska laboratoryjnego należy przeprowadzić identyfikację elementów hydraulicznych na stanowisku. Wyznaczanie charakterystyk silnika gerotorowego (rys.1) firmy EATON przeprowadzane jest przy obciążeniu silnika stałym momentem M . Zmianę obrotów wału silnika (w przedziale od 300 obr/min do 600 obr/min co 30 obr/min) uzyskuje się na drodze zmiany szczeliny dławiącej dławika ZD . Obroty na wale silnika mierzone są przy pomocy obrotomierza CO . Po każdej zmianie obrotów należy odczytać ciśnienie w przewodzie zasilającym (manometr MRI) oraz na spływowym silnika (manometr $MR2$). Dodatkowo w celu wyznaczenia strat wolumetrycznych w silniku należy dokonywać pomiarów natężenia przepływu w gałęzi zasilającej silnika (przepływomierz turbinkowy $PT1$) oraz na spływie z silnika (przepływomierz $PT2$). Wartość momentu obrotowego rozwijanego przez silnik mierzona jest na momentomierzu MO . Wykorzystując wzory matematyczne podane poniżej należy dokonać obliczenia sprawności wolumetrycznej oraz całkowitej badanego silnika. Dane z pomiaru oraz obliczeń winny być zawarte w tabeli 1. Na ich podstawie należy wyznaczyć poszukiwane charakterystyki badanego silnika:

$$- \eta_{vs} = f(\Delta p)$$

$$- \eta_s = f(\Delta p)$$

$$- Q_l = f(\Delta p)$$



Rys. 1. Zasada działania silnika gerotorowego serii J-2 firmy Eaton: 1 - łożysko wzdłużne (oporowe), 2 - tuleja, 3,4 – gniazda przyłączeniowe, 5 - suwak obrotowy, 6 - wirnik gerolera, 7 - wałek Cardana oraz wałek zabierakowy, 8 - wałek napędowy

Tab. 1

L_p	p_{MR1} [MPa]	p_{MR2} [MPa]	Q_1 [l/min]	Q_2 [l/min]	n_s [obr/min]	M_s [Nm]	Δp [MPa]	Q_T [l/min]	N_s [kW]	N_e [kW]	η_{vS} [-]	η [-]
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Wzory wykorzystywane w obliczeniach:

- Spadek ciśnienia na badanym silniku:

$$\Delta p = p_1 - p_2 \quad (1)$$

- Chłonność teoretyczna silnika:

$$Q_T = q_s \cdot n_s \quad (3)$$

- Sprawność wolumetryczna silnika:

$$\eta_{vs} = \frac{Q_T}{Q_1} \quad (2)$$

gdzie:

q_s – chłonność jednostkowa badanego silnika

$$q_s = 12.9 \left[\frac{cm^3}{obr} \right]$$

4. Moc przekazywana przez silnik do napędzanego urządzenia:

$$N_e = 2\pi \cdot M_s \cdot n_s \quad (4)$$

5. Moc dostarczona do silnika:

$$N_s = Q_1 \cdot p_1 \quad (5)$$

6. Sprawność całkowita silnika:

$$\eta_s = \frac{N_e}{N_s} \quad (6)$$

Z ćwiczenia należy sporządzić sprawozdanie, w którym zostanie przeprowadzona dyskusja nad otrzymanymi wynikami.