

MATERIAŁY I KONSTRUKCJE INTELIGENTNE

Laboratorium

Ćwiczenie 1



Liniowy tłumik magnetoreologiczny

Katedra Automatykacji Procesów
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Akademia Górniczo-Hutnicza

Ćwiczenie 1

Sprawozdanie

Na podstawie dostarczonych danych pomiarowych dla tłumika RD-1005-3 należy sporządzić następujące wykresy:

- Charakterystyki czasowe siły tłumienia $F_t(t)$
– 2 okresy (częstotliwości: 2, 4, 6, 8, 10 Hz)
- Charakterystyki czasowe chwilowej mocy rozpraszanej $p_{mech}(t)$
– 2 okresy (częstotliwości: 2, 4, 6, 8, 10 Hz)
- Wykres siły tłumienia F_t w funkcji przemieszczenia względnego x
(częstotliwości: 2, 4, 6, 8, 10 Hz)
- Wykres siły tłumienia F_t w funkcji prędkości względnej v
(częstotliwości: 2, 4, 6, 8, 10 Hz)

Ćwiczenie 1

- Wykres maksymalnej wartości siły tłumienia F_{max} w funkcji częstotliwości f
– zbiorczo jednym wykresie dla zadanych natężeń prądu
- Wykres średniokwadratowej wartości siły tłumienia F_{sr} w funkcji częstotliwości f – zbiorczo jednym wykresie dla zadanych natężeń prądu
- Wykres energii rozpraszanej E_D za jeden okres w funkcji częstotliwości f
– zbiorczo jednym wykresie dla zadanych natężeń prądu
- Wykres równoważnego współczynnika tłumienia wiskotycznego c_{eq} w funkcji częstotliwości f – zbiorczo jednym wykresie dla zadanych natężeń prądu

Ćwiczenie 1

Pliki zawierają dane pomiarowe zapisane w formie ASCII dla 4 różnych natężeń prądu płynącego przez cewkę sterującą i zawierają następujące wektory danych (kolumnowe):

- Wektor 1 – wektor czasu – t [s]
- Wektor 2 – przemieszczenie względne – x [mm]
- Wektor 3 – prędkość względna – v [mm/s]
- Wektor 4 – siłę tłumika – F [N]
- Wektor 5 – **Nie używać**

Uwaga: Należy usunąć składową stałą z wektora siły (wektor 4)

Ćwiczenie 1

$$F_{\max} = \max[F(t)]$$

Wartość maksymalna siły

$$F_{sr} = \sqrt{\frac{1}{t} \int_0^t F(t)^2 dt}$$

Wartość średniokwadratowa siły

$$E_D = \int_0^T F(t) dx = \int_0^T F(t) \dot{x}(t) dt$$

Energia rozpraszana za jeden okres

$$c_{eq} = \frac{E_D}{2\pi^2 f \cdot X}$$

Równoważny współczynnik tłumienia wiskotycznego

Ćwiczenie 1

Wykresy należy opracować według poniższych zasad:

- ❑ Osie wykresów powinny być opisane symbolami wielkości fizycznych wraz z ich **jednostkami**.
- ❑ Rodzaj czcionki opisującej osie wykresu – **Times New Roman**
- ❑ Rozmiar czcionki opisu osi – **22**
- ❑ Rozmiar czcionki dla liczb skali osi – **18**
- ❑ Grubość linii wykresu – **2.0**
- ❑ Należy używać ciągłych linii wykresu rozróżnianych kolorami
- ❑ Na wykresach zawierających kilka charakterystyk należy umieścić legendę z opisem wartości natężenia prądu którego wykres dotyczy np. 200 mA.
- ❑ Dla wykresów przy braku zasilania cewki sterującej tłumika MR (0 mA) przyjąć kolor czarny

Ćwiczenie 1

Sprawozdanie powinno zostać dostarczone w formie **papierowej** oraz **elektronicznej** jako dokument Word w wersji **97/XP/2000**. Sprawozdania w formie elektronicznej wraz ze skryptami do obróbki danych napisanymi w środowisku **MATLAB** należy zamieścić na wspólnej płycie w katalogu z numerem grupy, przykładowo: „grupa 7”. Sprawozdanie powinno zawierać **wnioski** dotyczące sporządzonych charakterystyk oraz zależności mierzonych i obliczonych wielkości fizycznych od natężenia prądu i częstotliwości wymuszenia.

Ćwiczenie 1

Warunkiem zaliczenia sprawozdania jest kompletność zamieszczonych charakterystyk wraz z niezbędnymi obliczeniami (skrypty), oraz prawidłowo sformułowane wnioski.

Termin oddania sprawozdania: **13 marca 2013**

Ćwiczenie 1

Literatura

- Wykłady z przedmiotu: **Materialy i konstrukcje inteligentne.**
- Mrozek B., Mrozek Z.: **MATLAB i Simulink.** Helion 2004.
- Mielecki A. **Ciecze magnetoreologiczne i elektoreologiczne oraz ich zastosowanie.** Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2010.
- Sapiński B.: **Magnetorheological Dampers in Vibration Control.** AGH Press, Cracow 2006.
- Sapiński B.: **Linear Magnetorheological Fluid Dampers for Vibration Mitigation: Modelling, Control and Experimental Testing.** Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Kraków 2004.