Лабораторна робота № 16
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗГИННИХ КОЛИВАНЬ КОНСОЛЬНОЇ БАЛКИ РЕЗОНАНСНИМ МЕТОДОМ

Мета роботи – теоретично та експериментально визначити власну частоту коливань консольної балки з вантажем (система з одним ступенем свободи).

Зміст роботи

Для коливної системи, яка складається з консольної балки і встановленого на ній двигуна, визначаємо колову частоту вільних коливань резонансним методом.

Вихідні дані

Схема установки

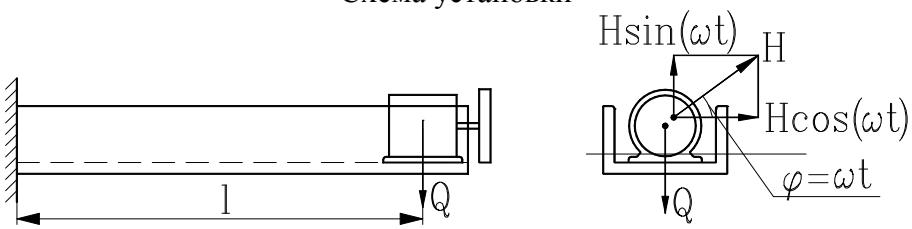

Рис.16.1.

Матеріал балки –

Модуль пружності E =

Довжина балки l =

Вага двигуна з диском Q =

Осьовий момент інерції перерізу I_Z =

Проведення експерименту

Включаємо електродвигун і з допомогою реостата поступово збільшуємо його швидкість обертання. Виникнення резонансу відмічаємо за різким зростанням амплітуди коливань балки.

Число обертів диска під час резонансу знаходимо за допомогою стробоскопічного тахометра. Для цього включаємо освітлювальну лампу тахометра і змінюємо частоту її спалахів. При збіганні частоти спалахів світла тахометра з числом обертів диска спостерігаємо ефект зупинки зображення диска. За шкалою тахометра знаходимо число обертів диска ($n_{кр}$) і обчислюємо

$$\omega_0^E = \omega_{кр}^E = \frac{\pi \cdot n_{кр}}{30} =$$

Теоретичне значення власної кругової частоти коливань знаходимо за формулою

$$\omega_0^T = \sqrt{\frac{g}{w_{CT}}} =$$

де g = 9.81 м/с^2

$w_{ст}$ - статичний прогин балки в місці дії вантажу Q, який обчислюється за формулою

$$w_{CT} = \frac{Q \cdot l^3}{3 \cdot E \cdot I_Z} =$$

Розбіжність між теоретичним і експериментальним значеннями частот коливань становить

$$\varepsilon = \frac{\omega_0^T - \omega_0^E}{\omega_0^E} \cdot 100\% =$$