

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

**IV Всеукраїнської міжвузівської
науково-технічної конференції
(Суми, 19–22 квітня 2016 року)**

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні



**Суми
Сумський державний університет
2016**

МЕТРОНОМ ІЗ ДВОМА СТУПЕНЯМИ ВІЛЬНОСТІ

Дем'яненко А. В., студент; Жигилій Д. О., ст. викладач, СумДУ, м. Суми

Метрономом називається механічний прилад, що відзначає ударами короткі проміжки часу. Він застосовується у визначенні розміру та темпу в музиці.

В роботі запронована альтернативна конструкція метронома, яка дозволяє відокремити сильну та слабкі долі метра у музиці. Метр в музиці – міра, яка визначає величину ритмічних побудов аж до малих композиційних форм. У елементарній теорії музики метром називають малюнок рівномірного чергування сильних і слабких долей.

Розрахункова модель метронома складається з невагомих стержнів, з'єднаних шарніром в т. А. Перший стержень шарнірно обпертий в т. О. Уздовж цих стержнів встановлюються дві точечні маси m на кожному стержні, які і визначають дві власні частоти коливань системи для сильних та слабких долей в метрі.

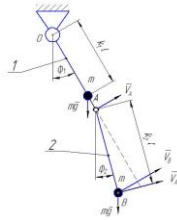


Рисунок – Розрахункова схема подвійного фізичного маятника

Власні частоти власних малих коливань подвійного фізичного маятника визначені за допомогою системи рівнянь Лагранжа 2-го роду

$$\frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}_i} - \frac{\partial T}{\partial \varphi_i} = \frac{\partial \Pi}{\partial \varphi_i}, \quad i = 1, 2; \text{ де } T = \frac{I_{O1}\dot{\varphi}_1^2}{2} + \frac{mV_B^2}{2}.$$

Швидкості визначені за умови малих коливань маятника, тобто вважається $\overline{V_A} | \overline{V_{BA}} : \overline{V_B} = \overline{V_A} + \overline{V_{BA}}$, де $V_B = \dot{\varphi}_1 l + \dot{\varphi}_2 k_2 l$, а $I_{O1} = m(k_1 l)^2$.

$$T = \frac{ml^2}{2} \left((k_1^2 + 1) \dot{\varphi}_1^2 + 2\dot{\varphi}_1 \dot{\varphi}_2 k_2 + k_2^2 \dot{\varphi}_2^2 \right) = \frac{1}{2} \left(a_{11} \dot{\varphi}_1^2 + a_{12} \dot{\varphi}_1 \dot{\varphi}_2 + a_{22} \dot{\varphi}_2^2 \right);$$

$$\Pi = \Pi_0 + \frac{1}{2} \left((k_1 + 1) mgl \varphi_1^2 + k_2 mgl \varphi_2^2 \right) = \Pi_0 + \frac{1}{2} \left(c_{11} \varphi_1^2 + c_{22} \varphi_2^2 \right)$$

Розв'язок рівняння $\begin{vmatrix} c_{11} - a_{11} \cdot v & c_{12} - a_{12} \cdot v \\ c_{12} - a_{12} \cdot v & c_{22} - a_{22} \cdot v \end{vmatrix} = 0$ дає залежність між

коефіцієнтами плечей k_1 і k_2 для будь-яких наперед заданих власних частот коливання подвійного фізичного маятника.