

## МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РОБОТИ ПРИЛАДУ ДЛЯ ОБМОЛОЧУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Головченко Г.С.

### СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Метою дослідження є розробка математичної моделі технологічного процесу роботи приладу для обмолочування сільськогосподарських культур з визначенням його основних параметрів.

Робота  $A$  (Дж), яка відбувається при переході важеля із  $n$ -го положення в нульове ( $n_0$ ) пропорційна площі  $S$  трапеції

$$A = S \cdot K = (h_n - h_0) \cdot (F_n + F_0) \cdot 0,5 \cdot k \cdot 10^{-3}, \quad (1)$$

де  $h_n, h_0$  – величини розтягу пружини відповідно в  $n$ -ом та нульовому положеннях, мм;

$F_n, F_0$  – зусилля навантаження пружини відповідно на ступенях  $n$  та 0, Н;

$k$  – коефіцієнт пропорційності. Для нашого випадку  $k = 1$ ;  $10^{-3}$  – переводний коефіцієнт.

Величина розтягу пружини

$$h_n - h_0 = \frac{F_n - F_0}{q_{np}}, \quad (2)$$

де  $q_{np}$  – масштаб пружини, Н/мм.

Тоді робота

$$A = \frac{F_n - F_0}{q_{np}} \cdot (F_n + F_0) \cdot 0,5 \cdot 10^{-3} = \frac{F_n^2 - F_0^2}{2q_{np}} \cdot 10^{-3}. \quad (3)$$

Кінетична енергія важеля

$$\frac{I\omega_B^2}{2} = \frac{F_n^2 - F_0^2}{2q_{np}} \cdot 10^{-3}, \quad (4)$$

де  $I$  – приведений момент інерції мас, що рухаються відносно осі обертання важеля,

$\omega_B$  – кутова швидкість важеля, рад./с.

Лінійна швидкість центра тяжіння колоса на  $n$ -ому ступені перед зупинкою важеля

$$v_{II} = \sqrt{\frac{(F_n^2 - F_0^2) \cdot 10^{-3}}{Iq_{np}}} \cdot l \quad \text{або} \quad v_{II} = \sqrt{\frac{q_{np}(h_n^2 - h_0^2) \cdot 10^{-3}}{I}} \cdot l, \quad (5)$$

де  $F_n, F_0$  – зусилля навантаження пружини відповідно на  $n$ -ому та нульовому ступенях, Н;

$I$  – приведений момент інерції мас, що рухаються відносно осі обертання важеля,  $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ ;

$q_{\text{пр}}$  – масштаб пружини,  $\text{Н/мм}$ ;  $h_n, h_0$  – величини розтягу пружини відповідно в  $n$ -ом та нульовому ступенях,  $\text{мм}$ ;  $10^{-3}$  – переводний коефіцієнт;  $l$  – відстань від осі обертання важеля до центра тяжіння колоса,  $\text{м}$ .

Прийmemo, що швидкість, яка надається колосу перед зупинкою важеля, змінюється від ступеню до ступеню на одну і ту ж величину, тобто при 10 класах зміни швидкості маємо:

$$\begin{aligned} v_1 &= 0,1v_{10}; v_2 = 0,2v_{10}; v_3 = 0,3v_{10}; v_4 = 0,4v_{10}; v_5 = 0,5v_{10}; \\ v_6 &= 0,6v_{10}; v_7 = 0,7v_{10}; v_8 = 0,8v_{10}; v_9 = 0,9v_{10}; v_{10} = 1,0v_{10}; \end{aligned} \quad (6)$$

Для швидкості центра тяжіння колоса на першому ступеню маємо

$$v_1 = \sqrt{\frac{q_{\text{пр}}(h_1^2 - h_0^2)}{I}} \cdot l = 0,1 \sqrt{\frac{q_{\text{пр}}(h_{10}^2 - h_0^2)}{I}} \cdot l, \quad (7)$$

де  $h_n, h_{10}$  – величини розтягу пружини відповідно на першому та десятому ступенях,  $\text{мм}$ .

Приведена маса пружини

$$m_{\text{прив}} = \frac{m_{\text{пр}}}{3}, \quad (8)$$

де  $m_{\text{пр}}$  – маса пружини,  $\text{кг}$ .

Приведений момент інерції рухомих мас

$$I = I_{\text{важ}} + I_{\text{пр}} \frac{m_{\text{важ}} g d T^2}{4\pi^2} + \frac{m_{\text{пр}} r^2}{3}, \quad (9)$$

де  $I_{\text{важ}}$  – момент інерції важеля,  $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ ;  $I_{\text{пр}}$  – приведений момент інерції пружини відносно осі обертання важеля,  $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ ;  $m_{\text{важ}} g$  – сила тяжіння важеля,  $\text{Н}$ ;  $d$  – відстань від осі обертання до центра тяжіння важеля,  $\text{м}$ ;  $T$  – період повних коливань,  $\text{с}$ ;  $r$  – відстань від осі обертання важеля до точки кріплення пружини,  $\text{м}$ .

## ЛІТЕРАТУРА

1. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів: Практикум. Навч. посібник / Д. Г. Войтюк, О. М. Царенко, С. С. Яцун та ін.; За ред. С. С. Яцуна. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 93 с.
4. Яблонский А.А. Курс теоретической механики. Часть 2. Динамика. Издание третье, исправленное и дополненное / А. А. Яблонский. – М.: Высшая школа, 1966. – 411 с.