

ДИНАМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МЕХАНІЗМІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН ДИСКРЕТНОЇ ДІЇ

В сільськогосподарських машинах, наприклад для скошування багаторічних трав, зернових культур, кукурудзи, викопуючих органах коренеплодів та їх доочисниках, силосорізках тощо, використовують механізми, які за суттю технологічного процесу, навантажуються зовнішніми періодичними силами $F(t)$ з періодом T дискретної дії (рис. 1, а). Продуктивність і якість виконання технологічного процесу залежить від сили взаємодії виконуючого органу з об'єктом обробки, а також величини швидкості в момент зіткнення. Кінетична енергія рухомих частин механізму або зведеної маси перетворюється в потенціальну енергію сил опору, які найчастіше складаються із сил пружності і сил тертя, наприклад, при зрізанні чи доочищенні гички буряка. Величину і закон зміни цих сил здебільшого визначають

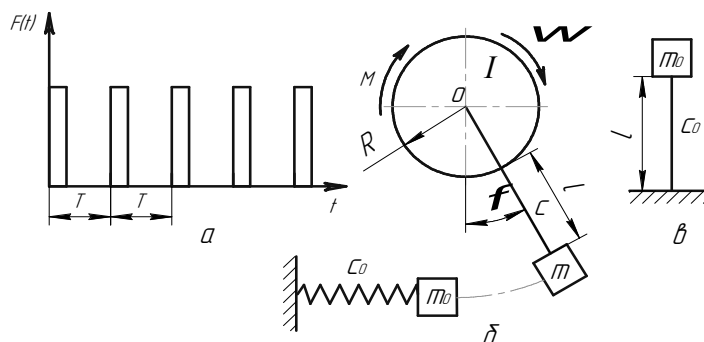


Рис. 1. Розрахункові схеми для моделювання динаміки механізмів дискретної дії

експериментально або за експлуатаційними даними.

Принципова динамічна модель скошувального механізму або очисника головок коренеплодів показана на рис. 1, б. На рис. 1, в показані схеми моделювання зовнішнього навантаження. Їх модель залежить від об'єкту скошування, очищення тощо.

Диференціальне рівняння руху механізму

$$\ddot{\varphi} + 2n\dot{\varphi} + p_0^2\varphi = \frac{1}{I_{зв}} M(t), \quad (1)$$

де $2n = \frac{\alpha}{I_{зв}}$.

Переходячи до відображень, одержимо

$$(s^2 + 2ns + p_0^2)Y(s) = 2n\varphi_0 + \dot{\varphi}_0 + s\varphi_0 + \frac{1}{I_{зв}} \sum_{k=0}^{\infty} e^{-ksT}. \quad (2)$$

Для одного періоду ($0 \leq t \leq T$) в сумі справа беремо лише перший член, прийнявши $k = 0$. Переходячи до оригіналів, одержимо рішення для першого періоду

$$\varphi(t) = e^{-nt} \left[\varphi_0 \cos \omega_0 t + \frac{n\varphi_0 + \dot{\varphi}_0}{\omega_0} \sin \omega_0 t + \frac{1}{I_{зв} \omega_0} \sin \omega_0 t \right], \quad (3)$$

де $\omega_0 = \sqrt{p_0^2 - n^2}$.

Диференціюючи $\varphi(t)$, одержимо $\dot{\varphi}(t)$.

Максимальна сила зрізуючого механізму повинна бути більшою за максимальну силу зрізу стебла чи гички коренеплода.

Запропонована методика корисна для моделювання подібних технологічних процесів з подальшим дослідженням на ПК.