

УДК 631.352

**М.Бабій, А.Бабій**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РІЗАННЯ ПРИ СКОШУВАННІ ТРАВ**

При дослідженні енергетичних затрат на привод ріжучого апарату важливо виважено підходити до кожної із складових сумарної потужності.

Для найбільш поширеного сегментно-пальцевого різального апарату з кривошипно-шатунним приводом загальна потужність на привод  $N$  складається з потужності на подолання сил інерції  $N_i$ , потужності, що затрачається на процес різання  $N_p$  та потужності, яка витрачається на подолання сил тертя, що виникають в різальному апараті  $N_m$ , тобто

$$N = N_i + N_p + N_m. \quad (1)$$

Звичайно, затрачену потужність для роботи всієї косарки потрібно ще доповнити потужністю на переміщення машини, але оскільки в роботі досліджуються затрати енергії на привод різального апарату, тому її тут не враховано.

Метою роботи є дослідження процесу різання при скошуванні трав через встановлення значення перерізуючої сили як критерію для визначення мінімальної швидкості руху сегмента.

Розділення стебел в реальних умовах проходить за рахунок удару леза сегмента та наступного більш повільного перерізування (розриву, зминання), оскільки швидкість руху ножа в такому апараті є змінною протягом його ходу.

Моделюючи взаємодію леза сегмента з стеблом, вважаємо, що при першій ударній взаємодії стебло здеформувалося на деяку величину  $f$ , а сила опору згину при цьому становить (за моделлю балки, що вільно лежить на двох опорах)

$$P_f = \frac{3fEI}{l\delta^2(1-\delta/l)^2}, \quad (2)$$

де  $E$  - модуль пружності стебла;  $I$  - момент інерції;  $l$  - зазор між опорними поверхнями пальця ножа;  $\delta$  - зазор між лезом сегмента та протиріжучою пластиною.

З іншого боку

$$f = m\Delta t, \quad (3)$$

де  $m$  - маса стеблини, що приведена в точку удару лезом сегмента,  $\Delta t$  - максимальний час дії леза на стебло.

Крім того, сила інерції стебла  $P_i$  також буде додатковим підпором при різанні

$$P_i = -mj, \quad (4)$$

тут  $j = v/\Delta t$  - середнє прискорення за час удару зі швидкістю  $v$ .

Сюди можна ще додати силу підпору сусідніх стебел та силу опору повітря при згині стебла, але їх значення у порівнянні з описаними мають порівняно малі величини і при розрахунку перерізуючої сили не враховуються.

Отже, сума сил опору згину стеблини та сила її інерції є визначальними для створення перерізуючої сили. Інакше кажучи, перерізуюча сила завжди буде мати менше або рівне значення від цієї суми, тобто

$$\overline{P}_f + \overline{P}_i \geq \overline{R}. \quad (5)$$

Підставляючи отримані значення в умову перерізування стебла (5), знаходимо мінімальну швидкість руху сегмента  $v_{\min}$ , при якій відбуватиметься чистий зріз стебла.