УДК 631.356.42

Н. Дубчак
ВСП Національного аграрного університету

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ МАСИ НАЛИПЛОГО ГРУНТУ НА СКЛАДНИХ ПОВЕРХНЯХ ТІЛ КОРЕНЕПЛОДІВ

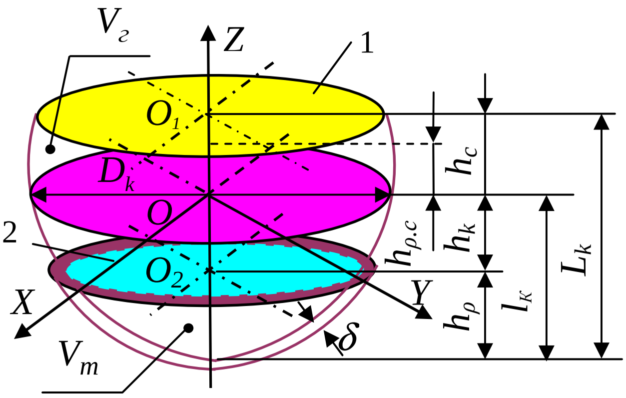

Рис. 1. Формалізована просторова форма тіла коренеплоду

Особливе значення для удоскона-лення конструктивно-технологічного рівня КМ і окремих робочих органів необхідно надавати питанням загального інженерно-технічного рівня конструювання машин: удосконалення робочих органів і інших конструктивних елементів КМ на основі більш глибокого аналізу врахування агро-біологічних і фізико-механічних власти-востей коренеплодів. Обґрунтування раціо-нальних типів очисних робочих органів і структури відповідних технологічно-компо-нувальних схем КМ може бути виконано на основі математичного моделювання тех-нологічного процесу очищення тіла коренеплоду від налиплого грунту з врахуванням множини зовнішніх умов, які характеризують безпосередньо масу налиплого грунту на поверхні тіл коренеплодів.

У загальному випадку маса налиплого грунту m_ρ на поверхні тіла коренеплодів визначається за залежністю

$$m_\rho = V_\rho \rho = S_\rho \delta\rho = \pi\int_a^b \rho(Z)\delta(Z)f(Z)^2 dZ = 2\pi\int_a^b \rho(Z)\delta(Z)f(Z)\sqrt{1+[f'(Z)]^2}dZ, \qquad (1)$$

де V_ρ, S_ρ - об'єм (см^3) та площа бічної поверхні (см^2) шару налиплого грунту; ρ, δ - питома маса (г/см^3) та товщина шару (см) налиплого грунту; $2\pi\int_a^b f(Z)\sqrt{1+[f'(Z)]^2}dZ$ - площа бічної поверхні тіла обертання, яке утворено у результаті обертання навколо осі OZ кривої, яка задана на відрізку $a \le Z \le b$ невід'ємною безперервною диференційованою функцією $f(Z)$, см^2.

Таким чином, згідно рис. 1 та залежності (1) отримаємо можливі два випадки аналізу m_ρ: коренеплід залягає у грунті на величину $1/3 \le h_\rho \le 2/3$ від загальної довжини коренеплоду L_k, що присутнє більшості сортів кормових буряків; коренеплід залягає у грунті на величину $l_k + h_{\rho.c}$, тобто

$$\left.\begin{aligned} m_{\rho 1} &= 2\pi\rho\delta\int_{h_k}^{l_k}\frac{1}{2a}\sqrt{1+4a(l_k^2-Z^2)}dZ\ ; \\ m_{\rho 2} &= 2\pi\rho\delta\left[\int_0^{l_k}\frac{1}{2a}\sqrt{1+4a(l_k^2-Z^2)}dZ + \int_0^{h_{\rho.c}}\sqrt{1+4(0{,}25D_k^2-Z^2)}dZ\right] \end{aligned}\right\}; \qquad (2)$$

Після рішення інтегральних виразів (2) одержимо

$$\left.\begin{aligned} m_{\rho 1} &= \frac{2\pi\rho\delta}{a}\left(l_k^2 + h_\rho^2\right); \\ m_{\rho 2} &= 2\pi\rho\delta\left(\frac{l_k^2}{a} + 0{,}25D_k^2 + h_{\rho.c}^2\right) \end{aligned}\right\}. \qquad (3)$$