

**УДК 631.331.85**

**В.Р. Паньків**

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

### **УТОЧНЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ЗАПОВНЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ГВИНТОВОГО ТРАНСПОРТЕРА**

**V.R. Pankiv**

### **REFINEMENT OF THE FILLING FACTOR OF THE COMBINED SCREW CONVEYOR**

Основними критеріями, які характеризують технологічно-економічну ефективність застосування будь-яких транспортних машин або механізмів, які переміщують матеріали є продуктивність роботи транспортних машин, споживчі енергозатрати процесу транспортування (переміщення) матеріалів, надійність і стабільність виконання технологічного процесу, ресурс роботи тощо.

Комбінований гвинтовий транспортер (ГТ) має свої власні специфічні технологічно-конструктивні елементи та процеси, які суттєво відрізняють його від базових традиційних гвинтових транспортних механізмів.

Присутність одночасних технологічних операцій подрібнення та транспортування матеріалу (коренеплодів), або наявність ножів-подрібнювачів, які встановлено в міжвитковому просторі шнекового конвеєра по гвинтовій лінії вносить суттєві корективи в існуючі методики та методи розрахунку гвинтових механізмів.

Тоді сформулюємо коефіцієнт заповнення комбінованого ГТ (в подальшому – коефіцієнт заповнення  $k_z$ ) як відношення об'єму міжвиткового простору шнекового конвеєра, що заповнений подрібненими коренеплодами до загального об'єму комбінованого ГТ, тобто:

$$k_z = V_{zk} / V_z < 1, \quad (1)$$

де  $V_{zk}$  – заповнений об'єм простору шнекового конвеєра, м<sup>3</sup>;  $V_z$  – загальний об'єм простору комбінованого ГТ, м<sup>3</sup>.

Загальний об'єм  $V_z$  простору комбінованого ГТ:

$$V_z = 0,25\pi(D_k + 2c)^2(T_1n_1 + T_2n_2 + \dots + T_in_j), \quad (2)$$

де  $T_1, T_2, \dots, T_i$  – крок першого, другого,  $i$ -го спірального витка, м;  $n_1, n_2, \dots, n_j$  – загальна кількість спіральних витків одного кроку, м.

Корисний об'єм шнекового конвеєра  $V_{zk}$  складається з різниці об'ємів – загального об'єму шнекового конвеєра  $V_k$  та сумарного об'єму, який займають робочі елементи шнекового конвеєра  $V_e$ , або суми об'єму барабана  $V_{dm}$ , об'єму спіральних витків  $V_c$  і об'єму  $V_n$  ножів-подрібнювачів.

Тоді маємо:

$$V_{zk} = V_k - V_e; \quad V_e = V_{dm} + V_c + V_n. \quad (3)$$

Таким чином, підставивши значення  $V_z$  із (2) і  $V_{zk}$  із (3) у формулу (1) одержимо початкову залежність для визначення коефіцієнта заповнення  $k_z$ :

$$k_z = \frac{(1 - k_n)V_k}{0,25\pi(D_k + 2c)^2(T_1n_1 + T_2n_2 + \dots + T_in_j)} < 1; \quad k_n = \frac{V_e}{V_k} < 1. \quad (4)$$

де  $k_n$  – конструктивний геометричний коефіцієнт.

При цьому:

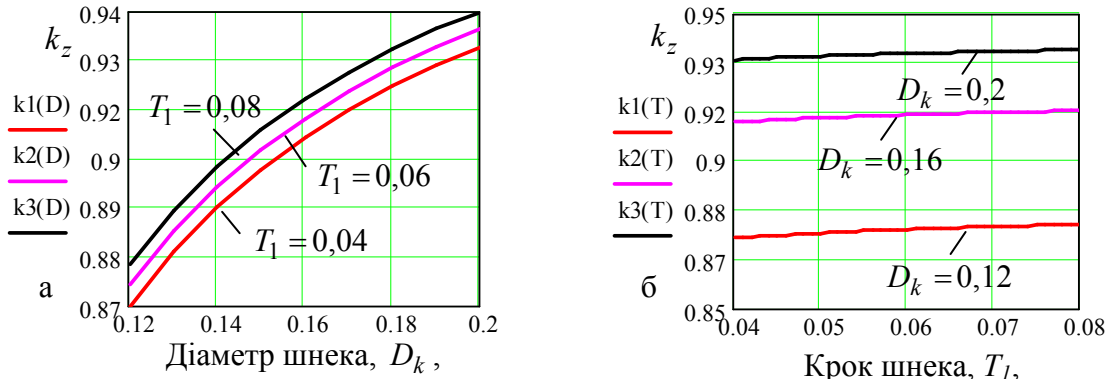


Рис. 2. Залежність зміни коефіцієнта заповнення  $k_z$  як функціонал за  $\theta_1 = 3$  шт.: а –  $k_z = f_n(D_k)$ ; б –  $k_z = f_n(T_1)$

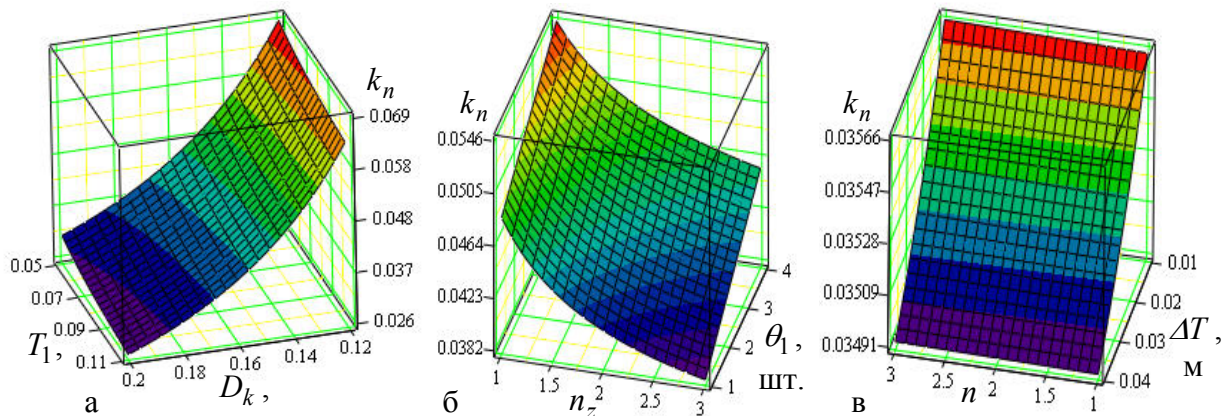


Рисунок 1. Залежність зміни конструктивного геометричного коефіцієнта  $k_n$  як функціонал: а –  $k_n = f_n(D_k; T_1)$ ; б –  $k_n = f_n(n_z; \theta_1)$ ; в –  $k_n = f_n(n; \Delta T)$

$$k_n = \frac{1}{2\pi D_k^2} \left[ \frac{\pi d_m^2 + \frac{4\Omega\delta_c z(D_k - d_m)}{n[2T_1 + \Delta T(n-1)]} + \theta_1(n_z n - 1) \times \left( \frac{2(a+b)(D_k - d_m)\delta_n \cos \gamma_n - \delta_n^2(2btg\alpha_n \cos \gamma_n + (D_k - d_m))}{n_z n [2T_1 + \Delta T(n-1)] \cos \gamma_n} - d_m^2 \Theta \right) \right]; \quad (5)$$

$$k_z = \frac{1 - \frac{d_m^2}{2D_k^2} \left[ 1 + \frac{4\Omega\delta_c z(D_k - d_m)}{\pi D_k^2 [2T_1 + \Delta T(n-1)]} + \frac{\theta_1(n_z n - 1)\delta_n}{\pi} \times \left( \frac{2(a+b)(D_k - d_m)\cos \gamma_n - \delta_n [btg\alpha_n \cos \gamma_n + 0,5(D_k - d_m)]}{n d_m^2 [2T_1 + \Delta T(n-1)] \cos \gamma_n} \right) \right]}{(D_k + 2c)^2 D_k^2}. \quad (6)$$

Аналіз рис. 1 і рис. 2 показує, що конструктивний геометричний коефіцієнта  $k_n$  знаходиться в межах 0,026...0,07, а коефіцієнт заповнення комбінованого ГТ – в межах 0,87...0,94.