

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РАБОТИ ШВИДКОХІДНИХ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

Гвинтові конвеєри, зокрема швидкохідні, широко використовуються як транспортуючі засоби, живильники та дозатори в різних галузях господарства. Одним із найефективніших методів підвищення стабільності та керованості процесу подачі вантажу швидкохідними конвеєрами є вибір раціональних режимів роботи, при яких стабілізуються параметри транспортування вантажу за умови мінімізації енергоємності.

З метою спрощення розрахунку раціональних параметрів та режимів роботи гвинтових конвеєрів досліджувались критерії кінематичної та динамічної подібності, одним з яких є критерій $C_{\beta\Pi}$, що не залежить від абсолютних його розмірів і має рекомендоване значення $C_{\beta\Pi} = 0,2$. Для випадку потоку ця величина, із врахуванням коефіцієнту приведення k_{β} визначається як:

$$C_{\beta\Pi} = k_{\beta} \operatorname{tg} \alpha / \operatorname{tg} \beta_{\infty} = k_{\beta} \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} (\alpha + \varphi_1), \quad (1)$$

де α - кут підйому гвинтової поверхні; β_{∞} - кут підйому гвинтової траєкторії потоку без врахування сил тяжіння, φ_1 - кут зовнішнього тертя вантажу до поверхні гвинта.

Із експериментальною величиною $K = dq / d\omega = \Delta Q / (D^3 \Delta \omega)$, що визначається як тангенс кута нахилу кривої на графіку кутова швидкість - питома продуктивність, безрозмірний параметр $C_{\beta\Pi}$, при відомому коефіцієнту заповнення φ , рівний

$$C_{\beta\Pi} = \frac{k_T k_0 \varphi}{8K} - 1, \quad (2)$$

де k_T - коефіцієнт кроку, $k_T = T / D$; k_0 - коефіцієнт приведення площі живого перетину конвеєра до діаметра гвинта, $k_0 = (D_0^2 - d^2) / D^2$; φ - коефіцієнт наповнення.

Відповідно, значення коефіцієнта приведення k_{β} , за експериментальною величиною K , визначається за залежністю

$$k_{\beta} = (k_T k_0 \varphi - 8K) / [8K \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{tg} (\alpha + \varphi_1)]. \quad (3)$$

Ще одним критерієм подібності транспортування є величина Sc_{Π} (рекомендоване значення $Sc_{\Pi} = 0,4$), яка є відношенням критичної швидкості транспортера до кутової швидкості його гвинта і задає динамічну подібність швидкохідного гвинтового транспортера, його здатність перебороти силу тяжіння

$$Sc_{\Pi} = \frac{\omega_{\Pi}}{\omega} = k_{\Pi} \sqrt{\frac{2g}{\mu_2 D \omega^2} \operatorname{tg} (\alpha + \varphi_1)} = k_{\Pi} \sqrt{\frac{\operatorname{tg} (\alpha + \varphi_1)}{\mu_2 P}}, \quad (4)$$

Тоді основні раціональні параметр транспортування, - осьова складова швидкості v_z , кутова швидкість частинки потоку ω_A та кут нахилу траси транспортування β_{Π} визначаються за залежностями:

$$v_{\Pi} = \frac{T\omega}{2\pi} \cdot \frac{1 - Sc_{\Pi}}{1 + C_{\beta\Pi}}; \quad (5) \quad \omega_{\Pi} = \omega \frac{Sc_{\Pi} + C_{\beta\Pi}}{1 + C_{\beta\Pi}}; \quad (6) \quad \operatorname{tg} \beta_{\Pi} = \operatorname{tg} \alpha \cdot \frac{1 - Sc_{\Pi}}{Sc_{\Pi} + C_{\beta\Pi}} \quad (7)$$

Позначивши $K_S = (1 - Sc_{\Pi}) / (1 + C_{\beta\Pi})$ залежності (5)- (7) можна спростити

$$v_{\Pi} = K_S T \omega / 2\pi; \quad (8) \quad \omega_{\Pi} = \omega (1 - K_S); \quad (9) \quad \operatorname{tg} \beta_{\Pi} = K_S \operatorname{tg} \alpha / (1 - K_S) \quad (10)$$