

УДК 621.867

Л.Р. Рогатинська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ВИЗНАЧЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ШВИДКОХІДНИХ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ З ЕЛАСТИЧНИМИ РОБОЧИМИ ОРГАНАМИ

L.R. Rogatynska

CALCULATION OF THE KINEMATIC PARAMETERS OF HIGH SPEED SCREW CONVEYERS WITH ELASTIC WORKING ORGANS

При транспортуванні вантажу гвинтовими конвеєрами з еластичними робочими органами, наприклад із полімерних матеріалів з пониженим коефіцієнтом тертя, суттєво знижується енергоємність процесу та зменшується пошкодження вантажу. Проте також змінюються умови транспортування та кінематика гвинтових конвеєрів, особливо для вертикальних та круто нахилених швидкохідних гвинтових конвеєрів. Метою досліджень було визначення кінематичних параметрів транспортування вантажу у швидкохідному гвинтовому конвеєрі з еластичними робочими органами.

Для круто нахилених гвинтових конвеєрів встановлено, що середня величина осьової складової швидкості потоку може бути апроксимована лінійною залежністю:

$$v_{z\Pi} = \frac{T(\omega - \omega_k \sqrt{\sin \gamma})}{2\pi[1 + \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_1) \operatorname{tg} \alpha]} \quad (1)$$

де T - крок гвинтової поверхні робочого органу; ω - кутова швидкість конвеєра; ω_k - критична кутова швидкість вертикального конвеєра, при якій зупиняється транспортування вантажу; α - кут підйому витка спіралі; φ_1 - приведений кут тертя вантажу до поверхні спіралі, $\varphi_1 = \operatorname{arctg} \mu_{1\delta}$ (тут приведений коефіцієнт тертя вантажу по поверхні спіралі $\mu_{1\delta} = \mu_1 / \cos \delta$); δ - кут нахилу поверхні спіралі в робочій зоні (біля кожуха); γ - кут відхилення осі конвеєра від вертикалі.

Критична кутова швидкість вертикального конвеєра з еластичними робочими органами виведена із умови рівноваги всіх сил при рівності кутових швидкостей шнека та вантажу:

$$\omega_k = \sqrt{\frac{g[\sin(\alpha + \varphi_{1\delta}) - \mu_2 \operatorname{tg} \delta \cos \varphi_{1\delta}]}{\mu_2 r \cos(\alpha + \varphi_{c\delta})}} \quad (2)$$

де r - зовнішній радіус спіралі; μ_2 - коефіцієнт тертя вантажу по поверхні кожуха ;

Якщо позначити за коефіцієнт швидкісного режиму потоку вантажу величину

$$K_{\Pi} = \frac{1 - \omega_k \sqrt{\sin \gamma} / \omega}{1 + \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{1\delta}) \operatorname{tg} \alpha}, \quad (3)$$

то кінематичні параметри вертикальних та круто нахилених гвинтових конвеєрів визначаються за спрощеними залежностями. Зокрема, осьова швидкість потоку v_z , кутова швидкість ω_{Π} його обертання відносно осі конвеєра та кут підйому β_{Π} гвинтової траєкторії потоку вантажу визначаються за залежностями

$$v_z = K_{\Pi} T \omega / (2\pi); \quad \omega_{\Pi} = \omega(1 - K_{\Pi}); \quad \operatorname{tg} \beta_{\Pi} = \operatorname{tg} \alpha \cdot K_{\Pi} / (1 - K_{\Pi}). \quad (4)$$

Виведені аналітичні залежності дозволили суттєво спростити кінематичний розрахунок потоку вантажу у швидкохідних гвинтових конвеєрах з еластичними робочими органами з відомими технічними характеристиками.