

УДК 621.867

Лілія Рогатинська, Олена Рогатинська

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ПЛОСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

Liliya Rogatynska, Olena Rogatynska

METHOD OF USE PLANE MODELS TO RESEARCH SCREW CONVEYOR

Гвинтові конвеєри (ГК), зокрема швидкохідні ГК, широко використовуються в народному господарстві. Проте, поряд із низкою переваг, вони мають підвищену енергоємність порівняно із іншими машинами неперервного транспорту. Вибір раціональних параметрів ГК за критерієм енергоємності передбачає проведення експериментальних досліджень параметрів взаємодії робочих поверхонь з вантажем. З метою здешевлення експериментальних досліджень розроблено методику дослідження швидкохідних ГК з використанням його плоских моделей, що ґрунтується кінематичній подібності ГК та плоскої моделі при збереженні співвідношень між векторами швидкостей вантажу та робочих органів. При цьому силовий вплив одних факторів може бути замінений на вплив інших. Зокрема, вплив відцентрових сил від обертання вантажу можна замінити впливом сил тяжіння, якщо кожух розвернути на площину, перпендикулярну вектору прискорення земного тяжіння. Тоді гвинтова поверхня трансформується також у площину і гвинт шнека можна замінити плоским імітатором. Достовірність методу ґрунтується на відповідності теоретичних моделей, що експериментально підтверджено. На основі методу розроблені такі методики:

- методика визначення впливу коефіцієнта тертя на напрям переміщення потоку;
- методика визначення кута нахилу гвинтової траєкторії потоку вантажу у вертикальному конвеєрі;
- методика визначення критичної кутової швидкості за плоскою моделлю.

У гвинтових швидкохідних конвеєрах з кутовою швидкістю ω напрям траєкторії транспортування потоку (кут її підйому β_{Π}) визначається силами реакцій робочих поверхонь кожуха та гвинта (із врахуванням сил тертя), що зрівноважують силу тяжіння та відцентрову силу. Експериментальне визначення кута тертя ковзання φ_1 вантажу по робочих поверхнях гвинта визначаємо шляхом розгортання поверхні кожуха в плоску модель. При цьому сила земного тяжіння $G = mg$ виконує ту ж функцію, що відцентрова сила у ГК - притискає вантаж до поверхні розгорнутого кожуха. При переміщенні по горизонтальній площині вертикального плоского імітатора гвинта, встановленого до напрямку руху під кутом, рівним куту підйому гвинтової поверхні α , отримаємо повну кінематичну та динамічну подібність із ідеальним гвинтовим транспортуванням у конвеєрі з приведеним радіусом r і кутовою швидкістю потоку $\omega_{\Pi 0} = \sqrt{g/r}$. Тоді коефіцієнт тертя вантажу до гвинта μ_1 за замірним кутом відхилення потоку $\beta_{\Pi 0}$ на моделі визначається за залежністю: $\mu_1 = \operatorname{tg}(\pi/2 - \alpha - \beta_{\Pi 0})$.

Для визначення кута нахилу гвинтової траєкторії потоку вантажу у вертикальному конвеєрі здійснюють нахил площини основи плоскої моделі на певний кут χ , $\sin \chi = g/(g + r\omega_{\Pi}^2)$, що задає її динамічну подібність із конвеєром. Його швидкісний режим визначається кутовою швидкістю $\omega_{\Pi} = \omega \cdot \operatorname{tg} \alpha / (\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta_{\Pi})$, що визначається із виведеної умови взаємозв'язку параметрів χ , β_{Π} при $\omega_{\Pi} = \sqrt{g/r}$. Критична кутова швидкість швидкохідного гвинтового конвеєра визначається за залежністю $\omega_k = \sqrt{g/(r\mu_2 \operatorname{tg} \beta)}$ при забезпеченні умови $\operatorname{tg} \chi_k = \mu_2 \operatorname{tg} \beta_0$.