

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕРТЯ СИПКОГО ВАНТАЖУ ПО ПОВЕРХНЯХ ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА

На параметри процесу транспортування сипких вантажів гвинтовим конвеєром суттєвий вплив має коефіцієнт тертя частинок до поверхні гвинта  $\mu_1 = \operatorname{tg} \varphi_1$ . Для швидкохідних гвинтових конвеєрів саме коефіцієнт  $\mu_1$  визначає кут підйому гвинтової траєкторії транспортування  $\beta_0$ , оптимальний вибір якого мінімізує енергоємність конвеєра. При відсутності сил тяжіння (ідеальне гвинтове транспортування) кут підйому  $\beta = \beta_0$  буде однозначно зв'язаний із кутом тертя  $\varphi_1$  залежністю  $\beta = \beta_0 = \pi/2 - \alpha - \varphi_1$ , де  $\alpha$  - кут підйому гвинтової поверхні по зовнішньому діаметру.

Для випадку транспортування вантажу потоком кут підйому траєкторії транспортування  $\beta_i$  для різних частинок може бути різний, а тому виникає необхідність використання для залежностей з визначення параметрів потоку приведенного значення  $\beta_{\Pi}$ . Для цього розроблений експериментальний метод визначення кута  $\beta_{\Pi}$  та, відповідно, динамічного кута тертя ковзання  $\varphi_1$  вантажу по робочих поверхнях гвинта ГК за кутом  $\beta_{\Pi} = \beta_{\Pi 0}$  на плоскій моделі гвинтового конвеєра, яка враховує особливості гвинтового транспортування. Метод ґрунтуються на тому, що у гвинтових швидкохідних конвеєрах напрям траєкторії потоку (кут  $\beta_{\Pi}$ ) визначається силами реакцій робочих поверхонь кожуха та гвинта (із врахуванням сил тертя), що зрівноважують силу тяжіння та відцентрову силу. У випадку ідеального гвинтового транспортування вектор сили тертя ковзання вантажу до жолоба ( $F_2 = \mu_2 N_2 = \mu_2 r \omega$ ) буде направлений протилежно рівнодійній сили реакції поверхні гвинта  $\bar{R}_1 = \bar{F}_1 + \bar{N}_1$ , і рівний  $\bar{F}_2 = -(\bar{F}_1 + \bar{N}_1)$ .

Якщо розвернути поверхню кожуха на площину, то отримаємо плоску модель гвинтового транспортування. При цьому, сила земного тяжіння  $G = mg$  виконує ту ж функцію, що і відцентрова сила у гвинтовому конвеєрі - притискає вантаж до поверхні розвернутого кожуха. Тоді, при переміщенні вертикальної плоскої площини (імітатора гвинта), встановленої під кутом  $\alpha$  до напрямку її руху, по горизонтальній площині, отримаємо повну кінематичну та динамічну подібність із ідеальним гвинтовим транспортуванням (без впливу  $g$ ) у конвеєрі з приведеним радіусом  $r$  і кутовою швидкістю потоку  $\omega_{\Pi} = \sqrt{g/r}$ . Для конвеєрів з іншими параметрами  $r$  та  $\omega_{\Pi}$  буде спостерігатись тільки кінематична подібність.

Оскільки співвідношення між напрямками векторів  $\bar{F}_1$ ,  $\bar{N}_1$  та  $\bar{N}_2$  на плоскій моделі та в ідеальному конвеєрі такі ж, то динамічний коефіцієнт тертя  $\mu_1$  за замірним кутом відхилення потоку  $\beta_{\Pi 0}$  на моделі визначається за залежністю:

$$\mu_1 = \operatorname{tg}(\pi/2 - \alpha - \beta_{\Pi 0})$$

Розроблений метод дозволяє встановити розрахункове значення динамічного коефіцієнта тертя при переміщенні вантажу гвинтовою поверхнею, яке відрізняється від величини  $\mu$ , визначеної в статичних умовах класичними методами. При цьому матеріал основи плоскої моделі на параметри і напрям руху вантажу не впливає.