

УДК 628.862.3

Л. Серілко, канд. техн. наук, доцент, Л. Рогатинська, Д. Серілко
Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЖИВИЛЬНИКІВ ГОРИЗОНТАЛЬНИХ
ГВИНТОВИХ КОНВЕЄРІВ

L. Serilko, L. Rogatynska, D. Serilko
SUBSTANTIATION OF PARAMETERS OF FEEDERS OF HORIZONTAL SCREW
CONVEYORS

Живильники використовуються для рівномірної та безперервної подачі сипких матеріалів з бункерів в забірну частину гвинтового конвеєра.

Основною задачею дослідження руху сипкого матеріалу по криволінійній поверхні живильника є визначення швидкості руху частинок матеріалу в залежності від геометричних параметрів живильника та фізико-механічних параметрів сипкого середовища, яке транспортується.

На рис. 1 зображена схема забірної пристрою горизонтального гвинтового конвеєра [1].

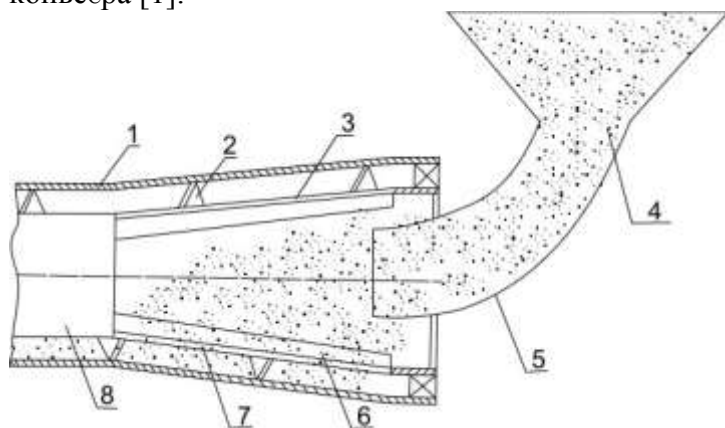


Рис. 1 Схема забірної пристрою горизонтального гвинтового конвеєра. 1 – корпус; 2 – гвинт; 3 – отвори; 4 – сипкий матеріал; 5 – бункер; 6 – лопаті; 7 – пустотілий конус; 8 – вал.

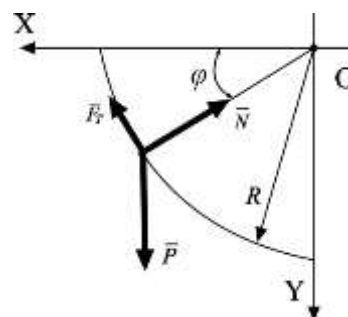


Рис. 2 Розрахункова схема руху частини по поверхні живильника

Для визначення оптимальних параметрів живильника розглянемо рух точки по криволінійній поверхні (рис. 2) під дією сили тяжіння \bar{P} , нормальної реакції \bar{N} і сили тертя \bar{F}_T , яка забезпечує необхідну швидкість руху точки по дузі кола радіусом R . Диференціальні рівняння руху матимуть наступний вигляд [2]:

$$\begin{cases} m \frac{dv}{dt} = mg \cdot \cos \varphi - F_0; \\ \frac{mv^2}{R} = -P \cdot \sin \varphi + N. \end{cases} \quad (1)$$

Враховуючи, що $v = r \dot{\varphi}$, з системи рівнянь (1) отримаємо:

$$r \frac{d\dot{\varphi}}{dt} + fr\dot{\varphi} = g(\cos\varphi - f \sin\varphi). \quad (2)$$

оскільки

$$\frac{d\dot{\varphi}}{dt} = \frac{d\dot{\varphi}}{d\varphi} \frac{d\varphi}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d(\dot{\varphi}^2)}{d\varphi}, \quad (3)$$

то будемо мати:

$$\frac{d(\dot{\varphi}^2)}{d\varphi} + 2f\dot{\varphi}^2 = \frac{2g}{r}(\cos\varphi - f \sin\varphi). \quad (4)$$

Загальний розв'язок диференційного рівняння (4) має вигляд:

$$\dot{\varphi}^2 = Ce^{-2f\varphi} + \frac{6gf}{r(1+4f^2)}\cos\varphi + \frac{2g(1-2f^2)\sin\varphi}{r(1+4f^2)}. \quad (5)$$

Оскільки при $\varphi_0 = \alpha$, $\dot{\varphi}_0 = 0$, то остаточно отримаємо:

$$V^2 = -\frac{2gr}{1+4f^2} \cdot e^{2f(\alpha-\varphi)} \cdot [3f \cos\alpha + (1-2f^2)\sin\alpha] + \frac{2gr}{1+4f^2} \cdot [3f \cos\varphi + (1-2f^2)\sin\varphi]. \quad (7)$$

На рис. 3 наведено графічні залежності швидкості руху частинки сипкого матеріалу по поверхні живильника від кута φ при наступних параметрах: $R=0,2$ м.; $\alpha = 0$; $f = (0,15 \dots 0,25)$.

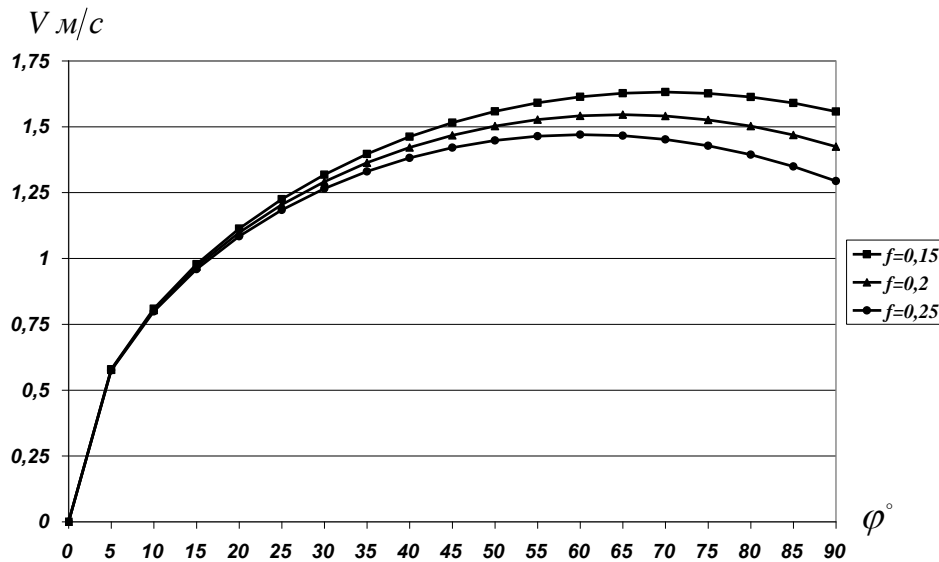


Рис. 3 Залежність швидкості руху частинки сипкого матеріалу по поверхні живильника від кута φ при різних значеннях коефіцієнта тертя

Використовуючи отримані залежності можна визначити швидкість руху частинки сипкого матеріалу по поверхні живильника горизонтального гвинтового конвеєра.

1. А. с. 1468825 (СССР). Заборное устройство винтового конвейера /Генералов М.Б., Серилко Л. С., Татьяна В. Н. - Опубл. в Б. И. , 1992. №8.
2. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики / Бутенин Н.В., Лунц ЯЛ, Меркин Д.Р. – том. 2., Динамика, М.: Наука, 1971. – 464 с.