

УДК 628.862.3

А.І. Станько, А.Є. Дячун, канд. техн. наук, доц., І.В. Головатий

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЇ ЕЛАСТИЧНИХ ЩІТКОПОДІБНИХ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

A.I. Stanko, A.Ye. Diachun, Ph.D., Assoc. Prof.

THE STUDY OF ELASTIC BRUSHED SCREW WORKING BODIES DEFORMATION FOR BULK MATERIALS TRANSPORTATION

В агропромисловому виробництві у технологічних процесах транспортування сипких матеріалів, для яких однією із основних вимог є мінімізація травмування матеріалу розроблені гвинтові конвеєри із еластичними щіткоподібними гвинтовими робочими органами (ЕЩГРО) (рис. 1).

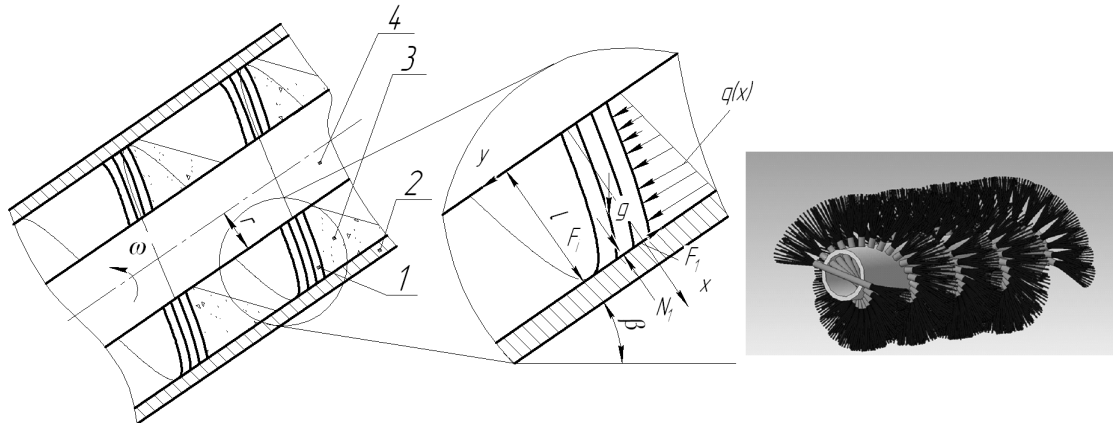


Рис. 1 – Розрахункова схема для визначення деформації ЕЩГРО при транспортуванні сипких матеріалів: 1 - ЕЩГРО; 2 – кожух; 3 – сипкий матеріал; 4 – вал

На основі розрахункової схеми рис. 1 виведено диференціальне рівняння деформації ЕЩГРО при транспортуванні сипких матеріалів:

$$\frac{\partial^2 y}{\partial t^2} + \frac{nEI}{m(x)} \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} - \frac{N_1}{m(x)} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + (\omega^2 (r+x) + g \cos \beta) \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{F_1}{m(x)} - \frac{\int_0^l q(x) dx}{m(x)} - g \sin \beta,$$

де n - кількість волокон ЕЩГРО в поперечному напрямку, E – модуль пружності матеріалу ЕЩГРО; I – момент інерції поперечного перерізу волокна ЕЩГРО; $m(x)$ - погонна маса волокон вздовж вісі x ; N_1 - зусилля початкової деформації волокон ЕЩГРО при його встановленні у кожух; ω - кутова частота обертання ЕЩГРО, r – радіус центрального вала; β - кут нахилу кожуха; F_1 - сила тертя між волокнами ЕЩГРО та кожухом; $q(x)$ - розподілене навантаження на волокна ЕЩГРО під час транспортування сипкого матеріалу; l – довжина робочої частини волокон ЕЩГРО.

Розв’язок диференціального рівняння проведено поєднанням методів розділення змінних та чисельного методу Рунге-Кутта, побудовано відповідні графіки. При цьому рівняння задовольняло однорідні граничні умови: $y(0,t) = 0$; $y(\mu l,t) = 0$ та початкові умови: $y(x,0) = 0$; $y'(x,0) = 0$, де μ - коефіцієнт довжини, що залежить від способу закріплення волокон.