

СЕКЦІЯ: ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ МАШИНИ ДЛЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ ВАНТАЖІВ

УДК 621.867.42

Т.А. Довбуш, канд. техн. наук, доц., Н.І. Хомик, канд. техн. наук, доц.,

А.Д. Довбуш, Г.Б. Цьонь, канд. техн. наук.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, (Україна)

ШЛЯХИ ЗМЕНШЕННЯ МЕТАЛОМІСТКОСТІ ГНУЧКИХ ШНЕКОВИХ МЕХАНІЗМІВ

T.A. Dovbush, Ph.D., Assoc. Prof., N.I. Khomyk, Ph.D., Assoc. Prof., A.D. Dovbush, H.B. Tson, Ph.D.

WAYS TO REDUCE METAL CAPACITY OF FLEXIBLE SCREW MECHANISMS

Гнучкі шнекові механізми, які складаються з однакових окремих жорстких секцій мають суттєвий недолік – це велика металомісткість. Враховуючи, що секції у зоні вивантаження майже ненавантажені, а в зоні завантаження несуть максимальне навантаження, є можливість зменшити розміри їх несучих елементів – пластин.

У роботах [1, 2, 3] проведені експериментально-аналітичні дослідження продуктивності та енергетичних залежностей гнучких шнекових транспортерів із жорсткими секціями. У роботі [4] дано рекомендації по зменшенню металоємкості окремих елементів жорстких секцій, у залежності від їх розміщення від зони вивантаження.

Використовуючи аналітичні залежності [1] будуємо графіки змін силових параметрів $L = 6м.$ (рис.1)

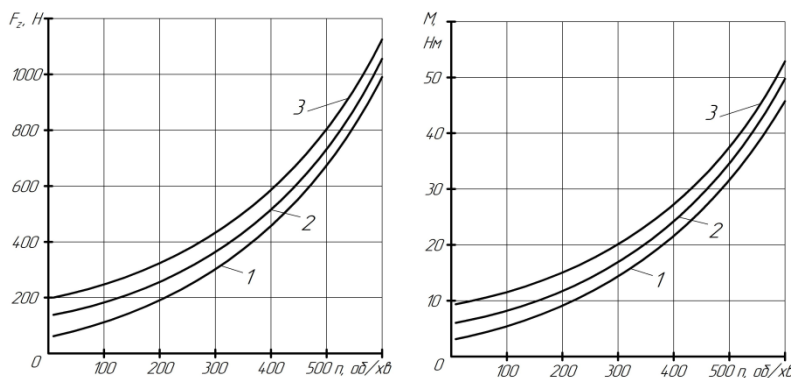


Рис. 1. Діаграми змін силових параметрів гнучкого шнекового транспортера для транспортування піску для висоти підйому: 1 – $H=1м$; 2 – $H=2м$; 3 – $H=3м$

Силове навантаження при транспортуванні гнучким транспортером

(рис. 2) сприймають пластини, які працюють на деформації згину та стиску, схематизація яких показана на рисунку 2 [5, 6].

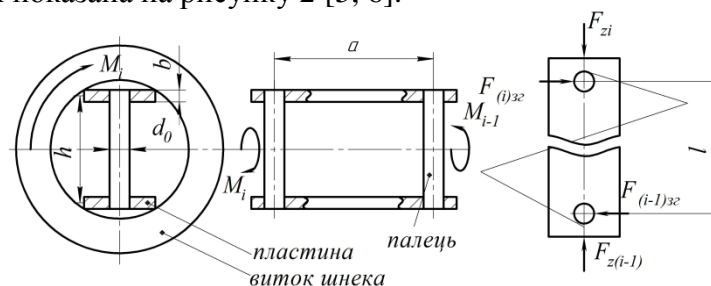


Рис. 2. Схематизація діючих силових навантажень на i -ту секцію гнучкого шнекового механізму

Енергетичні залежності, осьова сила та обертовий момент, які сприймають пластини, для заданої транспортуваної сировини, вибраної частоти обертання робочого органу та висоти підйому описуються прямолінійними залежностями, рис 3.

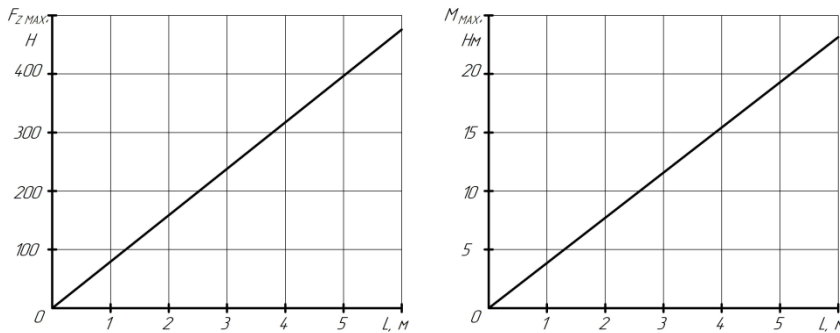


Рис. 3. Графіки зміни осьової сили та крутного моменту транспортування піску на висоту $H=1$ м, при $n=400$ об/хв.

$$\text{Мінімальна товщина пластини: } b_{\min} \geq \frac{1}{[\sigma]} \left(\frac{M_{3Г\max}}{81,7} + \frac{F_{z\max}}{10} \right).$$

Графік змін товщини пластин відносно робочого органу (рис. 4), виходячи з якого можна мінімізувати товщину пластини

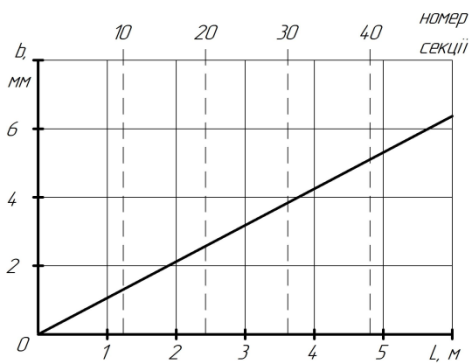


Рис. 4. Залежність товщини пластини від їх розміщення відносно робочого органу (Пісок, висота транспортування $H=1$ м, $[\sigma]=160$ МПа).

Розглянута методика дає можливість прорахувати товщини пластин для заданої конструкції шнека при транспортуванні будь-якої сировини на визначені висоти при різних частотах обертання робочого органу, що дасть змогу зменшити металомісткість транспортуючого механізму.

Література:

1. Гевко Б. М., Рогатынский Р. М. Винтовые подающие механизмы сельскохозяйственных машин. Львов, 1989. 176с.
2. Trokhaniak O. M, Nevko R. B., Lyashuk O. L., Pohrishchuk B. V., Dovbush T. A. Dobizha N. V. (2020), Research of the of bulk material movement process in the inactive zone between screw sections, INMATEH-agricultural engineering. vol. 60. no.1. pp. 261-268, Bucharest / Romania.
3. Lyashuk O. L., Vovk Y. Y., Sokil M. B., Klendii V. M, Ivasechko R. R, Dovbush T. A, (2019), Mathematical model of a dynamic process of transporting a bulk material by means of a tube scraping conveyor, Agricultural Engineering International: CIGR Journal, vol. 21, no. 1, pp. 74-81; Fengmin Zhao/China.
4. Довбуш Т. А., Хомик Н. І., Цьонь Г. Б. Зниження металоємності гнучких транспортуючих механізмів. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій“ до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя, 14-15 травня 2020 року. Т. : ТНТУ, 2020. С. 20-21. (Нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій).
5. Гевко Р. Б., Хомик Н. І., Жаровський О. С., Довбуш Т. А. Деталі машин та основи автоматизованого конструювання : навчальний посібник до лабораторних робіт. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2021. 256 с.
6. Довбуш А. Д., Хомик Н. І., Довбуш Т. А., Рубінець Н. А. Прикладна механіка і основи конструювання : навчально - методичний посібник до розрахунково-графічної роботи. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2015. 116 с.