

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-542-6-12>

ON THE ISSUE OF STATIC CALCULATION OF THE HELIX OF A SCREW CONVEYOR

ДО ПИТАННЯ СТАТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ СПІРАЛІ ШНЕКУ ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРУ

Chasov D. P.

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Mechanical Engineering
Technologies and Engineering
Dniprovsky State Technical University
Kamianske, Dnipropetrovsk region,
Ukraine*

Часов Д. П.

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри машинобудівних
технологій та інженерії
Дніпровський державний технічний
університет
м. Кам'янське, Дніпропетровська
область, Україна*

Beihul V. O.

*Candidate of Technical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor at the Department
of Industrial Mechanical Engineering
Dniprovsky State Technical University
Kamianske, Dnipropetrovsk region,
Ukraine*

Бейгул В. О.

*кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри галузевого
машинобудування
Дніпровський державний технічний
університет
м. Кам'янське, Дніпропетровська
область, Україна*

Puzyretskyi I. S.

*Postgraduate Student at the Department
of Industrial Mechanical Engineering
Dniprovsky State Technical University
Kamianske, Dnipropetrovsk region,
Ukraine*

Пузирецький І. С.

*аспірант кафедри галузевого
машинобудування
Дніпровський державний технічний
університет
м. Кам'янське, Дніпропетровська
область, Україна*

У даний час гвинтові конвеєри різного призначення мають широкий ступінь вживаної питомої металомісткості, що пов'язано з класичною методикою проектування конвеєрів, їх вузлів та головних виконавчих органів. Наявний пануючий конструктивний підхід дозволяє проектувати конструкції, що є близькими за своїми параметрами до відомих схем чи конструкцій, але не є придатним при проектуванні нових комбінованих енергоефективних конструкцій за геометричними параметрами (відстань між опорними стійками полегшеної спіралі, товщина та ширина вітка шнеку).

Під статичним розрахунком розуміється розрахунок на міцність елементів шнеку за навантаженнями від сил дії матеріалу, що транспортується, стрічки спіралі, опорних стійок, прикладеним статично. Статичному розрахунку піддавався ряд елементів та вузлів конвеєру, що мають різні типи шнеків й відповідно відміні навантаження. При цьому, виходячи з конструктивних особливостей типів конструкцій спіралей шнеків, обрані відповідні розрахункові схеми, відповідно до яких за заданими навантаженнями підраховано максимальну напругу та коефіцієнти запасу міцності в опорних стійках. Зважаючи на простоту визначення навантажень, стандартних розрахункових схем, розрахунки тут не наведено, а результати зведено до узагальнень, виходячи з прийнятих таких позначень:

G_m^n – максимальні напруження на стрічці спіралі шнеку;

G_m^c – максимальна напруга в опорних стійках спіралі,

G_T – межа плинності матеріалу опорних стійок,

$n = \frac{G_T}{G_m}$ – коефіцієнт запасу міцності.

Отримані коефіцієнти запасу міцності перебувають у межах від $n = 5$ (шнекові конвеєра загального призначення) до $n = 15$ (опорні стійки шнекових конвеєрів підземних типів). Таким чином для статичних навантажень отримані непомірно великі запаси міцності, що свідчить про певні резерви зниження металомісткості.

При роботі конвеєра навантаження на опорні стійки стрічки шнеку зростають через динамічну взаємодію шматків потоку зі шнеком. Для виявлення динамічних навантажень, прикладених до елементів шнеку, було розглянуто низку робіт, присвячених визначенню коефіцієнтів динамічності. При цьому під коефіцієнтом динамічності розуміється відношення сили динамічного впливу деякої маси до сили її статичного впливу.

Як показують попередні статичні розрахунки, навіть найбільш навантажені конвеєри звичайно працюють на низьких рівнях напружень ($n = 5 - 15$), що свідчить про необхідність змусити конструкції працювати на більш високих навантаженнях і у зв'язку з цим маємо та мусимо можливості зменшення металомісткості останніх у відповідності по прогнозованих робочих умов.

Але статичні розрахунки не дають повної картини навантаження, а рекомендації щодо динамічних розрахунків елементів шнеку гвинтових конвеєрів в практиці проектування майже відсутня. Отже, має місце таке положення: необґрунтовано велика металомісткість конструкції

шнеку гвинтових конвеєрів та відсутність розрахункової методики, яка б обґрунтувала або відкинула таке перенавантаження конструкцій шнеків.

Література:

1. Lyashuk O., Serilko L., Hevko I., Serilko D., Lutsiv I., Vovk Y., Levkovich M., Tson O. The investigation of a physical pendulum motion, which move along a horizontal axis. Herald of Karaganda University. *Series "Physics"*. 2022. Vol. 2 (106). Pp.75–85.
2. Leonid Vaisberg. Vibration technology research achievements of the Mekhanobr scientific school and their practical implementation. *Vibroengineering Procedia*. 2019. Vol. 25. Pp. 76–82.
3. Yamaguchi, K.; Higashimori, M. 1-Actuator 3-DoF manipulation using a virtual turntable based on differential friction surface. In *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Robotics and Automation*. Brisbane, QLD, (Australia, 21–25 May), 2018. Pp. 3573–3580.
4. Chasov D. Determining the equation of surface of additional blade of a screw conveyor. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies (Engineering technological systems)*. 2016. 5/1(83). P. 4–9.
5. Chasov D. Devising a procedure for calculating the designed strength of a kingpin-type load-carrying system for an articulated tractor container carrier. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies (Engineering technological systems)*. 2020. Vol. 5/7 (107). Pp. 22–29.
6. Rogatinskiy R. M., Serilko L. S., Sasuk Z. K., Serilko D. L. (Study of the dynamics of inertial conveyors. *All-Ukrainian Scientific and Technical Journal "Vibrations in Engineering and Technologies"*. Vinnitsa, 2018. Vol. 2 (89). Pp. 41–48.
7. Serilko L. S., Lyashuk O. L., Sasyuk Z. K., Serilko D. L. (The research of inertial conveyor transitional chute oscillations influence on its technical and economic indicators. *Resource-saving technologies of raw-material base development in mineralmini* : multi-authored monograph. Petrosani, Romania Universitas Publishing, 2020. Pp. 293–309.