

УДК 621.855

Г. Б. Цьонь, к.т.н.; А. Д. Довбуш

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОЩІ КОНТАКТНИХ ПОВЕРХОНЬ ГОЛОВОК ПРУТКОВИХ ТРАНСПОРТЕРІВ В ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

H. B. Tson Ph.D, A. D. Dovbush

### RESEARCH OF THE AREA OF THE CONTACT SURFACES OF HEADS ROD TRANSPORTERS IN EXTREME OPERATING CONDITIONS

Пруткові транспортери є важливими робочими органами сільськогосподарських машин, зокрема збиральних. Вони здійснюють транспортування і сепарацію коренеплодів та бульбоплодів від викопуючих робочих органів до накопичувальних бункерів. Розглянемо прутковий транспортер коренезбиральної машини, у якого тяговим органом є втулково-роликові ланцюги. Прутки виготовляють із каліброваної сталі 35 діаметра 10,8 мм. Встановлюють прутки замість осей в отвори втулок ланцюга. З'єднання прутків виконують так, що кінці прутків, які виступають, розвальцьовують. Рухомість шарнірних з'єднань ланцюгів не порушується. Закріплення кінців прутків транспортерів у ланках втулково-роликових ланцюгів спричиняє те, що найбільш навантаженою частиною прутків є їх головки, які закріплені в отворах ланок.

У граничних положеннях транспортера, наприклад, положення вивантаження коренеплодів, найчастіше відбувається часткове обертання головок прутків в отворах ланок з'єднання. Це призводить до зношування контактуючих деталей, а саме, головка прутка-втулка тягового органу. При тривалій експлуатації зношення може досягнути критичних значень, а саме, виходу головок прутків з тягового механізму. Для запобігання таким негативним явищам виконаємо аналітичне дослідження зміни площ контактуючих поверхонь від сил тиску в опорах та їх довжини, що впливає на тривалість експлуатації.

Досліджено вплив нерівномірного розподілу зовнішніх навантажень на полотно пруткового транспортера від транспортованої маси і в результаті отримано сили тиску в зонах контакту головка прутка-втулка ланцюга – від 100 до 400 Н.

Площа поверхонь контакту головка прутка-втулка ланцюга дорівнює

$$A = l_0 \cdot b, \quad (1)$$

де  $l_0$  – довжина лінії контакту поверхонь

$$l_0 = \sqrt{\frac{2 N \cdot R (1 - \mu)}{\pi \cdot G \cdot b}}, \quad (2)$$

тут  $N$  – сила, що діє на головку прутка під час експлуатації, змінюється залежно від умов,  $N = 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400$  Н;  $R$  – радіус напрямляючого кола головки прутка,  $R = 5,4$  мм;  $b$  – ширина контакту (ширина головки прутка), змінюється, приймемо діапазон  $b = 10, 20, 30, 40, 50$  мм;  $\mu$  – коефіцієнт Пуассона,  $\mu = 0,3$ ;  $G$  – модуль зсуву,  $G = 8,1 \cdot 10^4$  Н/мм<sup>2</sup>.

Дослідимо зміну площ контактуючих поверхонь (рис. 1) залежно від зміни сил тиску у зонах контакту з'єднання прутков-втулка.

Висновок. Досліджено залежність зміни площ контакту з'єднання головка прутка-втулка ланцюга для пруткових транспортерів залежно від умов експлуатації. Отримані результати дозволяють корегувати конструкції з'єднань пруткових транспортерів для збільшення ресурсу роботи транспортера.

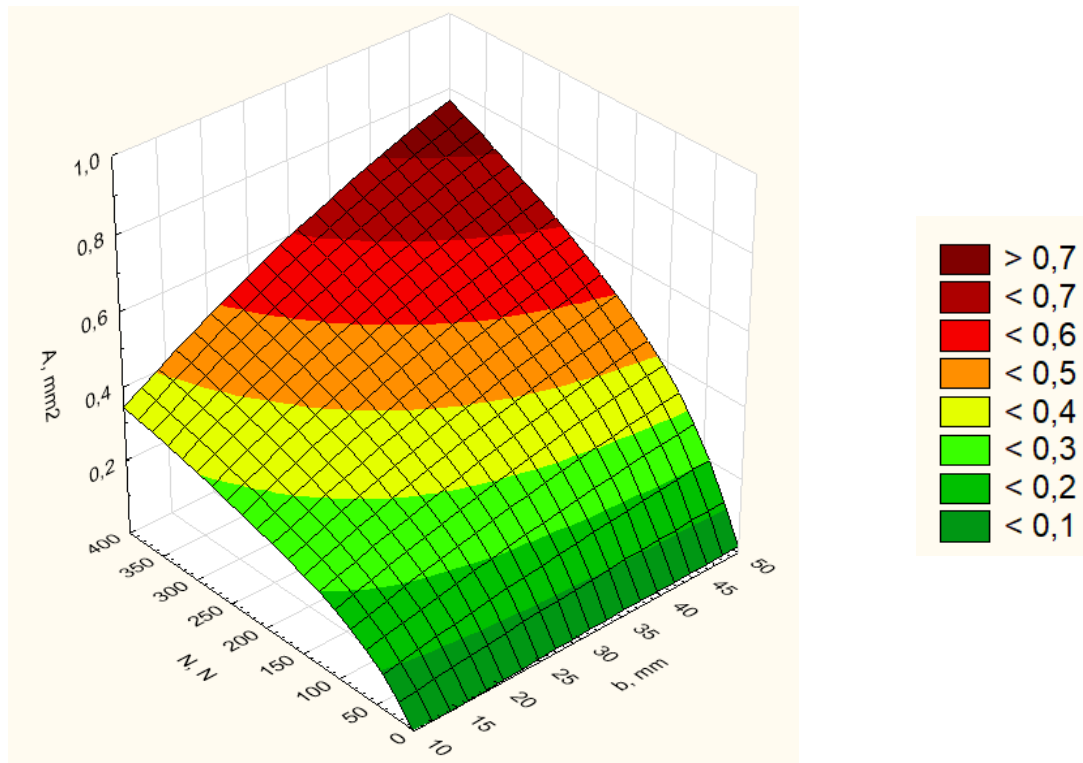


Рисунок 1. Зміна площ контактуючих поверхонь залежно від зміни сил тиску у зонах контакту з'єднання пруток-втулка

### Література

1. Andrii Babii, Taras Dovbush, Nadiia Khomuk, Anatolii Dovbush, Anna Tson, Vasyl Oleksyuk, 2022. Mathematical model of a loaded supporting frame of a solid fertilizers distributor. *Procedia Structural Integrity* No 36, 203-210. Science Direct. <https://doi.org/10.1016/j.prostr.2022.01.025>
2. Dovbush T., Khomyk N., Dovbush A., Dunets B., 2019. Evaluation technique of frame residual operational life. *Scientific Journal of the Ternopil national technical university*. Tern.: TNTU. 2019. Vol. 93. No 1. P. 61-69.
3. Rybak T. I., Popovych P. V., Khomyk N. I., Dovbush T. A., Tson H. B., 2013. Imitatsiine modeliuвання pry rozrakhunkakh na kvazistatychnu mitsnist konstruktivnykh struktur vazhko navantazhenykh silskohospodarskykh mashyn *Problemy nadiinosti mashyn ta zasobiv mekhanizatsii silskohospodarskoho vyrobnytstva Visnyk KhNTUSH im. P. Vasylenka*. Kh.: KhNTUSH., PP.321-326.
4. Trokhaniak O. M., Hevko R. B., Lyashuk O. L. Pohrishchuk B. V. Dobizha N. V., Dovbush T. A., 2020. Research of the of bulk material movement process in the inactive zone between screw sections, *INMATEH-agricultural engineering*. Vol. 60, No. 1, 261-268. DOI: 10.35633/inmateh-60-29.
5. Hevko R. B., Tkachenko I. G., Khomyk N. I., Gumeniuk Y. P., Flonts I. V., Gumeniuk O. O. 2020. Determination of technical-and-economic indices of root crop conveyer-separator during their motion on curved path. *INMATEH: Agricultural engineering*. Vol. 61, No 2. PP. 175-182.
6. Dovbush T., Khomyk N., Dovbush A., Palyukh A., 2022. Estimation of the load capacity and the strain-stress state of rod transporters. *Scientific Journal of the TNTU*. Tern.: TNTU, 2022. Vol. 108. No 4. P. 5-15.
7. Довбуш Т. А. Опір матеріалів: навчальний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт і самостійної роботи. Т. А. Довбуш, Н. І. Хомик, А. В. Бабій, Г. Б. Цьонь, А. Д. Довбуш. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. 220 с.
8. Гевко Р.Б., Баліцький І.Б., Хомик Н.І. Вдосконалення процесів очищення коренеплодів при розробленні та модернізації машин. Сучасні технології промислового комплексу-2020: матеріали VI-ої міжнар. наук.-практ. конф., вип. 6, м.Херсон, 8-12 верес. 2020 р. Херсон: ХНТУ, 2020. С. 91-94.
9. Хомик Н.І., Довбуш Т.А. Обґрунтування силових факторів завантаженості пруткових транспортерів. Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики: зб. тез доп. між. наук.-практ. конф. м.Тернопіль, 29-30 верес. 2022 р. Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2022. С.140-141.
10. Хомик Н.І. Розрахункова модель для оцінки зношування головок прутків полотна транспортера. *Машинознавство*, 2002.№12. С.49-51.