

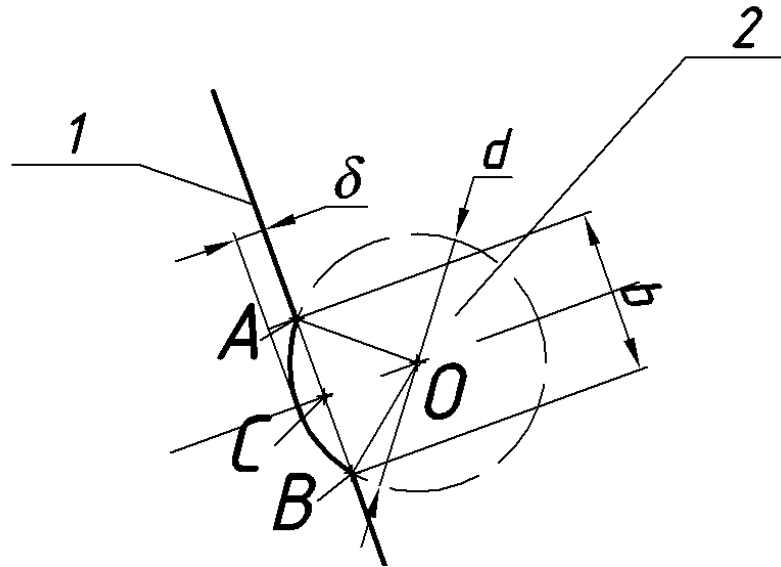


Рис. 2. Схема для визначення вильоту кульки

Для висоти зуба черв'яка h визначимо необхідну кількість зубів інструменту z , щоб за один його оберт забезпечити обробку всієї висоти бічного профілю черв'яка.

Довжина бічного профілю:

$$h = a / \cos \mu \quad (3)$$

де μ – кут бічного профілю

Отримаємо

$$z = h / b + 1 \quad (4)$$

Підставивши (2) і (3), в (4), отримаємо

$$z = \frac{a / \cos \mu}{2\sqrt{d \cdot \delta - \delta^2}} + 1$$

Використання даного способу з аналітичним підходом до визначення конструкторських параметрів інструменту дасть змогу керувати не тільки параметрами мікрорельєфу, що утвориться, а й якістю отриманої поверхні.

Література:

1. Крупа В.В. Захарій А.В. Спосіб формування мікрорельєфів на бічних поверхнях архімедових черв'яків/ Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XXII Міжнародної науково-технічної конференції. ДДМА, 2024. С. 111-112

О. Л. Ляшук, докт. техн. наук, проф.; А. О. Старих; І. І. Головач; А. О. Скоропляс
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ГВИНТОВОГО КОНВЕЄРА

О. L. Liashuk, Dr., Prof.; A. O. Starykh; I. I. Holovach; A. O. Skoroplias
THE RESULTS EXPERIMENTAL RESEARCH OF A MULTIFUNCTIONAL SCREW CONVEYOR

Гвинтові конвеєри із змінною геометрією гвинтового робочого органу та кожуха в напрямку переміщення матеріалу спроектовані для транспортування, змішування та дозування сипких матеріалів і зазвичай розміщуються на початку транспортної системи із гвинтових конвеєрів. При використанні таких конвеєрів підвищується точність хвилинної подачі сипкого матеріалу та забезпечує досягнення широких меж продуктивності

транспортування. При проектуванні гвинтових конвеєри із змінною геометрією гвинтового робочого органу потрібно враховувати такі фактори: 1. Потоківі характеристики сипкого матеріалу, що транспортується. 2. Густина матеріалу в умовах зберігання та транспортування. 3. Необхідні мінімальна та максимальна продуктивності транспортування. 4. Розміри частинок сипкого матеріалу. 5. Довжина та ширина вивантажувального отвору бункера. 6. Загальна довжина гвинтового конвеєра. 7. Висота завантаження сипкого матеріалу у бункері.

Для проведення експериментальних досліджень спроектовано та виготовлено спеціальну лабораторну установку (рис.1) до складу якої входять: багатофункціональний гвинтовий конвеєр; змінні кожухи конічної форми; шнеки зі змінним кроком витків; шнеки з гофрованою поверхнею та змінним кроком витків для змішування матеріалів в процесі транспортування. Особливості конструкції установки полягають у використанні шнекового транспортера-змішувача конічної форми, що обладнаний кожухом з регульованими розмірами отворів, які призначені для просипання матеріалу в процесі його транспортування. Це дозволяє підвищити ефективність транспортування перемішування сипких матеріалів з одночасним перемішуванням.



Рисунок 1- Експериментальна установка для дослідження характеристик гвинтових транспортерів-змішувачів конічної форми:

1 – вал шнека; 2 – гвинтова поверхня із наростаючим зазором між валом і шнеком; 3 – кожух конічної форми; 4 – механізм регулювання висоти перевантаження; 5 – вивантажувальний патрубок; 6 – рама; 7 – рухомий стіл; 8 – бункер; 9 – електропривод; 10 – пасова передача; 11 – перетворювач частоти обертання приводу; 12 – персональний комп'ютер; 13 – акселерометр ДН-3-М1; 14 – акселерометр ДН-4-М1

Визначено основні конструктивні параметри шнека конічної форми:

- для нижнього рівня варіювання факторів експерименту: максимальний крок шнека конічної форми на останньому витку $T_{\max} = 0,129$ м, максимальний діаметр шнека конічної форми $D_{\max} = 0,151$ м, кількість витків $i = 13,37$;

- для нульового рівня варіювання факторів експерименту: максимальний крок шнека конічної форми на останньому витку $T_{\max} = 0,156$ м, максимальний діаметр шнека конічної форми $D_{\max} = 0,175$ м, кількість витків $i = 11,86$;

- для верхнього рівня варіювання факторів експерименту: максимальний крок шнека конічної форми на останньому витку $T_{\max} = 0,178$ м, максимальний діаметр шнека конічної форми $D_{\max} = 0,2$ м, кількість витків $i = 10,84$.

Для досліджень було виготовлено 18 різних варіантів шнеків конічної форми. Проведено експериментальні дослідження спроектованого та виготовленого лабораторного зразка багатофункціонального гвинтового конвеєра із змінними кожухами та шнеками конічної форми зі змінним кроком витків та із спеціальними гофрованими шнеками конічної форми із змінним кроком витків для змішування матеріалів в процесі транспортування, під час яких були встановлені закономірності зміни продуктивності гвинтових конвеєрів із

звичайними шнеками конічної форми від зміни трьох основних факторів: величини збільшення кроку шнека на кожному наступному витку ΔT , кута нахилу твірної конічної поверхні шнека α , частоти обертання шнека n при транспортуванні зерен пшениці, гороху та продуктивності гвинтових конвеєрів із гофрованими шнеками конічної форми від зміни трьох основних факторів: збільшення кроку гофрованого шнека на кожному наступному витку ΔT , висоти гофр на зовнішньому діаметрі гвинтової поверхні шнека A , частоти обертання гофрованого шнека n_1 .

Загальний вигляд рівнянь регресії продуктивності гвинтових конвеєрів із звичайними шнеками конічної форми від зміни трьох основних факторів: величини збільшення кроку шнека на кожному наступному витку ΔT , кута нахилу твірної конічної поверхні шнека α , частоти обертання шнека n , тобто $Q_1 = f(\Delta T, \alpha, n)$ за результатами проведених повних факторних експериментів 3^3 та виведено рівняння регресії для визначення продуктивності:

- для транспортування пшениці:

$$Q_{1n(\Delta T, \alpha, n)} = 0,499 - 49,66\Delta T + 0,393\alpha + 0,0164n - 10\Delta T\alpha - 0,0889\Delta Tn + 0,00233\alpha n + 2555,55\Delta T^2 - 0,0268\alpha^2 - 7,42 \cdot 10^{-6}n^2; \quad (1)$$

- для транспортування гороху:

$$Q_{12(\Delta T, \alpha, n)} = 0,605 - 67,722\Delta T + 0,345\alpha + 0,01387n - 8,66\Delta T\alpha - 0,00777\Delta Tn + 0,00204\alpha n + 2222,22\Delta T^2 - 0,0235\alpha^2 - 6,49 \cdot 10^{-6}n^2. \quad (2)$$

На основі одержаних результатів експериментальних досліджень та виведених рівнянь регресії (1) і (2) за допомогою прикладного програмного забезпечення побудовано поверхні відгуку та їх двомірні перерізи залежності продуктивності переміщення сипкого матеріалу гвинтовим конвеєром із змінним кроком витків, що представлено на рис. 1 – рис. 2.

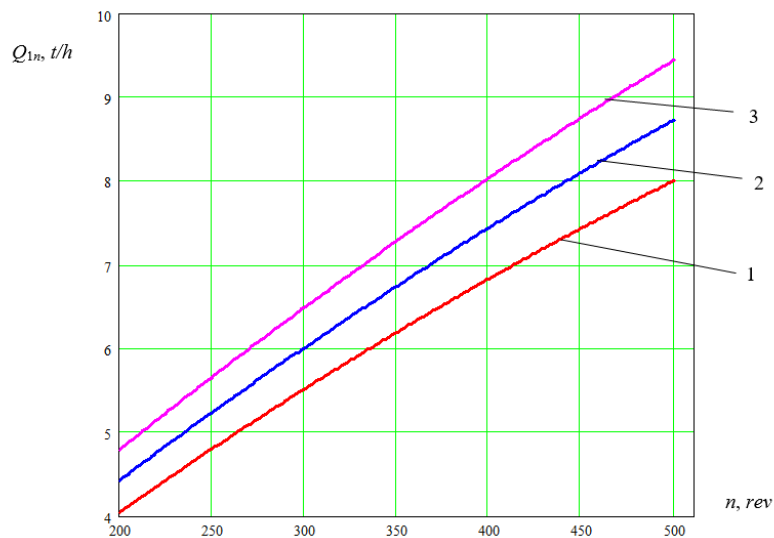


Рисунок 2 - Графіки залежності продуктивності переміщення пшениці гвинтовим конвеєром із звичайним гофрованим шнеком конічної форми із змінним кроком витків від частоти обертання шнека n при $\Delta T = 0,004$ м:
 1 – $\alpha=1$ град; 2 – $\alpha=1,5$ град; 3 – $\alpha=2$ град

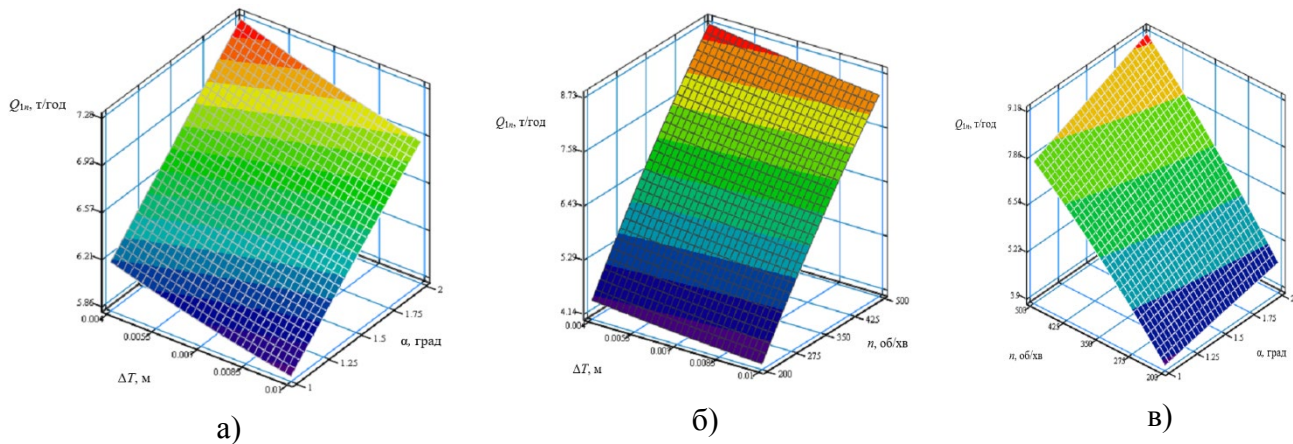


Рисунок 3 - Поверхні відгуку залежності продуктивності Q на привод конвеєра:
а – $Q = f(\Delta T, \alpha)$ при $n = 350$ об/хв; б – $Q = f(\Delta T, n)$ при $\alpha = 1.5$ град.;
в – $Q = f(n, \alpha)$ при $\Delta T = 0.004$ м

З рисунків 2-3 та рівнянь регресії (1), (2) можна зробити висновки, що при збільшенні кута нахилу твірної конічної поверхні гофрованого шнека, частоти обертання шнека та зменшенні величини приросту кроку шнека на кожному наступному витку продуктивність транспортування сипкого матеріалу зростає. Максимальна продуктивність під час транспортування пшениці складала 9,44 т/год., а мінімальна – 3,8 т/год. Максимальна продуктивність під час транспортування гороху складала 8,26 т/год., а мінімальна – 3,32 т/год. Збільшення частоти обертання шнека конічної форми n від 200 об/хв. до 500 об/хв. призводить до зростання продуктивності транспортування в 2 рази. При цьому збільшення кута нахилу твірної конічної поверхні шнека α від 1 град до 2 град забезпечує зростання продуктивності в 1,18 рази, а зміна величини приросту кроку шнека на кожному наступному витку ΔT від 0,004 м до 0,01 м призводить до спадання продуктивності в 1,07 рази.

УДК 629.332

М.Г. Левкович¹, канд. техн. наук, доц.; В.О. Тесля¹, канд. техн. наук, доц.; М.Д. Сіправська¹, ст. викл., А.Ю. Шатковський², ст. наук. співробітник

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Львівський науково-дослідний інститут судових експертиз МЮ України

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КУЗОВА ВІД КІЛЬКОСТІ ПЕРЕМІЧОК

M. Levkovich¹, Ph.D., Assoc. Prof.; V. Teslia¹, Ph.D., Assoc. Prof.;

M. Sipravska¹, Senior Lecturer; A.Yu. Shatkovskiy², Senior Research Fellow

¹Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine

²Lviv Research Institute of Forensic Examinations of the Ministry of Justice of Ukraine

INVESTIGATION OF THE STRESS-STRAIN STATE OF THE BODY DEPENDING ON THE NUMBER OF CROSS-BEAMS

Сучасні вимоги до вантажного транспорту вимагають високої надійності, довговічності та ефективного використання матеріалів. Одним з ключових елементів, що впливають на міцність та довговічність конструкції вантажного напівпричепа, є поперечні перемички, які забезпечують жорсткість кузова. Оптимізація кількості та розміщення цих елементів дозволяє зменшити локальні напруження та забезпечити рівномірний розподіл навантажень, що безпосередньо впливає на ресурс конструкції.