

Гевко Роман

д.т.н., професор, завідувач кафедри

Тернопільський національний економічний університет

м. Тернопіль

Клендій Олександра

к.т.н., доцент

Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природо-
користування України «Бережанський агротехнічний інститут»

м. Бережани

Залуцький Сергій

аспірант

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя

м. Тернопіль

ПОКРАЩЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ

При транспортуванні гвинтовими конвеєрами сипких матеріалів сільськогосподарського виробництва однією з проблем є значний ступінь їх пошкодження, а також підвищені енерговитрати та обмежені функціональні можливості, які пов'язані виключно з процесом переміщення матеріалу.

До основних причин пошкодження сипких матеріалів є попадання їх частинок у технологічний зазор між жорстким обертовим шнеком і нерухомою внутрішньою поверхнею направляючої труби, внаслідок чого відбувається повне або часткове пошкодження окремих частинок матеріалу. Також можливе заклинювання робочого органу при транспортуванні твердих кускових матеріалів, що призводить до поломок елементів гвинтових конвеєрів.

Для уникнення пошкодження сипкого матеріалу запропоновано ряд конструкцій, а також проведено теоретичні та експериментальні дослідження робочих органів шнеків з еластичними гвинтовими пелюстками, які секційно кріпляться до жорсткої основи гвинтового ребра [1-3].

Конструкція шнека з еластичними пелюстками та загальний вигляд розробленого експериментального стенду зображені на рис. 1.

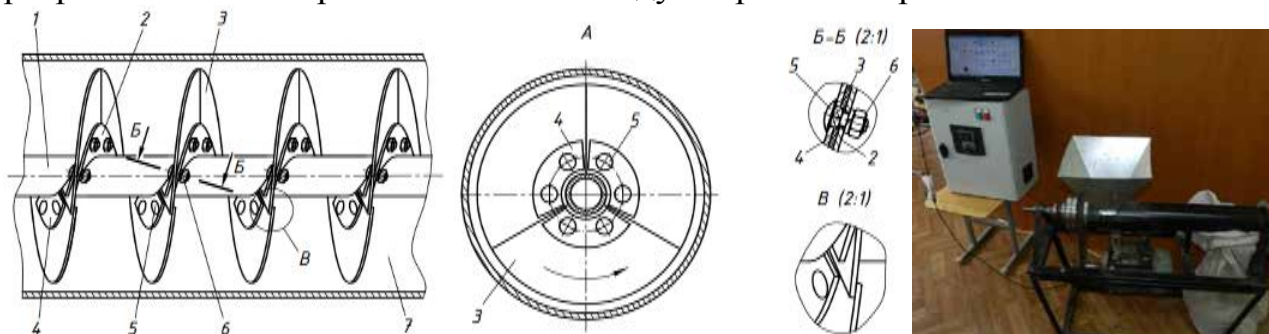


Рис. 1. Схема шнека з еластичними пелюстками та загальний вигляд експериментального стенду для проведення досліджень

При транспортуванні, матеріал плавно сходить з одного пелюстка на інший, а у випадку попадання більших частинок в технологічний зазор, пелюстки прогинаються, що забезпечує уникнення їх пошкодження.

Для проведення досліджень розроблено стенд [4]. Пуск двигуна та регулювання частоти його обертання забезпечувались перетворювачем частоти (Altivar 71) з програмним забезпеченням Power Suite v.2.5.0.

На основі проведених досліджень встановлено, що при застосуванні еластичних пелюстків знижується ступінь пошкодження зернового матеріалу в порівнянні з жорстким шнеком, який для частоти обертання робочого органу в межах 100...400 об/хв зменшується в 1,55...3,0 рази, а для кутів нахилу робочого органу до горизонту в межах 0...40° зменшується в 1,63...4,0 рази.

Іншим способом транспортування сипких матеріалів з мінімальними їх пошкодженнями є застосування комбінації механічної подачі матеріалу гвинтовим живильником з підживленням струменем стиснутого повітря [5].

Схема та загальний вигляд розробленої установки представлені на рис. 2.

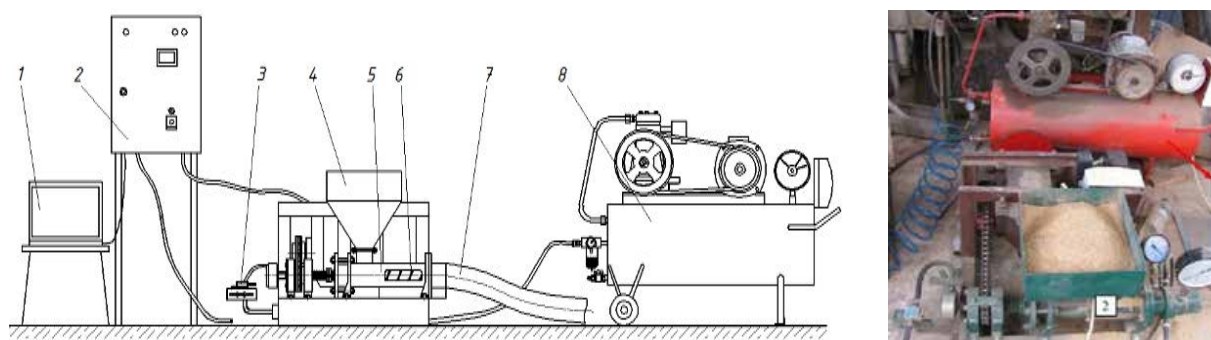


Рис. 2. Схема та загальний вигляд установки пневмо-шнекового транспортера з підживленням потоку струменями повітря

Встановлено, що найбільший вплив на характер зміни продуктивності пневмо-шнекового транспортера Q_n мають частота обертання шнека n та площа східного отвору S_c . При цьому значне зростання Q_n відбувається при збільшенні значення відповідних факторів $S_c \geq 24 \text{ см}^2$ і $n \geq 300 \text{ об/хв}$.

Для усунення заклинювання гвинтового робочого органу при транспортуванні твердих кускових матеріалів запропоновано на привідному валу шнека встановлювати запобіжний пристрій з розділеними в часі режимами буксування та осьового зміщення шнека для відновлення робочого стану конвеєра. Схема гвинтового конвеєра та загальний вигляд робочої поверхні веденої півмуфти запобіжного пристрою зображені на рис.3. Теоретичні та експериментальні дослідження наведено в працях [6-7].

На основі проведеного динамічного аналізу встановлено, що збільшення частоти обертання n призводить до зростання обертових моментів системи. Так, при зміні частоти обертання пристрою від 60 об/хв до 180 об/хв обертовий

момент T_n зростає на 52,3 %. Також доведено, що збільшення маси рухомих ланок m призводить до зростання навантажень на привід.

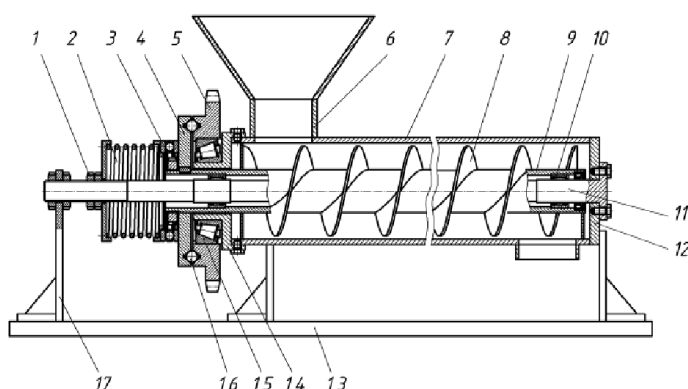


Рис. 3. Схема гвинтового конвеєра та загальний вигляд веденої півмуфти

Встановлено, що при зміні кута нахилу робочого органу до горизонту від 0° до 30° крутний момент T зростає на 30,7...32,5 %; при збільшенні жорсткості пружини від 16,5 Н/мм до 19,5 Н/мм - T зростає на 30,3...32,4 %.

Розширення функціональних можливостей при транспортуванні сипких кормових матеріалів, а саме забезпечення одночасного процесу транспортування та змішування компонентів сумішей викладено в праці [8].

Список використаних джерел

1. Nevko R.B. Parameter justification for interworking relationship of elastic screw operating element with grain material / R.B. Nevko, Y.V. Dzyadykevych, I.G. Tkachenko, S.Z. Zalutskyi // Вісник ТНТУ.- Т.: ТНТУ, 2016.- Том 81.- № 1.- С. 77-87.- (Машинобудування, автоматизація виробництва та процеси механічної обробки).
2. Гевко Р.Б., Залуцький С.З. Розробка конструкції шнека з еластичною гвинтовою поверхнею та результати її експериментальних досліджень // Вісник інженерної академії України. – К., 2015. – № 1.– С. 241–246.
3. Гевко Р.Б., Вітровий А.О., Пік. А.І. Підвищення технічного рівня гнучких гвинтових конвеєрів: монографія.- Тернопіль: Астон, 2012.- 204 с.
4. Nevko R.B., Klendii M.B., Klendii O.M. (2016) – Investigation of a transfer branch of a flexible screw conveyer, INMATEH: Agricultural engineering, vol.48, no.1, pg.29-34.
5. Гевко Р.Б., Романовський Р.М., Дзюра В.О. Результати експериментальних досліджень підживлення потоків комбінованого пневмомеханічного транспортера // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник. ЛНТУ. Випуск 30, Луцьк. - 2011.- С.21-26.
6. Гевко Р.Б., Клендій О.М. Обґрунтування параметрів робочих поверхонь захисного пристрою шнекового транспортера за контактними напруженнями в елементах зачеплення. Науковий вісник Національного університету

біоресурсів і природокористування України.- К.: ВЦ НУБіП України, 2014.- Вип. 194, ч1.- С. 164-174.

7. Гевко Р.Б., Клендій О.М. Методика проведення досліджень шнекового транспортера із запобіжним пристроєм // Сільськогосподарські машини: Збірник наукових статей. Вип. 24.- Луцьк: Ред.- вид. Відділ Луцького НТУ, 2013.- С. 67 - 75.

8. Hevko R.B., Yazlyuk B.O., Liubin M.V., Tokarchuk O.A., Klendii O.M., Pankiv V.R. (2017) - Feasibility study of the process of transportation and stirring of mixture in continuous-flow conveyers, INMATEH: Agricultural engineering, vol.51, no.1, pg.10-20.



Голуб Геннадій

д.т.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України
м. Київ

Цивенкова Наталія

к.т.н., доцент

Ярош Ярослав

к.т.н., доцент

Житомирський національний агроекологічний університет
м. Житомир

МЕТОДИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОГЕНЕРАТОРА В ПРОЦЕСІ СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ

За результатами математичного узгодження геометричних параметрів камери газоутворення з фізико-хімічними властивостями біомаси, з якої вироблено генераторний газ, та кореляцією їх з експериментальними даними розроблено інженерну методику розрахунку камери газоутворення і газогенератора на соломі-січці для забезпечення енергопотреб зерносушарки.

Газогенератор спроектовано для забезпечення роботи зерносушарки шахтної ЗШ-1000 з метою реалізації енергозберігаючої технології сушіння зернових, бобових, масляничних культур сім'яного, продовольчого і фуражного призначення за рахунок агенту сушіння, який складається з повітря та топкових газів, отриманих в результаті спалювання генераторного газу в топці зерносушарки [3]. Базовий зерносушильний комплекс складався з: зерносушарки шахтної ЗШ-1000, норії Н-10, димової труби, трубопроводу для