

ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ НАДІЙНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ШИРОКОСМУГОВИХ ШНЕКОВИХ КОНВЕЄРІВ

¹Р.Б.Гевко, д.т.н., професор; ²О.М.Клендій, аспірант;

¹А.О.Вітровий, к.т.н., доцент

¹*Тернопільський національний економічний університет*

²*Тернопільський національний технічний університет імені І. Пулюя)*

У статті представлено вдосконалену конструкцію широкосмугового шнекового конвеєра із застосуванням в приводі запобіжного пристрою, який забезпечує відведення робочого органу в осьовому напрямку при виникненні перевантаження, з автоматичним відновлення початкового положення.

Вступ

Застосування широкосмугових шнекових конвеєрів дозволяє виконувати технологічний процес з високою продуктивністю та надійністю при транспортуванні сипких та легко подрібнювальних матеріалів.

Однак, при роботі таких конвеєрів з кусковими та важко подрібнюваними матеріалами, досить часто виникає забивання робочого органу, що ускладнює виконання технологічного процесу.

Аналіз досліджень і публікацій

Для усунення вище зазначених недоліків відомі різні способи та пристрої, які дозволяють розвантажити робочі органи у випадку виникнення перевантажень.

Найбільш традиційним способом є використання в приводах конвеєрів запобіжних муфт [1]. Однак при зупинці конвеєра необхідно очищати робочий орган для відновлення його початкового положення, що пов'язано із значними затратами часу та зниженням продуктивності.

Також відомі запобіжні пристрої [2; 3; 4; 5], які забезпечують реверсування робочого органу у видку виникнення перевантаження. Таке реверсування (від незначного кутового повертання до декількох обертів) здійснюється при виникненні осевого зміщення шнека або його зупинки. При цьому, зміна напрямку руху робочого органу, із значною масою транспортованого матеріалу, призводитиме до суттєвих інерційних навантажень на елементи приводів, а тому їх застосування є доцільним при функціонуванні тихохідних шнекових конвеєрів.

Необхідно зазначити, що конструктивне виконання реверсивних запобіжних пристроїв шнекових робочих органів є досить складним, а також потребує високоточного налаштування та регулювання технологічним процесом.

Постановка завдання

З метою підвищення експлуатаційних показників широкосмугових шнекових конвеєрів необхідно розробити нову компоновальну схему конструкції робочого органу конвеєра із запобіжним механізмом, який забезпечить осьове відведення шнека в напрямку протилежному до напрямку транспортування матеріалу при автоматичному відновленні робочого стану у випадку зникнення перевантаження.

Основний зміст

Для вирішення поставленої задачі розроблено шнековий транспортер із запобіжним пристроєм, який зображено на рис.1.

Він складається з рами 13, на якій розміщений бункер 6 і корпус транспортера 7. У корпусі транспортера розташований гвинтовий живильник 8, вал котрого виконаний у вигляді труби 9, в середину якої через підшипники 6 встановлено суцільний вал 11, жорстко закріплений правим фланцем 12 у корпусі. З лівої сторони суцільний вал жорстко закріплений у стійці 17. На лівому фланці 14 через радіально-упорний підшипник 15 встановлений запобіжний пристрій, виконаний у вигляді ведучої півмуфти 5, яка за допомогою кульок 16 взаємозв'язана з веденою півмуфтою 4. Півмуфта 4

жорстко закріплена на трубі живильника і за допомогою упорного підшипника 3 підтиснута пружним елементом 2. За допомогою гайки 1 відбувається регулювання крутного моменту, який передає запобіжний пристрій.

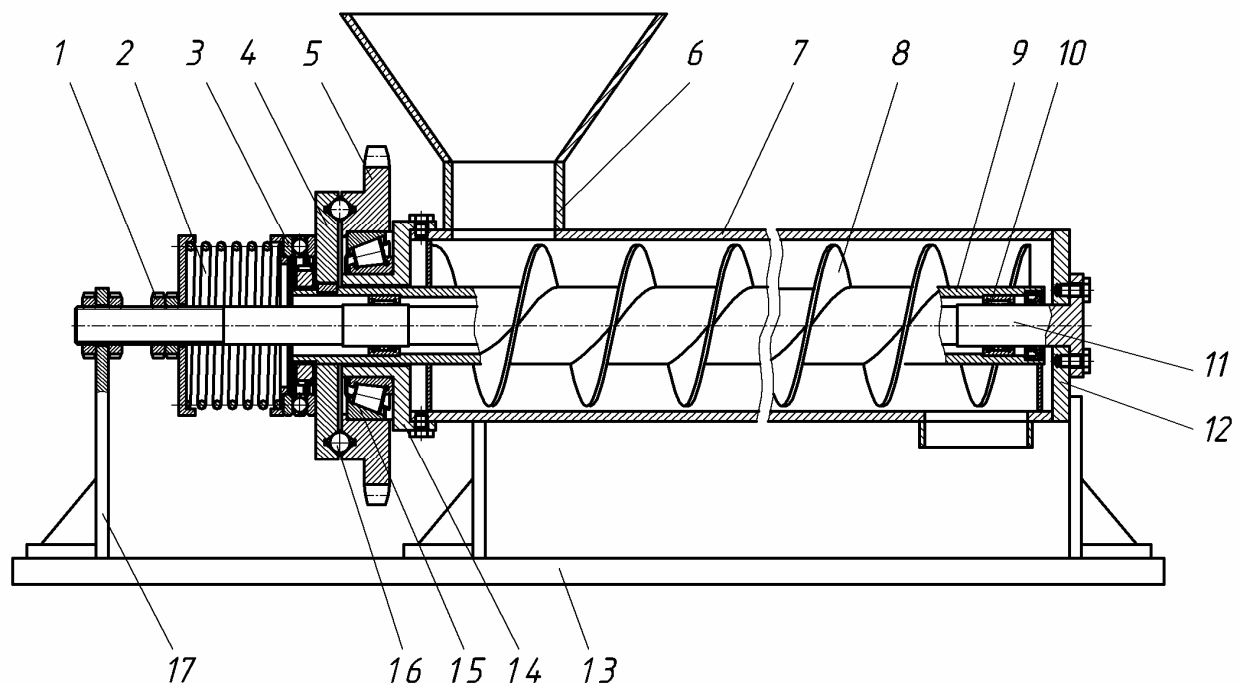


Рис. 1. Шнековий транспортер із запобіжним пристроєм

Робота шнекового транспортера із запобіжним пристроєм здійснюється наступним чином. Сипкий матеріал через бункер потрапляє в корпус транспортера на гвинтовий живильник який здійснює обертовий рух і транспортує його в напрямку вивантаження. При попаданні не подрібнювальних тіл в зону між поверхнею обертання шнека і внутрішньою поверхнею корпуса транспортера виникає заклинювання і зупинка гвинтового живильника.

Ведуча півмуфта при цьому продовжує обертатись, внаслідок чого кульки виходять із зачеплення. Це призводить до осьового зміщення веденої півмуфти і відповідно труби живильника з робочою поверхнею та деформування пружного елемента. Дане зміщення дає змогу вивести не подрібнювальні тіла із зони між поверхнею обертання живильника і корпуса транспортера. Внаслідок

обертання ведучої півмуфти кульки входять у початкове положення і відбувається відновлення робочого стану транспортера.

Також можливий варіант, при якому запобіжний режим та режим відведення гвинтового живильника розведені в часі. Для цього ведену півмуфту необхідно встановити на шліцах труби з можливістю осьового зміщення. В цьому випадку, між торцевою опорною поверхнею труби (в даному випадку гайкою) і веденою півмуфтою існує певний зазор, величина якого відповідає запобіжному режиму, однак є меншою за величину заглиблення кульок у лунки веденої півмуфти. При цьому на торцевій поверхні веденої півмуфти виконують колову канавку між сусідніми лунками, величина перепаду якої δ_2 рівна різниці між максимальною глибиною лунки δ і величиною заглиблення кульок δ_1 , що визначає запобіжний режим роботи півмуфти.

Розгортка робочої поверхні веденої півмуфти зображена на рис. 2.

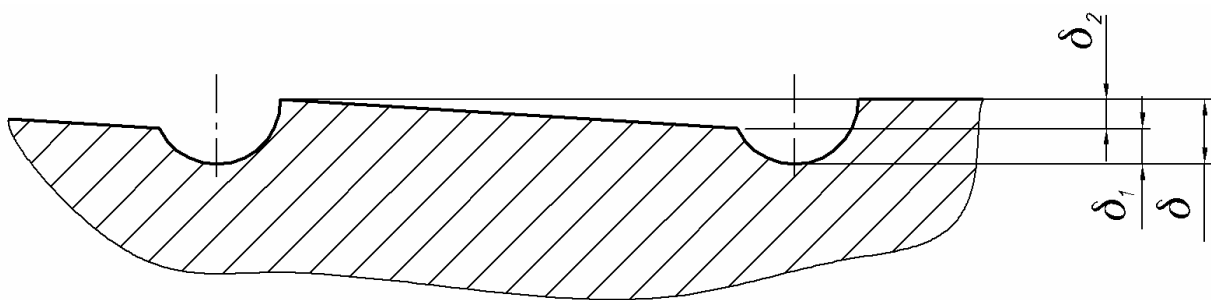


Рис. 2. Розгортка робочої поверхні веденої півмуфти

В цьому випадку, при виникненні перевантаження відбувається основне розчеплення пів муфт (вихід кульок з лунок на величину δ_1), а далі плавно на величину зазору δ_2 здійснюється осьове відведення заклиненого гвинтового живильника, що суттєво зменшує динамічне навантаження на привід.

Запропонована конструкція шнекового транспортера із запобіжним пристроєм при виникненні перевантаження і зупинки робочого органу за рахунок використання оригінальної конструкції запобіжного пристрою дозволяє автоматично відновити робочий стан транспортера, що значно підвищує продуктивність його роботи.

Висновки

На основі проведеного патентного огляду, та аналізу існуючих конструктивно-технологічних схем запропоновано нову компоновальну схему конструкції робочого органу гвинтового конвеєра із запобіжним механізмом, який забезпечить осьове відведення шнека в напрямку протилежному до напрямку транспортування матеріалу при автоматичному відновленні робочого стану у випадку зникнення перевантаження.

Наведено опис запропонованого конструктивного рішення робочого органу з елементом приводу та принцип їх функціонування.

Визначено шляхи подальших теоретичних і експериментальних досліджень для встановлення оптимальних конструктивно-кінематичних параметрів представленого технічного рішення, а саме: обґрунтувати вплив силових параметрів механізму розчеплення півмуфт запобіжного пристрою на процес осьового переміщення перевантаженого робочого органу живильника; встановити вплив частоти обертання гвинтового живильника на процес транспортування; встановити вплив різновеликих кускових матеріалів на процес заклинювання гвинтового живильника.

Список літератури

1. Вітровий А.О., Гевко Р.Б. Силовий аналіз робочого органу гнучкого гвинтового конвеєра // Збірник наукових статей Луцького державного технічного університету "Сільськогосподарські машини". -Вип. 4. -Луцьк: Видавництво ЛДТУ. -1998. -С. 34-36.
2. Оболенский А.Ю., Тарасова Т.В., Сулимов В.К., Гевко Р.Б. Предохранительное устройство. БИ №12, 30.03.87. АС №1300222.
3. Сулимов В.К., Сулимова Т.В., Гевко Р.Б. Предохранительное устройство. БИ №42, 02.12.88. АС №1437597.
4. Гевко Б.М., Гевко Р.Б. Предохранительное устройство. БИ №5, 07.02.89. АС №1456342.

5. Гевко Б.М., Гевко Р.Б., Рогатынский Р.М. Сулимов В.К.
Предохранительное устройство. БИ №2, 15.01.91. АС №1620399.

Аннотация

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ШИРОКОПОЛОСНЫХ ШНЕКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Р.Б. Гевко, О.М. Клендий, А.О. Витровый

В статье представлено усовершенствованную конструкцию широкополосного шнекового конвейера с применением в приводе предохранительного устройства, который обеспечивает отвод рабочего органа в осевом направлении при возникновении перегрузки, с автоматическим восстановлением первоначального положения.

Abstract

IMPROVING SERVICE RELIABILITY OF OPERATION BROADBAND WORM CONVEYOR

R.B. Gevko, O.M. Klendiy, A.O. Vitroviy

The paper presents the improved design of broadband screw conveyor in the drive using the safety device that provides a working organ allocation in the axial direction by overloading, with auto restitution