

скохозяйственных культур. Материалы МНПК «Белагро 2018» «Современные проблемы освоения новой техники технологий, организации технического сервиса в АПК» БГАТУ г. Минск, 7-8 июня 2018 г. 4 с.

**Abstract.** The results of experimental studies of purification and sorting of safflower seeds on a vibrofriction separator are presented. The use of a separator makes it possible to obtain highly conservative safflower seeds from substandard seed mixture.

УДК 621.825

**Романюк Н.Н.**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент;  
**Агейчик В.А.**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент;  
**Романюк В.Н.**<sup>2</sup>, студент; **Жарков К.Н.**<sup>1</sup>, студент  
<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь,  
<sup>2</sup>Белорусский государственный университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

## **МНОГОПРИВОДНОЙ ЛЕНТОЧНО-КАНАТНЫЙ КОНВЕЙЕР ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ГРУЗОВ**

***Аннотация.** Предложена оригинальная конструкция многоприводного ленточно-канатного конвейера, позволяющая повысить его грузоподъемность и производительность.*

Канатно-ленточный конвейер – один из самых прогрессивных в настоящее время. Он лишен основного недостатка конвейеров с передачей тяговых усилий через ленту-совмещения в ленте тяговой и грузонесущей функций. У него с ленты полностью сняты тяговые функции. Тянут ленту два троса, на которых лежит лента с грузом.

Основное достоинство такого конвейера, которое во многих случаях и является определяющим в выборе именно такого конвейера – способность покрывать большие расстояния одним пролетом и с одним приводом. Еще одно важное достоинство канатно-ленточного конвейера: удельные энергетические затраты на его привод ниже, чем у ленточного желобчатого.

Целью данных исследований явилось повышение грузоподъёмности и производительности многоприводного ленточно-канатного конвейера для транспортирования грузов.

Проведенный патентный поиск показал, что известные ленточно-канатные конвейеры [1, 2, 3] обладают низкой производительностью.

В БГАТУ разработана оригинальная конструкция многоприводного ленточно-канатного конвейера [4] (рисунок 1: а – продольный разрез; б – поперечное сечение средней части конвейера, в – поперечный разрез по оси промежуточного приводного и натяжного шкива; г – разрез А-А).

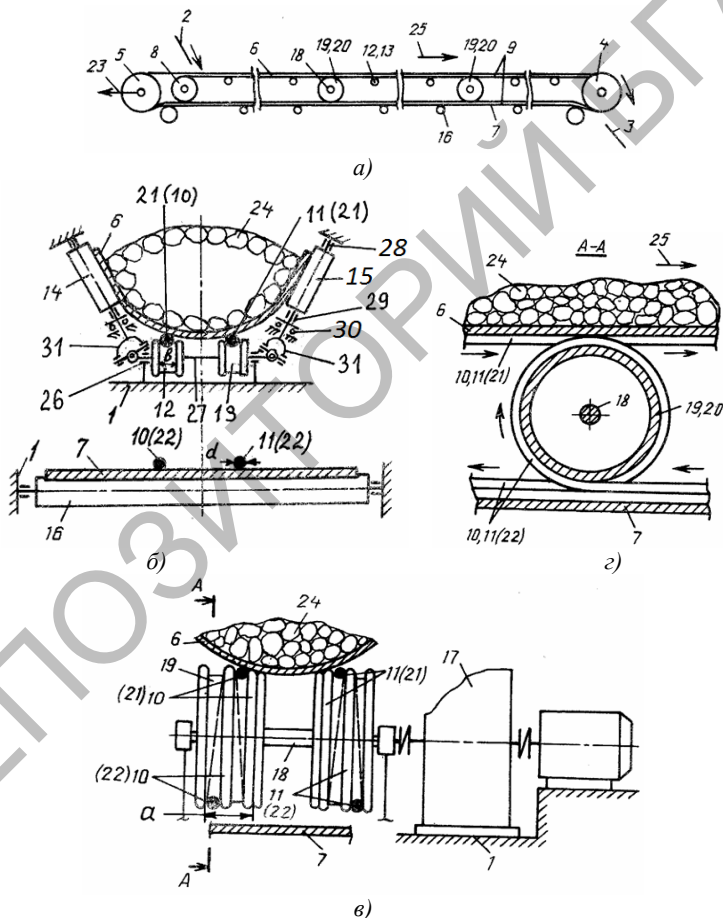


Рисунок 1 – Многоприводной ленточно-канатный конвейер

Многоприводной ленточно-канатный конвейер содержит раму 1, загрузочное 2 и разгрузочное 3 приспособления, бесконечно замкнутый на приводном 4 и натяжном 5 барабанах контур ленты, содержащий грузонесущую 6 и нерабочую 7 ветви.

Внутри контура ленты 6, 7 вдоль ее продольной оси размещен бесконечно замкнутый на совмещенном с приводным барабаном 4 приводном шкиве (не показан) и расположенном в хвостовой части конвейера неподвижном концевом блоке 8 тяговый контур 9 из двух стальных проволочных канатов 10 и 11 круглого поперечного сечения. Тяговый контур 9 размещен с возможностью опирания канатов 10 и 11 на грузонесущей ветви 6 ленты на закреплённые на расположенных своими осями симметрии перпендикулярно направлению движения с возможностью вращения в радиальных подшипниках 26 горизонтальных валах 27 ролики 12 и 13 с ребрами с возможностью их взаимодействия с боковыми кромками стальных проволочных канатов 10 или 11. При этом ширина  $b$  роликов 12 и 13 принята равной двойному диаметру  $d$  канатов 10 и 11 ( $b=2d$ ). Борты ленты на ее грузонесущей ветви 6 опираются на расположенные своими осями симметрии перпендикулярно направлению движения груза наклонные ролики 14 и 15 с формированием желобчатого профиля ленты в поперечном сечении, а на нерабочей ветви 7 – на ролики 16. При этом ролики 14, 15 для опирания грузонесущей ветви 6 ленты и ролики 12 и 13 верхней ветви тягового контура 9 канатов 10 и 11 размещены со смещением друг относительно друга по длине конвейера.

По длине конвейера между верхней и нижней ветвями канатов 10 и 11 размещены кинематически связанные с приводными блоками 17 и закреплённые на одном валу 18 промежуточные приводные шкивы 19 и 20 с ребрами с возможностью их огибания на углы в  $360^0$  канатами 10, 11 верхней 21 и нижней 22 ветвей тягового контура 9.

При этом точки набегания канатов 10 и 11 верхней ветви 21 тягового контура на промежуточные приводные шкивы 19 и 20 расположены со стороны неподвижного концевого блока 8 и натяжного барабана 5, а точки набегания канатов 10 и 11 нижней ветви 22 тягового контура на приводные шкивы 19 и 20 расположены со стороны приводного барабана 4 с головным приводным шкивом. Рабочая поверхность промежуточных приводных шкивов 19 и 20 выполнена с футеровкой из пластика, поливинилхлорида или полиуретана. Расположенный в хвостовой части конвейера концевой

блок 8 в виде двойного шкива для канатного тягового контура 9 снабжен винтовым натяжным устройством с возможностью его смещения относительно рамы 1 конвейера.

Ширина  $a$  приводных шкивов 19 и 20 принята равной четырехкратному диаметру  $d$  стального проволочного каната ( $a=4d$ ). Контур ленты 6, 7 может быть снабжен натяжным устройством 23 тележечного приводного, грузового или комбинированного типов, связанным с натяжным барабаном 5. 24 – транспортируемый груз, 25 – направление движения грузонесущей ветви 6 конвейерной ленты. Канатами 10 и 11 нижней ветви 22 тягового контура 9 огибаются все промежуточные приводные шкивы 19, 20 со стороны головного приводного шкива. Жёстко закреплённые на валах 28 наклонные ролики 14 и 15 опираются на радиальные подшипники 29.

В своей нижней части валы 28 наклонных роликов 14 и 15 опираются с возможностью вращения на упорные подшипники 30. Проходящие сквозь упорные подшипники 30 нижние концы валов 28 наклонных роликов соединены с выходящими за пределы радиальных подшипников 29 внешними концами валов 27 роликов 12 и 13 с ребрами шарнирными муфтами 31.

Многоприводной ленточно-канатный конвейер действует следующим образом.

Расстановка промежуточных приводных шкивов 19 и 20 по длине конвейера осуществляется в зависимости от расчетной нагрузки от грузонесущего контура – конвейерной ленты 6, 7 с транспортируемым грузом 24, и максимально допустимой нагрузкой на канаты 10 и 11 тягового контура 9 при заданном их диаметре. С помощью винтового натяжного устройства концевого блока 8 обеспечивается предварительное натяжение канатов 10 и 11 тягового контура 9.

При вращении совмещенного с приводным барабаном 4 головного приводного шкива и промежуточных приводных шкивов 19 и 20, кинематически связанных с приводными блоками 17 и закреплённых на одном валу 18, тяговое усилие от них передается стальным проволочным канатам 10 и 11 верхней ветви 21 тягового контура 9. Необходимая для обеспечения расчетного тягового усилия, реализуемого промежуточными приводными шкивами 19 и 20, величина натяжения канатов 10 и 11 в точках сбега с каждого промежуточного приводного шкива обеспечивается смежным по ходу движения 25 грузонесущей ветви 6 ленты приводным шкивом. При этом одновременно обеспечивается необходимое натяжение канатов 10 и 11 нижней ветви 22 тягового контура за счет сил

трения (сцепления) между ними и поверхностью промежуточных приводных шкивов 19 и 20. Это обеспечивается за счет того, что точки набегания канатов 10 и 11 нижней ветви 22 контура 9 расположены в нижней части приводных шкивов 19 и 20 со стороны приводного барабана 4 с головным приводным шкивом, точки набегания канатов 10 и 11 верхней ветви 21 расположены со стороны концевой блока 8 и натяжного барабана 5.

Благодаря выбранной ширине  $a$  приводных шкивов 19 и 20 и ширине  $b$  роликов 12 и 13 обеспечивается возможность размещения в первом случае четырех витков канатов 10 и 11 – двух – верхней 21 – и двух – нижней 22 – ветвей тягового контура 9, а во втором случае - возможность свободного размещения канатов 10 и 11 на роликах 12 и 13 в пролетах между промежуточными приводными шкивами 19, 20. Тяговое усилие от стальных проволочных канатов 10 или 11 передается опирающейся на тяговый контур 9 грузонесущей ветви 6 ленты с находящимся на ней транспортируемым грузом 24 за счет сил трения, формируемых по всей длине конвейера за счет веса грузонесущей ветви 6 ленты с транспортируемым грузом 24. При этом в формировании усилия прижатия участвует почти вся весовая нагрузка за счет увеличенных углов наклона боковых роликов 14 и 15 для грузонесущей ветви 6 ленты.

Канаты 10 и 11 нижней ветви 22 тягового контура 9 перемещаются совместно с нерабочей ветвью 7 ленты, располагаясь на ее внутренней поверхности, которая опирается на ролик опоры 16. Тяговый контур 9 в виде стальных проволочных канатов 10 или 11 от поперечного смещения удерживается ребрами роликов 12 и 13. Благодаря этому от поперечного смещения удерживается и грузонесущая ветвь 6 ленты. Удерживающими силами являются силы трения между лентой 6 и стальными проволочными канатами 10 и 11. За счет центрирования грузонесущей ветви 6 ленты на всем пролете между барабанами 4 и 5 обеспечиваются также благоприятные условия и для перемещения без поперечного смещения нерабочей ветви 7 ленты. Наличие промежуточных приводных шкивов 19, 20 по длине трассы транспортирования с углами их охвата, равными 360 градусам, позволяет существенно увеличить длину конвейера (практически – без ограничений), ограничить нагрузку на канаты 10 и 11 тягового контура 9 с уменьшением их диаметра  $d$  и, соответственно, диаметра головного приводного шкива. Это позволяет уменьшить высоту конвейерного става и расширить возможности использования конвейера в стесненных условиях его эксплуатации, а также при подземном размещении конвейера. За счёт

передачи с помощью шарнирных муфт 31 вращающего момента от валов 27 роликов 12 и 13 с ребордами к валам 28 боковых роликов 14 и 15 на грузонесущую 6 ветвь транспортёрной ленты передаётся дополнительное тяговое усилие, позволяющее существенно увеличить грузоподъёмность и производительность конвейера.

Список использованных источников

1. Спиваковский, А.О. Транспортирующие машины / А.О. Спиваковский, В.К. Дьячков. – М.: Машиностроение, 1983. – С. 158–159, рис. 4.47.
2. Патент РФ №2363641, МПК В65G 15/08, 2009.
3. Патент РФ №2463236, МПК В65G15/08; В65G17/02; В65G23/08; В65G23/10; 2012.
4. Многоприводной ленточный конвейер : патент 20530 С2 Респ. Беларусь, МПК В 65G 15/08 ; В 65G 17/02 / И.Н. Шило, Н.Н. Романюк, В.А. Агейчик, В.Н.Романюк, Е.С.Курьян ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № а20131114; заявл. 26.09.2013; опубл. 30.10.2016 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2016. – № 5. – С.89.

**Abstract.** An original design of a multi-drive cable-belt conveyor, allowing to increase its carrying capacity and performance, is given.

УДК 621.313.333

**Кунденко М.П.**<sup>1</sup>, доктор технических наук, профессор;  
**Егоров А.Б.**<sup>2</sup>, кандидат технических наук, доцент;  
**Егорова О.Ю.**<sup>1</sup>, кандидат технических наук, доцент;  
**Шинкаренко И.Н.**<sup>1</sup>, старший преподаватель

<sup>1</sup>Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко, г. Харьков, Украина,

<sup>2</sup>Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Бекетова, г. Харьков, Украина

**ПОВЫШЕНИЕ ПЕРЕГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ  
АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ**

**Аннотация.** Определена необходимостью создания асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, обладающих высо-