

## ЛЕНТОЧНЫЙ ТРУБЧАТЫЙ КОНВЕЙЕР

***Н. Н. Романюк<sup>1</sup>, В. А. Агейчик<sup>1</sup>, В. Н. Еднач<sup>1</sup>, В. А. Эбиев<sup>2</sup>***

*<sup>1</sup> Белорусский государственный аграрный технический университет*

*<sup>2</sup> Калмыцкий государственный университет*

Ленточные конвейеры имеют широкое применения практически во всех отраслях народного хозяйства, отличаясь широким разнообразием конструктивных решений [1, 2, 3], при этом ежегодно в их числе значительно увеличивается доля трубчатых ленточных конвейеров. Конструктивные особенности данных конвейеров стали незаменимы при транспортировке насыпных грузов.

Зачастую лента, трубчатых ленточных конвейеров, на разных технологических участках переходит из плоского состояния в трубчатое, соединяясь или перекрываясь наружными краями в верхней части трубы. В трубчатом положении ленту удерживают, закрепленные на раме с помощью кронштейнов и установленные с одинаковым шагом по длине става конвейера, роликовые опоры, ролики которых расположены по всему периметру свернутой в трубу ленты с возможностью размещения внутри ленты транспортируемого груза, переходные участки в головной и хвостовой частях конвейера. В большинстве случаев при перемещении груза от места загрузки к месту выгрузки, конвеерная лента испытывает значительные нагрузки из-за того, что ей приходится преодолевать существенные отклонения как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Как следствие, конструкции роликовых опор данного типа конвейеров являются весьма сложными, имеют высокую трудоемкость обслуживания подшипниковых узлов, и проблемы с транспортированием крупнокусковых грузов [4, 5].

Это приводит к необходимости решения ряда задач: повышение технологической эффективности укрытия транспортируемого груза от воздействия ветра и атмосферных осадков, увеличение надёжности и долговечности дисковых опорных роликов [6].

Поставленные задачи могут быть решены с помощью предлагаемого ленточного трубчатого конвейера оригинальной конструкции [7], представленного на рисунке 1.

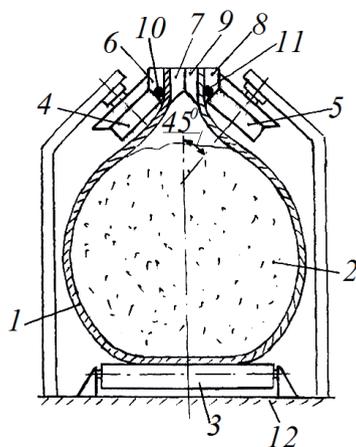


Рис. 1. Ленточный трубчатый конвейер  
(поперечный разрез по грузонесущей ветви ленты)

Ленточный трубчатый конвейер состоит из бесконечно замкнутой на концевых барабанах (не показаны) гибкой ленты 1 с образованием грузонесущей и нерабочей ветвей с переходными участками в зонах их примыкания к концевым барабанам. Гибкая лента 1 в пролете между концевыми барабанами сформирована в виде лотка округленной формы со стороны основания в поперечном сечении с возможностью размещения внутри грузонесущей ветви ленты 1 транспортируемого груза 2. В средней части конвейера опоры для грузонесущей и нерабочей ветвей ленты 1 выполнены в виде сочетания размещенных под лентой 1 прямых роликов 3 и дисковых опорных роликов 4 и 5.

Каждая кромка конвейерной ленты 1 выполнена с размещенными с двух ее сторон и ориентированными наружу выступами 6, 7 и 8, 9, с размещенными внутри боковых выступов 6 и 8 стальными проволочными канатами 10 и 11, которые расположены по всему контуру конвейерной ленты 1.

Дисковые опорные ролики 4 и 5 на раме 12 расположены с возможностью прижатия, расположенных внутри контура ленты 1 выступов 7 и 9 друг к другу при размещении зоны их контакта по продольной оси конвейера. В зависимости от ширины конвейерной ленты 1, определяющей производительность конвейера, и насыпной плотности транспортируемого груза 2 дисковые опорные ролики 4 и 5 могут быть расположены над ниж-

ними роликами 3, в пролетах между ними или с уменьшенным вдвое шагом по сравнению с шагом расстановки нижних роликов 3. При прямолинейной трассе конвейера холостая ветвь конвейерной ленты 1 может быть расположена с ее опиранием на прямые ролики.

Размещенные с двух сторон конвейерной ленты 1, ориентированные наружу выступы 6, 7 и 8, 9 выполнены с параллельными поверхностям конвейерной ленты 1 наружными боковыми поверхностями, которые сопрягаются с ними расположенными под углами  $45^\circ$  к поверхностям конвейерной ленты 1 направленными к её центру кромками. Оси симметрии и вращения дисковых опорных роликов 4 и 5 наклонены в перпендикулярной продольной плоскости симметрии конвейерной ленты 1 поперечной плоскости под направленным вниз к прямым роликам 3 и центру конвейерной ленты 1 углом  $45^\circ$ . Профиль поперечного сечения наружных частей дисковых опорных роликов 4 и 5 выполнен цилиндрическим с возможностью контакта по всей их длине с расположенными под углами  $45^\circ$  к поверхностям конвейерной ленты, направленными к её центру кромками ориентированных наружу выступов 6 и 8, при этом цилиндрическая боковая поверхность дисковых опорных роликов сопряжена в своей наружной относительно продольной плоскости симметрии конвейерной ленты части с являющейся её продолжением боковой поверхностью прямого усеченного конуса, диаметр меньшего основания которого равен диаметру цилиндрической боковой поверхности, а угол наклона образующей боковой поверхности прямого усеченного конуса к его оси симметрии и вращения равен  $45^\circ$  с возможностью взаимодействия путем контакта боковых поверхностей прямых усеченных конусов дисковых опорных роликов 4 и 5 с выполненными с параллельными поверхностям конвейерной ленты 1 наружными боковыми поверхностями ориентированных наружу выступов 6 и 8 верхних кромок конвейерной ленты 1.

Ленточный трубчатый конвейер действует следующим образом.

После подачи транспортируемого груза 2 на грузонесущую ветвь ленты 1 и формирования ее замкнутого лотка на переходном участке (не показан), грузонесущая ветвь ленты 1 вместе с размещенным внутри ее лотка замкнутой формы транспортируемым грузом 2, а также нерабочая ветвь ленты перемещаются с опиранием нижних частей на прямые ролики 3, а выступы 6, 8 грузонесущей ветви ленты 1 — на дисковые опорные ролики 4 и 5. При этом, размещенные внутри контура ленты 1, выступы 7 и 9 на верхних

кромках ленты 1 прижаты друг к другу дисковыми опорными роликами 4 и 5 не только их цилиндрическими поверхностями, а в первую очередь их выполненными в виде боковых поверхностей прямых усечённых конусов частями, что надёжно герметизирует размещённый внутри грузонесущей ветви ленты 1 транспортируемый груз 2. Наличие бесконечно замкнутых внутри контура ленты 1 и размещённых внутри выступов 6 и 8 кромок конвейерной ленты 1 стальных проволочных канатов 10 и 11 обеспечивает необходимую прочность грузонесущей ветви конвейерной ленты 1. Выполнение конвейера с различными шагами расстановки дисковых опорных роликов 4 и 5 по длине конвейера, в зависимости от его производительности и величины насыпной плотности транспортируемого груза 2, позволяет минимизировать величину коэффициента сопротивления движения ленты 1, уменьшить ее износ и ограничить величину энергоёмкости транспортирования груза 2.

Существенное увеличение прижимающих друг к другу выступы 6 и 8 возможностей цилиндрических и конических боковых поверхностей дисковых опорных роликов 4 и 5 резко повышает технологическую эффективность укрытия транспортируемого груза от воздействия ветра и атмосферных осадков, а замена одного точечного контакта дисковых опорных роликов 4 и 5 с выступами 6 и 8 кромок конвейерной ленты 1 на два значительных по величине их размеров по сравнению с одним точечным линейных контакта цилиндрических и конических поверхностей дисковых опорных роликов существенно увеличивает их надёжность и долговечность.

### ***Библиографический список***

1. Шило И. Н. Ленточные конвейеры с увеличенным углом наклона / И. Н. Шило, Н. Н. Романюк, К. В. Сашко // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК: докл. Междунар. науч.-практ. конф. на 22 Междунар. спец. выст. «Белагро-2012», Минск, 8 июня 2012 г. / М-во сел. хоз-ва и продовол. Респ. Беларусь, Белагросервис, Белорус. гос. аграр. техн. ун-т; редкол.: Н. А. Лабушев [и др.]. — Минск, ГИВЦ Минсельхозпрода, 2013. — С. 58–63.
2. Романюк Н. Н. Совершенствование конструкции ленточного конвейера / Н. Н. Романюк, Е. С. Курьян, А. Р. Савлук // Сборник материалов научн.-практ. конф. студентов и магистрантов «Техсервис-2014». / М-во сел. хоз-ва и продо-

- 
- вол. Респ. Беларусь, Белорус. гос. аграр. техн. ун-т, факультет «Технический сервис в АПК»; под ред. В. П. Миклуша. — Минск, БГАТУ, 2014. — С. 99–102.
3. Повышение производительности вертикального ленточного конвейера для транспортирования сыпучих грузов / Н. Н. Романюк [и др.] // Материалы Междунар. науч.-практич. конф. «Техническое и кадровое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве», 24–25 октября 2019 г. В 2 ч. / редкол.: И. Н. Шило [и др.]. — Минск: БГАТУ, 2019. — Ч. 1. — С. 220–222.
  4. Давыдов С. Я. Новые решения по использованию лент общепромышленного назначения для перемещения насыпных материалов // Известия Уральского государственного горного университета. № 4 (32), 2013.
  5. Давыдов С. Я., Кожушко Г. Г. Использование отечественных лент в трубчатом ленточном конвейере // Современные тенденции развития технологий производства конвейерных лент в России: междунар. науч.-практ. конф. (22–23 нояб. 2012 г.). Екатеринбург. С. 7.
  6. Патент РФ 2363 645 С1. Ленточный трубчатый конвейер Тарасов Ю. Д. Заявл. 04.05.2008. Оpubл. 09.08.2010.
  7. Патент на полезную модель РФ 220716 U1. Ленточный трубчатый конвейер Романюк Н. Н. и др. Заявл. 27.02.2023. Оpubл. 29.09.2023. Бюл. № 28.