

ЛЕНТОЧНЫЙ ТРУБЧАТЫЙ КОНВЕЙЕР

Н. Н. Романюк¹, В. А. Агейчик¹, В. Н. Еднач¹, В. А. Эбиев²

¹ Белорусский государственный аграрный технический университет

² 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.

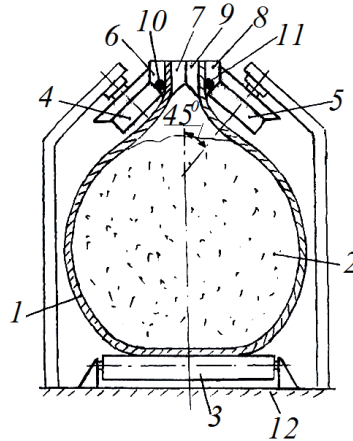


Рис. 1. Ленточный трубчатый конвейер
(поперечный разрез по грузонесущей ветви ленты)

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° 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° . 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° 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° 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 выступов 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 размещенный внутри грузонесущей ветви ленты 1 транспортируемый груз 2. Наличие бесконечно замкнутых внутри контура ленты 1 и размещенных 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, Беларус. 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 2 363 645 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.