

**Б.Т. Сазамбаева, Г.И. Куанышев, Н.Т. Хадеев,
А.К. Мустафа**

НОВЫЕ ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ МАШИНЫ

Рассмотрены вопросы по исследованию трубчатых ленточных конвейеров (ТЛК), приведены обзор, описание патентов на устройство ТЛК и конструкция проектируемого ТЛК.

Ключевые слова: исследование, трубчатый ленточный конвейер, груз, лента, заворачивание, труба, роликкоопора, опоры, ролики.

Трубчатые ленточные конвейеры, являясь относительно новым видом транспортирующих машин для транспортирования сыпучих грузов, в особенности экологически вредных, открывают абсолютно новое направление в подъемно-транспортном оборудовании.

Трубчатые ленточные конвейеры компактны и герметичны, позволяют оптимально решить вопросы по транспортированию больших потоков материалов, работая по сложным криволинейным трассам, стесненных условиях, обходясь без перегрузочных станций, исключая просыпь и пылеобразование, имея при этом низкие производственные затраты. Также они могут быть одним из основных средств непрерывного участкового и магистрального транспорта на ТЭЦ, угольных шахтах, разрезах, рудниках и т.д. Как полностью герметичная транспортная установка ЛТК является весьма перспективным решением при создании экологически чистых систем транспортирования в сложных условиях. Область применения трубчатых конвейеров весьма широка и продолжает расширяться, что требует разработки научно обоснованных методов расчета их параметров. Известно что ленточные конвейеры являются одним из основных видов непрерывного транспорта на горных предприятиях. К началу 70-х годов прошлого столетия в большинстве стран мира были значительно ужесточены меры по охране окружающей среды. Это способствовало интенсивному развитию закрытых экологически чистых технологий транспортирования особенно для пылящих и ядовитых грузов.

Зарубежные фирмы создают беспродынные конвейеры с применением специальной дорогостоящей ленты – это трубчатые

конвейеры и конвейеры со специальной подвесной лентой производства фирм Phoenix и Koch (Германия), Metco (Финляндия), Sicon (Швеция) [1, 4].

Применение трубчатых ленточных конвейеров постоянно возрастает в связи с ростом грузопотоков и расстояний транспортирования, что обусловило необходимость создания высокопроизводительных ленточных конвейеров большой длины и мощности в одном ставе. Достаточно высокие капитальные затраты на приобретение конвейеров компенсируются низкими эксплуатационными расходами. Мировой опыт использования показывает, что себестоимость единицы перевозимого груза трубчатыми ленточными конвейерами ниже, чем у других транспортных средств, применяемых для перевозок груза на то же расстояние.

В России для транспортирования насыпных грузов трубчатые ленточные конвейеры нового поколения изготавливает компания «Конвейер-груп». Разработанные и производимые ими машины имеют повышенные эксплуатационные свойства, ремонтпригодны в сложных производственных условиях и успешно работают на некоторых промышленных объектах.

Разработкам и исследованиям трубчатых ленточных конвейеров посвящены труды ведущих ученых горного института НИТУ «МИСиС» [4, 5, 6].

Кафедрой «ПТМиГ» КазНИТУ имени К.И. Сатпаева проводятся работы по НИР, включающие одну из подтем: исследование трубчатых ленточных конвейеров, где рассматриваются вопросы определения сил сопротивления движению, а также нагрузок на опорную конструкцию на криволинейных участках трассы ленточного трубчатого конвейера, способа заворачивания ленты в трубу. Методы расчета охватывают основные положения теории расчета, разработанные российскими учеными [2, 3, 7], а также собственные теоретические наработки по данной проблеме.

Проведенные результаты патентного поиска дали возможность выявить недостатки некоторых конструктивных решений таких конвейеров и предложить наиболее целесообразные технические решения, исключающие обнаруженные недостатки.

Трубчатый ленточный конвейер, предложенный нами, (рис. 1) состоит из бесконечно замкнутой на концевых барабанах гибкой ленты с образованием грузонесущей и нерабочей ветвей, которые в пролете между концевыми барабанами сформированы в виде лотка круглой формы в поперечном сечении с

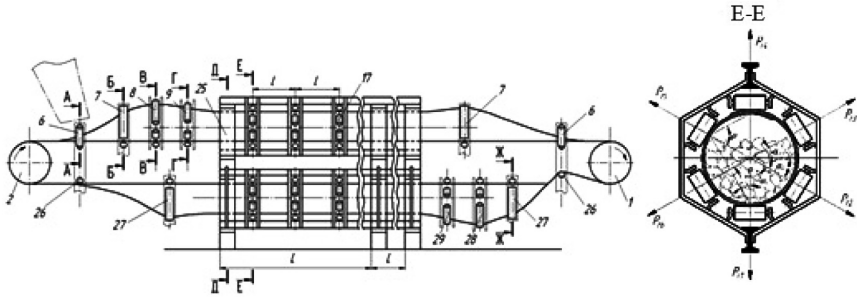


Рис. 1. Трубчатый ленточный конвейер

возможностью размещения внутри него на несущей ветви груз, роликкоопора состоит из 6 роликов, образуя шестиугольник.

Опоры для ленты на грузонесущей и нерабочей ветвях выполнены в виде обоймы, состоящей из шести равноудаленных роликовых опор, кронштейны которых установлены на полукольцах, образующих с аналогичными полукольцами шестигранники, симметрично установленных относительно роликовых опор и связанных, в свою очередь, с балками, ориентированными вдоль продольной оси ленты, находящимися в вертикальной плоскости и установленными на раме посредством стоек, причем края ленты на грузонесущей и нерабочей ветвях укладываются внахлест и зеркально относительно горизонтальной плоскости.

Работа конвейера может сопровождаться возможным возникновением явления скручивания ленты грузонесущей ветви. Это является следствием неравномерного распределения массы трубчатой грузовой ветви на опорные ролики, а также движения конвейера на криволинейных участках трассы, которые

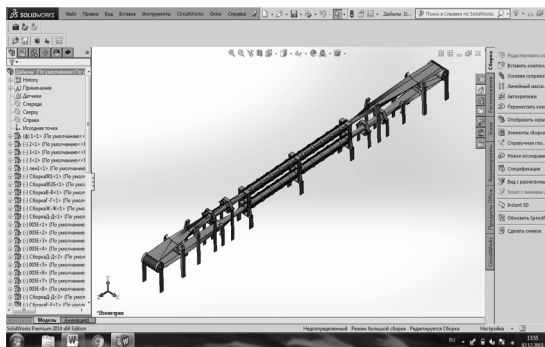


Рис. 2. Ленточный трубчатый конвейер

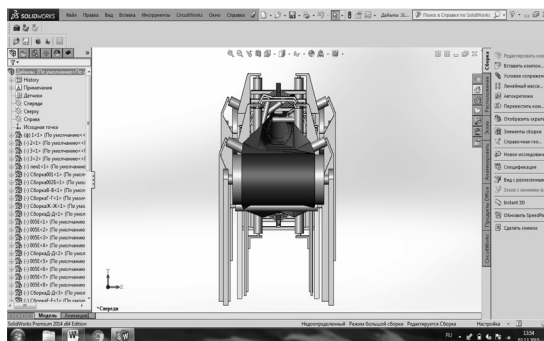


Рис. 3. Конструкция ленточного трубчатого конвейера

могут привести к нарушению работоспособности конвейера и к снижению надежности работы. Безусловно повышение надежности работы ТЛК в таких условиях, установление закономерности движения ТЛК, а также разработка технических решений, исключающих их возникновение, является дальнейшим направлением совершенствования конструкций этих конвейеров.

Конструкция ленточного трубчатого конвейера, выполненная в программе SolidWorks приведена на рис. 2, 3.

При работе конвейера на криволинейных трассах имеют место различные деформации, приводящие к нарушению работоспособности и снижению надежности конвейера из-за трения скольжения ленты в кожухе.

Все эти выявленные недостатки в работе ТЛК позволили нам проводить работы в этом направлении по исследованию ТЛК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ивченко В. Н., Куров С. В.* Беспросыпные ленточные конвейеры // Горная промышленность. — 2005. — № 4.
2. *Шахмейстер Л. Г., Дмитриев В. Г.* Теория и расчет ленточных конвейеров. — М.: Машиностроение, 1987. — 336 с.
3. *Дмитриев В. Г., Сергеева Н. В.* Определение распределенных сопротивлений движению ленты на прямолинейных участках трассы ленточного трубчатого конвейера // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2008. — № 9. — С. 245–249.
4. *Пертен Ю. А.* Крутонаклонные конвейеры. — Л.: Машиностроение, 1977. — с.215.
5. *Дмитриев В. Г., Ефимов М. С.* Влияние различных факторов на угловые отклонения ленты трубчатого конвейера // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2008. — № 8. — С. 235–237.
6. *Бажанов П. А.* Методы оптимизации параметров трубчатого ленточного конвейера // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2009. — № 9.

7. Дмитриев В. Г., Иванов Н. Ю. Аналитическое описание и анализ криволинейной пространственной трассы для ленточного трубчатого конвейера // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2012. – № 12. – С. 201–205. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

*Сазамбаева Баян Токушевна*¹ – доктор технических наук, профессор, e-mail: a.sazambaeva_t@mail.ru,
*Куанышев Ганижан Имранович*¹ – кандидат технических наук, доцент, e-mail: gkuanishev@yandex.ru,
*Хадеев Навиль Тагирович*¹ – кандидат технических наук, доцент, e-mail: hadeev_n@kazntu.kz,
*Мустафа Азамат Койшыкулұлы*¹ – магистрант, ассистент, e-mail: mustafa_azamat@mail.ru,
¹ Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева (КазНТУ).

Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'. 2016. No. 10, pp. 77–81.

UDC
621.867.212

B.T. Sazambaeva, G.I. Kuanyshev, N.T. Khadeev, A.K. Mustafa
NEW MACHINES PROTRACTORS

This paper discusses the research tubular belt conveyors (TBK) are given an overview , a description of patents on the device and the design of the planned TBK.

Key words: research, tubular conveyor, load ribbon, wrapping, pipe, roller carriage, bearing rollers.

AUTHORS

*Sazambaeva B.T.*¹, Doctor of Technical Sciences, Professor, e-mail: a.sazambaeva_t@mail.ru,
*Kuanyshev G.I.*¹, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, e-mail: gkuanishev@yandex.ru,
*Khadeev N.T.*¹, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, e-mail: hadeev_n@kazntu.kz,
*Mustafa A.K.*¹, Master's Degree Student, Assistant, e-mail: mustafa_azamat@mail.ru,
¹ Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev, 050013, Almaty, Kazakhstan.

REFERENCES

1. Ivchenko V.N., Kurov S.V. *Gornaya promyshlennost'*. 2005, no 4.
2. Shakhmeyster L. G., Dmitriev V. G. *Teoriya i raschet lentochnykh konveyerov* (Theory and design of belt conveyors), Moscow, Mashinostroenie, 1987, 336 p.
3. Dmitriev V.G., Sergeeva N. V. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2008, no 9, pp. 245–249.
4. Perten Yu. A. *Krutonaklonnyye konveyery* (High-angle conveyors), Leningrad, Mashinostroenie, 1977, pp. 215.
5. Dmitriev V.G., Efimov M. S. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2008, no 8, pp. 235–237.
6. Bazhanov P.A. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2009, no 9.
7. Dmitriev V.G., Ivanov N. Yu. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten'*. 2012, no 12, pp. 201–205.