

УДК 621.867.2-027.45

## Повышение безопасности ленточных конвейеров

Горбунова Л. Н., Либерман Я. Л.

Приведена разработанная конструкция натяжного устройства ленточного конвейера для устранения проскальзывания ленты.

*Ключевые слова:* ленточный конвейер, конвейерная лента, натяжное устройство, надёжность, безопасность.

Для транспортирования больших объемов стабильных по направлению, однородных по содержанию и непрерывных по подаче грузов наиболее эффективными являются транспортные средства непрерывного действия – ленточные конвейеры.

Опасными и вредными производственными факторами при эксплуатации ленточных конвейеров являются:

- вращающиеся элементы приводных, натяжных, загрузочных, разгрузочных узлов и др.;

- движущиеся элементы транспортных средств и перемещаемые ими грузы, материалы, особенно при размещении этих средств в тоннелях, галереях и других стесненных условиях;

- поражение электрическим током;

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны и производственных помещений;

- недостаточная освещенность.

Особую опасность при использовании транспортных средств непрерывного действия представляет контакт с подвижными элементами (зубчатыми колесами, шкивами, грузом и др.) и зоны набегания ленты (у шкивов, роликов), захват за незастегнутую, незаправленную надлежащим образом спецодежду, рукавицы и т.п.

Одним из основных технических устройств, обеспечивающих безопасность ленточных конвейеров в литейных цехах машиностроительных предприятий, являются автоматические натяжные устройства.

Автоматические натяжные устройства (например, с реле скорости) позволяют управлять натяжением конвейерной ленты в момент проскальзывания, т. е. учитывают состояние контакта и трения между лентой и барабаном. При уменьшении скорости движения ленты ниже допустимой, реле скорости срабатывает и подает сигнал на механизм натяжения ленты. Недостаток этих устройств – возможность применения их лишь на односкоростных конвейерах.

Известно натяжное устройство для ленточного конвейера, содержащее привод с насосом для подачи рабочей жидкости к гидроцилиндру, шток которого связан с осью натяжного барабана, гидравлический аккумулятор с разделителем сред, напорную и сливную магистрали (см. А. с. СССР № 653182, М. Кл.2 В65 О 23/44, 1979 г.).

Недостатком устройства является то, что при возникновении перенапряжений в ленте конвейера отсутствует возможность автоматической стабилизации натяжения, что снижает срок ее службы.

Известен ленточный конвейер, содержащий ленту, охватывающую приводной барабан и установленный на направляющих натяжной барабан, ось которого соединена со штоком гидроцилиндра, сообщенного с напорной магистралью, а барабан снабжен соосно расположенным с ним и с возможностью контакта с его внутренне поверхностью цилиндром с пазом, перекрывающий паз на внутренней поверхности барабана и сообщенный со сливной магистралью, при этом

цилиндр и приводной барабан связаны между собой (см. А. с. СССР № 889562, М. Кл.3 В65 О 23/44, 1981 г.).

Недостатком ленточного конвейера является то, что при больших нагрузках он практически неработоспособен. Это объясняется тем, что при обхвате конвейерной лентой приводного и натяжного барабанов наблюдается явление упругого скольжения, которое зависит от нагрузки на ленту что приводит к уменьшению надежности ленточного конвейера.

Устранение проскальзывания конвейерной ленты достигается тем, что ленточный конвейер (рис. 1–2), содержащий ленту, охватывающую приводной барабан и установленный на направляющих натяжной барабан, на внутренней поверхности которого выполнен паз, соотнесенный с напорной магистралью, а барабан снабжен соосно расположенным с ним и с возможностью контакта с его внутренней поверхностью цилиндром с пазом, перекрывающим паз на внутренней поверхности барабана и соотнесенным со сливной магистралью, при этом цилиндр и сливной барабан связаны между собой, а ось натяжного барабана соединена со штоком гидроцилиндра, соотнесенного с напорной и сливной магистралями.

Ленточный конвейер снабжен напорной линией, гидравлическим мотором, гидравлическим баком, аккумулятором, предохранительным клапаном разности давления, при этом гидравлический мотор кинематически соединен с валом приводного барабана и входом с напорной линией, а выходом – со сливной магистралью, аккумулятор соединен с напорной линией, предохранительный клапан разности давления входом соединен с напорной линией, а выходом – со сливной магистралью.

Ленточный конвейер состоит из ленты 1, которая огибает приводной 2 и натяжной 3 барабаны.

Механизм натяжения конвейерной ленты выполнен в виде гидроцилиндра 4, штоковая полость которого соединена с напорной магистралью 5. На внутренней поверхности натяжного барабана 3 выполнен паз 6, соединенный с напорной магистралью 5, каналом 7 через штуцер (не показан). Внутри полости барабана 3 соосно с ним размещен цилиндр 8 с аналогичным пазом 9 на его поверхности, соединенный также через штуцер каналом 10 с напорной линией 11. Ленточный конвейер включает также гидравлический мотор 12, гидравлический бак 13, аккумулятор 14 для предотвращения пульсации в гидравлическом моторе 12, предохранительный клапан 15 разности давления, для контроля разности давления между гидроцилиндром 4 и давлением жидкости поступающей по напорной линии и к гидравлическому мотору 12. Гидравлический мотор 12 кинематически соединен с валом приводного барабана 2 и входом с напорной линией 11, а выходом – со сливной магистралью 16, аккумулятор (гидравлический) 14 соединен с напорной линией 11, предохранительный клапан 15 разности давления входом соединен с напорной линией 11, а выходом – со сливной магистралью 16.

Устройство включается в работу при установившемся режиме движения конвейера. Действует оно следующим образом.

При удлинении ленты 1 дросселирующая щель между пазами 6 и 9 уменьшается, что приводит к тому, что уменьшается поток в напорной линии 11 и увеличивается давление в штоковой полости гидроцилиндра 4. Уменьшение потока в напорной линии 11 приводит к тому, что уменьшаются обороты гидравлического мотора 12, что приводит к уменьшению оборотов приводного барабана 2. Снижение оборотов приводного барабана 2 в зависимости от работы совершаемой гидроцилиндром 4 на период натяжения конвейерной ленты 1, способствует уменьшению сил упругого скольжения. Аккумулятор компен-

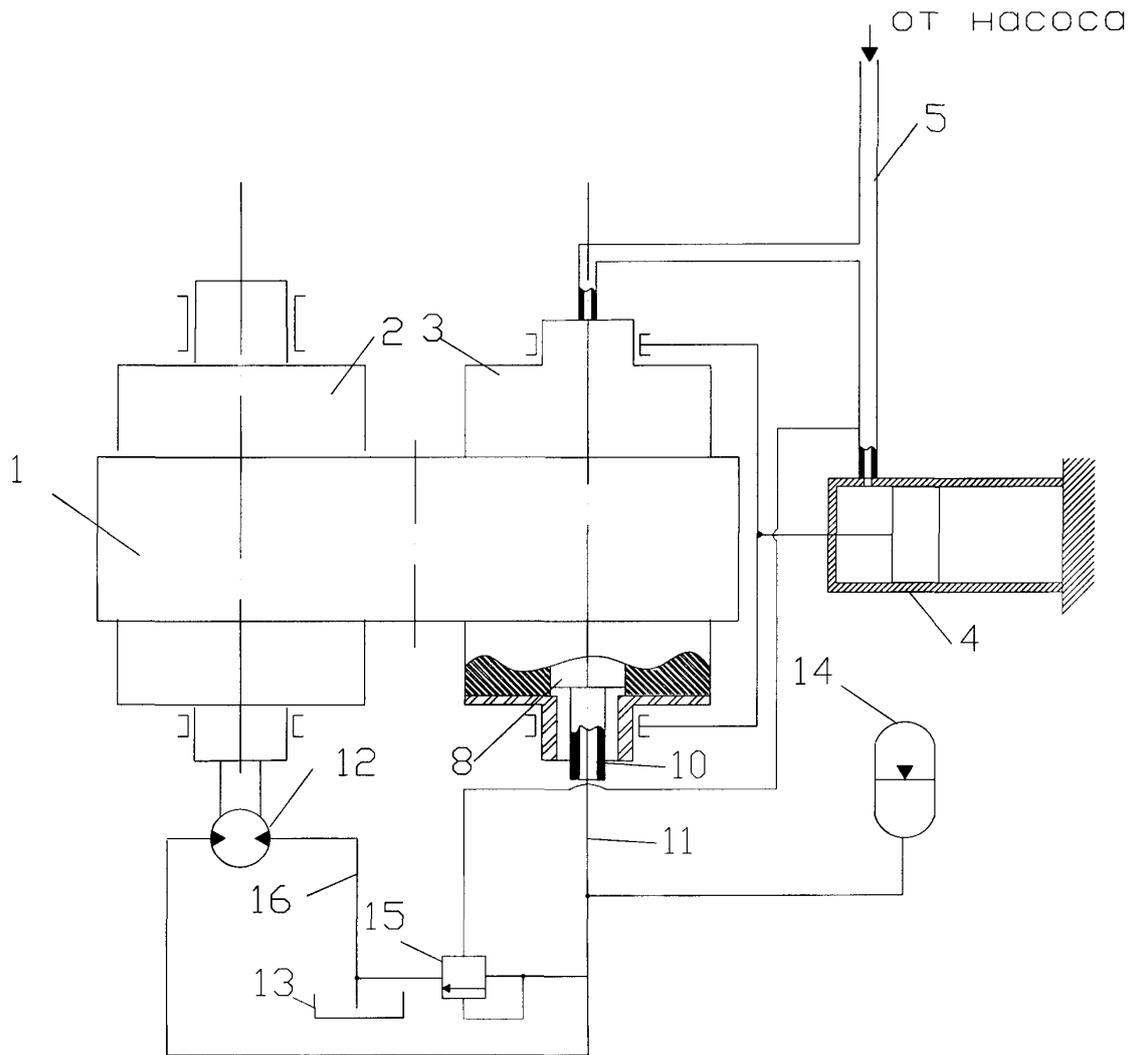


Рис. 1. Ленточный конвейер (общий вид)

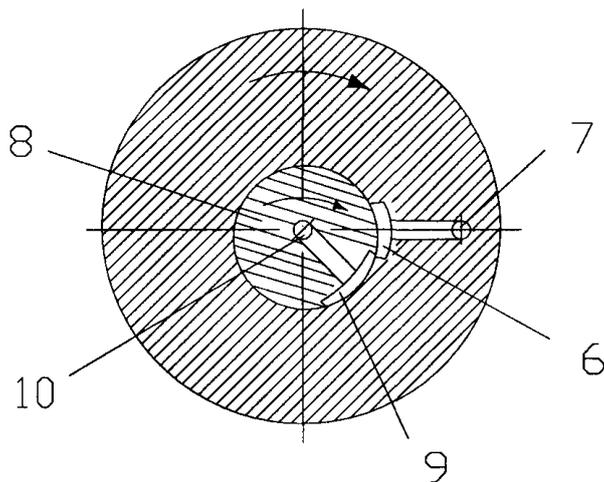


Рис. 2. Натяжной барабан (общий разрез)

сирует резкие скачки давления (увеличение, или уменьшение) в напорной линии 11, тем самым, обеспечивая плавность изменения оборотов гидравлического мотора 12. Если давление в напорной магистрали 5 превысит давление в напорной линии 11 и наоборот, то предохранительный клапан 16 разности давления, отправляет часть жидкости в гидравлический бак 13.

Таким образом, удастся избежать проскальзывания ленты 1, снизить нагрузку, ко-

торую она испытывает в процессе растяжения и обеспечить плавность работы механизма, что повышает надёжность и чуткость системы к изменениям и приводит к увеличению надёжности конвейерной ленты.

На разработанную конструкцию натяжного устройства получен патент Российской Федерации № 67076 на полезную модель.

**Статья поступила в редакцию 23 ноября 2011 г.**

---

The developed design tensioner belt to eliminate slip tape.

*Keywords:* belt conveyor, conveyor belt, tensioner, reliability, and security.

---

*Горбунова Любовь Николаевна* – кандидат технических наук, доцент кафедры «Инженерная экология и безопасность жизнедеятельности» Сибирского федерального университета

*Либерман Яков Львович* – кандидат технических наук, доцент кафедры «Металлообрабатывающие станки и комплексы» Уральского федерального университета