

ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ БАРАБАНОВ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным типом транспортирующих машин непрерывного действия во всех отраслях промышленности. Они, как правило, являются не только неотъемлемой частью технологического процесса, но и определяют его темп, ритмичность, существенно влияют на организацию всего производства.

Машины непрерывного транспорта должны отвечать критериям прочности, долговечности, надежности и экономичности в эксплуатации, минимальным затратам материалов и труда при изготовлении. Широкое применение и высокая ответственность ленточных конвейеров в современном производстве заставляют предъявлять жесткие требования к их надежности в течение всего эксплуатационного периода.

Однако, как показывает опыт проектирования и эксплуатации конвейеров, одними из негативных факторов являются:

1. Небольшой срок службы ленты как наиболее дорогостоящего элемента всего конвейера.
2. Внеплановые простои конвейеров из-за повреждения конвейерной ленты, которые приводят к сокращению технологического цикла, связанные с проблемами устойчивости ленты относительно продольной оси конвейера.

Причинами обозначенных проблем являются:

1. Трение ленты при ее сходе в сторону, о стойки става конвейера из-за ненадежной устойчивости относительно продольной оси конвейера в процессе работы.
2. Продольный разрыв ленты, вызванный конструктивной особенностью барабанов цилиндрическо-конической формы.
3. Несовершенные конструкции барабанов ленточных конвейеров, способствующие уходу ленты в сторону от продольной оси.

Причинами нецентрального положения ленты относительно продольной оси конвейера служат:

1. Уменьшение силы трения между лентой и барабаном вследствие колебательных процессов при пуске и при движении ленты по роликоопорам во время работы конвейера.
2. Неравномерное распределение груза на ленте.
3. Перекос роликоопор в горизонтальной и вертикальной плоскостях.
4. Неодинаковое сопротивление вращению роликоопор.
5. Несимметричное распределение натяжения по ширине ленты.
6. Отклонение става от оси конвейера.
7. Перекос барабанов на раме.
8. Неудовлетворительная конструктивная форма цилиндрических и цилиндрическо-конических (выпуклых) барабанов.

Повреждения транспортной ленты, которые сокращают срок ее службы:

1. Расслоение бортов, возникающее из-за трения ленты по стойкам става конвейера.
2. Разрыв ленты в продольном направлении из-за повышенного натяжения в центральной ее части при работе на выпуклых барабанах.

Вопрос о том, как обеспечить центральный ход ленты, достаточно остро стоит как перед конструкторами, так и перед эксплуатационниками ленточных конвейеров. До настоящего времени для обеспечения центрального положения ленты относительно продольной оси конвейера общепринятыми являются следующие решения [1, 2]:

- применение конструкций барабанов цилиндрическо-конической формы;
- применение центрирующих роликоопор.

Однако, как показывает опыт эксплуатации ленточных конвейеров, вышеупомянутые решения не обеспечивают устойчивого движения ленты относительно продольной оси во время работы ленточного конвейера [3, 4].

Для проведения практического анализа вопроса центрального движения ленты была спроектирована и собрана модель прототипа ленточного конвейера в масштабе 1:10 с различными конструкциями барабанов.

Работа модели показала следующие результаты:

1. Применение барабанов с цилиндрической конструктивной формой абсолютно не обеспечивает центрального движения ленты во время работы конвейера. Свидетельством тому является сход ленты с барабанов модели прототипа конвейера при краткосрочной работе (на 11-й секунде) с момента пуска (рис.1).

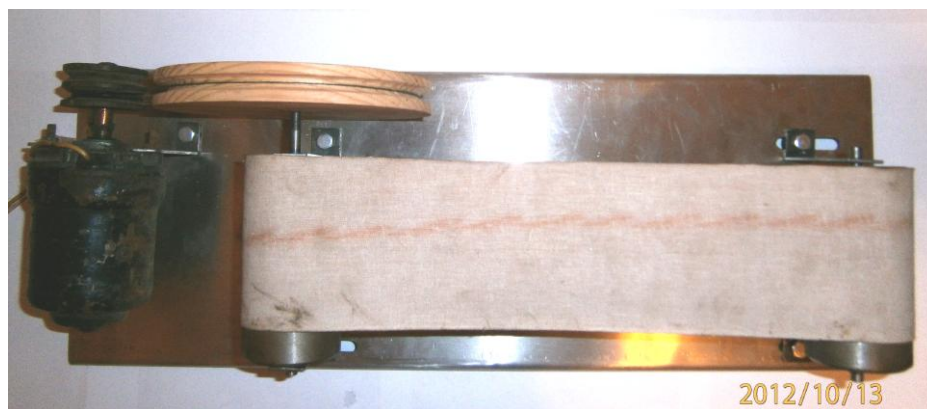


Рис.1. Сход ленты с цилиндрических барабанов на 11-й секунде мониторинга работы модели прототипа конвейера

2. Применение барабанов с цилиндрическо-конической формой также не обеспечивает должного центрального движения ленты относительно продольной оси конвейера во время его работы. Данная форма барабана предотвращает сход ленты при отсутствии вышеперечисленных причин в пунктах 1-7 нецентрального положения ленты относительно продольной оси конвейера. Однако, при создании на модели незначительного перекоса приводного барабана в пределах до 1° относительно продольной оси, наблюдается сход ленты с барабанов на 8-й секунде работы конвейера (рис.2).

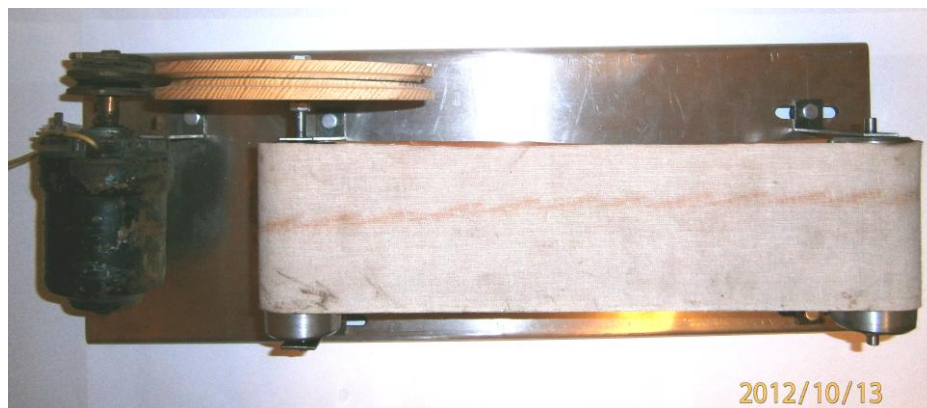


Рис.2. Сход ленты с выпуклых барабанов при незначительном перекосе приводного барабана на 8-й секунде мониторинга работы модели

3. Применение барабанов новой конструкции, состоящих из цилиндрического и торцовых участков, имеющих форму кривой второго порядка, показало, что центральное движение ленты относительно продольной оси конвейера полностью обеспечивается. Данная конструкция барабанов защищена патентом Украины № 45062 [5]. Для доказательства безупречной работы новой конструкции барабанов был создан искусственный перекосящий приводной барабан относительно продольной оси ленточного конвейера модели на запредельный угол, равный 4°. При этом центральное движение ленты во время работы модели ленточного конвейера полностью обеспечивалось (рис.3).

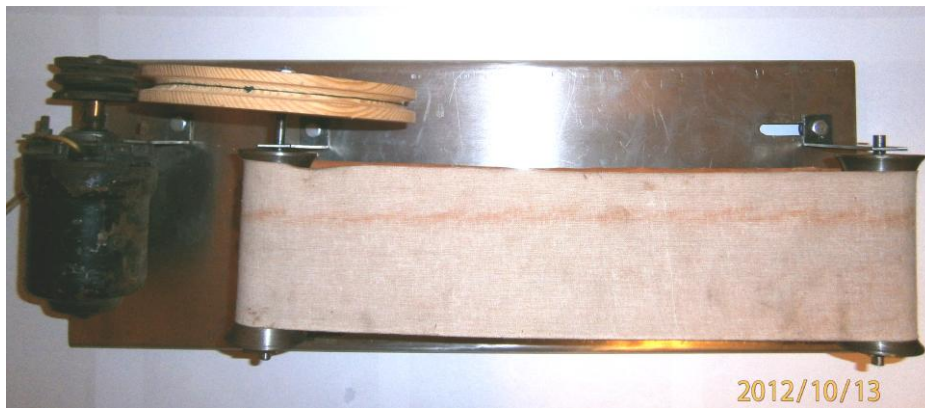


Рис.3. Обеспечение центрального движения ленты при помощи барабанов новой конструкции

ВЫВОДЫ

1. Усовершенствованная конструкция барабанов ленточных конвейеров обеспечит центральное движение ленты относительно продольной оси ленточного конвейера.
2. Увеличится срок службы ленты путем исключения повышенного натяжения в центральной ее части при работе на выпуклых барабанах.
3. Благодаря усовершенствованной конструкции барабанов будет обеспечена бесперебойная работа ленточных конвейеров.

Перечень ссылок

1. *Александров М.П.* Подъемно-транспортные машины. Учеб. для машиностроит. спец. Вузов.– 6-е изд., перераб.– М.: Высшая школа, 1985.– 520 с.
2. *Шахмейстер Л.Г., Дмитриев В.Г.* Теория и расчет ленточных конвейеров.- М.: Машиностроение, 1978. – 392 с.
3. *Щеглов О.М.* Выбор оптимальной формы барабана ленточного конвейера / *О.М.Щеглов, П.А.Гринько* // Динамика на съвременната наука, София: Бял Град – БГ 2009.– Т.15.– С.13-14 .
4. *Щеглов О.М.* К вопросу о центрировании продольного хода конвейерной ленты / *О.М.Щеглов, П.А.Гринько.*– Мариуполь: ПГТУ, 2010.– Т.2.– С.42.
5. Пат. 45062 Україна, МПК В65G 15/00. Барабан стрічкового конвеєра / *Щеглов О.М., Суглобов В.В., Гринько П.А.* (Україна).– № u200904862; заявл. 18.05.2009; опубл. 26.10.2009, Бюл. № 20.– 4с.

Статья поступила 12.11.2012г.

Рецензент: д.т.н., проф. В.В.Суглобов