

ВЫБОР ФОРМЫ ПОВЕРХНОСТИ ПРИВОДНОГО БАРАБАНА ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Профессор Франчук В.П., студентка Гаврилова М.А.
Государственный ВУЗ «Национальный горный университет»

Ленточные конвейеры являются наиболее удобным и перспективным видом как внутрикарьерного, внутришахтного транспорта, так и транспорта на большие расстояния для подачи полезного ископаемого до обогатительной фабрики, места погрузки или переработки.

Преимуществами ленточных конвейеров являются: высокая производительность, большая длина как в одном ставе, так и всей конвейерной линии; относительная простота конструкции; значительно меньшие масса и удельная энергоемкость по сравнению со скребковыми конвейерами; высокая надежность, безопасность и возможность полной автоматизации работы

Недостатки: ограничение по крупности транспортируемой горной массы (до 500 мм), необходимость прямолинейной установки конвейера в плане, ограниченный угол наклона, высокая стоимость и относительно небольшой срок службы конвейерной ленты. Разрушение краев ленты и сход ее с приводного барабана вызывает производственные потери. Поэтому эффективность конвейерного транспорта в существенной мере зависит от свойств и конструкции ленты, ее взаимодействия с приводным барабаном.

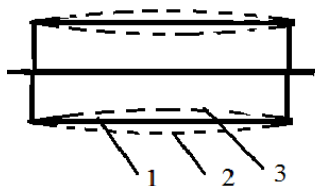


Рис. 1. Типы поверхностей приводных барабанов

Приводные барабаны применяются с цилиндрической 1 и выпуклой 2 поверхностями (рис. 1). В последнее время появились предложения по использованию вогнутой 3 поверхности, якобы способствующей центрированию ленты на барабане.

Рассмотрим вопросы центрирования ленты на приводном барабане с использованием теории взаимодействия тел с подвижной точкой контакта. Согласно этой теории в точке контакта зависимость между тяговыми (тангенциальными) напряжениями τ и нормальными нагрузками p в точке контакта с учетом влияния скорости относительного движения v_{12} и скорости V перемещения точки контакта имеет вид

$$\tau = p \cdot \frac{-\mu \cdot \kappa}{\delta \cdot \kappa^2 \cdot V_{л} - \kappa + \lambda},$$

где $\kappa = v_{12} / V$ – относительная скорость «проскальзывания» ленты;

μ, δ, λ – коэффициенты, зависящие от состояния контактирующих поверхностей, упруго-диссипативных характеристик материала контактирующих поверхностей.

График зависимости напряжений сдвига, обеспечивающих передачу тягового усилия от барабана лентоконвейера в функции их относительного движения, имеет вид, представленный на рис. 2.

Как видно из этого графика, в диапазоне относительных движений от 0 до значений, соответствующих токе А, тяговое усилие возрастает. При этом относительные движения контактирующих элементов происходят за счет упругости их поверхностей, в зоне так называемого крипа, износ контактирующих поверхностей минимальный. Зона за пределами точки А связана с интенсивным проскальзыванием поверхностей барабана и ленты, приводит к снижению тягового усилия и интенсивному износу поверхностей.

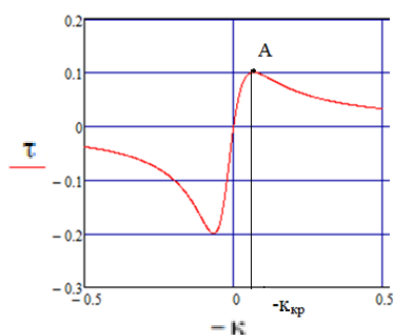


Рис. 2. Характеристика тягового усилия

В процессе работы лента конвейера может смещаться от середины барабана за счет неточностей монтажа, неравномерности технологической нагрузки по ширине ленты, нестабильности коэффициентов сопротивлений и т.д. При использовании цилиндрического барабана относительная скорость движения ленты по ширине барабана постоянная и при смещении ленты необходимо применение центрирующих устройств, чтобы вернуть ленту в исходное состояние – к середине барабана.

При использовании приводных барабанов с выпуклой продольной поверхностью (поверхность 2, рис. 1) относительная скорость непостоянна по ширине ленты, а, следовательно, неравномерна нагрузка по ширине ленты). Поэтому при смещении ленты от середины барабана нарушается равновесие сил по ширине ленты конвейера и возникающий при этом момент сил – при взаимодействии ленты конвейера с барабаном в докритической зоне (до точки А, рис. 2) – стремится переместить ленту к середине барабана. Из графика на рис. 3, видно, что чем на большую величину смещена лента конвейера, тем с большим моментом осуществляется возврат ленты в исходное положение. Это при нагрузках в докритической зоне (линия 1). Наоборот, при работе в закритической зоне (в режиме за пределами точки А), момент сил стремится переместить ленту за пределы барабана (линия 2, рис. 3).

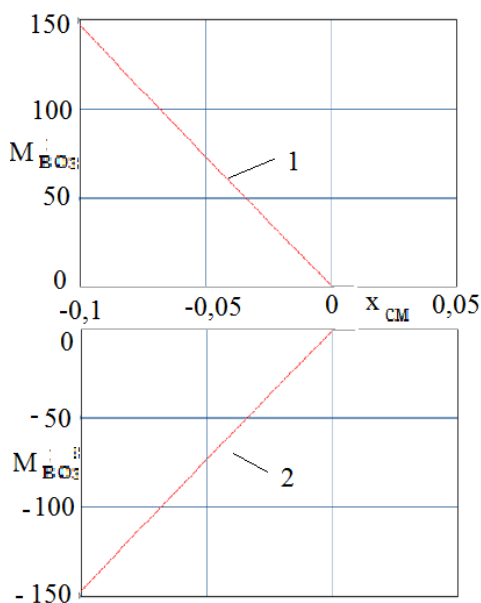


Рис. 3. Зависимость возвращающего момента от величины смещения ленты

В случае применения приводного барабана с вогнутой поверхностью, при взаимодействии поверхностей в закритической зоне (для работы конвейера не рекомендуется), момент неуравновешенных сил стремится вернуть ленту в исходное положение, и наоборот, переместить ее за пределы барабана, при работе в докритической зоне.

В случае применения приводного барабана с вогнутой поверхностью, при взаимодействии поверхностей в закритической зоне (для работы конвейера не рекомендуется), момент неуравновешенных сил стремится вернуть ленту в исходное положение, и наоборот, переместить ее за пределы барабана, при работе в докритической зоне.