

К ВОПРОСУ КОНСТРУКЦИИ ОПОРНОГО УЗЛА РОЛИКООПОРЫ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Инженер Поволоцкая Ю.В., студент Бышевский В.И.

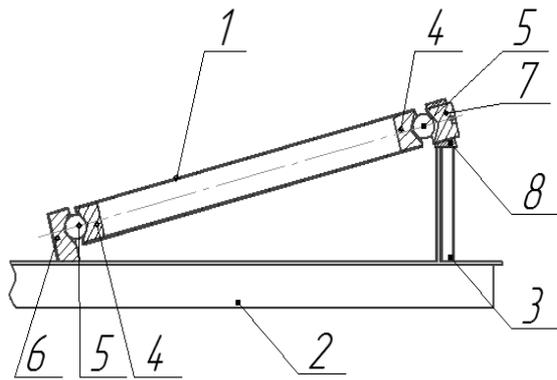
Государственный ВУЗ «Национальный горный университет»

Увеличение глубины горных работ обусловит на ряде горных предприятий повышение доли расходов на горный транспорт шахт, рудников и карьеров до 70 % от общих затрат на добычу полезного ископаемого при значительном росте трудоёмкости работ. Среди разнообразия транспортирующих машин, применяемых в карьерах и шахтах, для перемещения сыпучих и однородных штучных грузов широко распространены ленточные конвейеры. Недостатки использования ленточных конвейеров связаны прежде всего с высокой стоимостью ленты и роликов (до 60 % от стоимости всего конвейера). При этом конвейерные ролики и лента имеют наименьший ресурс и требуют наибольших затрат труда на замену, ремонт и обслуживание.

При движении ленты по роликам тяговое усилие расходуется на преодоление сил сопротивления. Одним из показателей, определяющих эффективность работы ленточного конвейера является суммарная сила сопротивления движению ленты по ставу конвейера, слагаемые которой определяются эмпирическими коэффициентами сопротивлений [1]. На значение коэффициента сопротивления движению оказывают влияние размеры и конструкция роликоопор, шаг их установки, ширина ленты, физико-механические свойства груза, скорость движения ленты, влажность и запылённость рабочей зоны, качество монтажа става и прочее [2]. Также величина сопротивления движению зависит от перекоса роликов роликоопор, и определяется силой, изгибающей роликоопору, которая в свою очередь обусловлена действием потока груза и весом ленты. Особое внимание необходимо уделить вопросам определения составляющих коэффициента сопротивления вращению роликов, удельный вес которого в общем сопротивлении по материалам различных исследований может достигать 40 % [3]. Отметим, что тип смазочного материала и степень наполнения им подшипникового узла существенно влияют на суммарное сопротивление при большом диапазоне изменения температуры окружающей среды, характерном при использовании конвейеров на открытых горных работах [4].

Исследования ленточных конвейеров в условиях горно-обогатительных комбинатов показало что, на эксплуатируемых конвейерах имеется определённый процент невращающихся роликов, основными причинами выхода из строя которых являются: заштыбовка става конвейера а также перекос ленты, вызывающий значительные динамические нагрузки, неблагоприятно влияющие на подшипниковые узлы.

Учитывая проведённый анализ, авторами предложена схема опорного узла роликоопоры ленточного конвейера (см. рисунок) [5], вводящая дополнительную местную подвижность, которая достигается введением сферического тела (шара), размещённого между контактными поверхностями конической формы, представляющими собой втулки, одна из которых установлена в обечайку ролика, а другая расположена на стойке опоры.



Предложенная конструкция включает опорную балку 2, на которой через основания 3 размещены ролики, состоящие из трубы 1, в которую устанавливаются внутренние втулки 4 со сформированными отверстиями конусной формы, в которые вкладываются сферические тела 5, подпираемые с одной стороны неподвижной 6 и подвижной втулками 7 с другой стороны, перемещающейся вдоль оси по неподвижному корпусу основания 8 за счёт резьбового соединения.

Роликоопора работает следующим образом.

Поступательно двигаясь, конвейерная лента за счёт сил трения передаёт вращение ролику через сферические тела, выполняющие функцию подшипников. При этом шар свободно перемещается между втулками, что позволяет самоустанавливаться ролику и влиять на боковое перемещение ленты относительно оси конвейерного става, а, следовательно, повышать устойчивость хода ленты. Открытая конструкция опорного узла препятствует заклиниванию, вызванному попаданием мусора в узел или несоосностью, характерным для подшипников. Подвижная втулка перемещается вдоль оси ролика, регулирует осевой зазор при монтаже.

Сам узел спроектирован таким образом, что позволяет увеличить ресурс роликов за счёт замены известного подшипникового узла на соединение, содержащее минимальное количество элементов и не требующее смазочных материалов.

В предлагаемом техническом решении в паре «сферическое тело – коническая опора» возникают дополнительные местные степени свободы, приводящие к снижению действий неблагоприятных факторов, например, нарушение соосности, возникающее в результате рабочего процесса. Также, можно предположить что, уменьшение числа подвижных элементов предложенной конструкции ведёт к снижению суммарного сопротивления движению, что в свою очередь уменьшает энергопотребление при реализации необходимого тягового усилия.

Литература.

1. Шахмейстер Л.Г., Дмитриев В.Г. Теория и расчет ленточных конвейеров. – М.: Машиностроение, 1987. – 336 с.
2. Беломестнов Ю.А., Грудачев А.Я., Хищенко Н.В. Практика рационального выбора конвейерных лент для предприятий угольной промышленности. – Горная механика, 2009.
3. Шахмейстер Л.Г., Дмитриев В.Г. Тяговые расчеты ленточных конвейеров. – М.: МГИ, 1969. - 102 стр
4. Шахмейстер Л.Г., Дмитриев В.Г. Расчет ленточных конвейеров для шахт и карьеров. – М.: МГИ, 1972. - 294 стр.
5. Патент Украины 94713. Роликоопора ленточного конвейера/ К.А. Зиборов, В.В. Процив, Г.К. Ванжа, Ю.В. Поволоцкая. Пр.25.11.2014.