

Повышение эффективности работы ленточных и винтовых конвейеров на комбинате строительных материалов

Л.П. Шулькин

Ленточные конвейеры нашли широкое применение на заводах строительных материалов. Их применяют для перемещения сыпучих и штучных грузов на короткие, средние и дальние расстояния.

Существенным преимуществом ленточных конвейеров является значительная производительность, которая при больших скоростях движения и большой ширине ленты может быть доведена до 30000 тонн в час, что во много раз превышает производительность других типов конвейеров. Благодаря простоте конструкции и эксплуатации, удобству контроля за работой и автоматизации управления ленточные конвейеры имеют высокую надежность даже при работе в тяжелых условиях [1].

К недостаткам ленточных конвейеров относится высокая стоимость ленты и роликовых опор, составляющая около 80% от общей стоимости конвейера[2]. Следует отметить, что использование этих конвейеров затруднено при транспортировании пылевидных, горячих и тяжелых штучных грузов, а также при углах наклона трассы, превышающих 20 градусов.

Широкое использование ленточных конвейеров, требующее повышения их качества и технико-экономических показателей, ставит перед исследователями важные задачи: создание высокопрочных и теплостойких лент, повышение срока службы роликовых опор, разработка уточненных методик расчета, создание надежно действующих загрузочных и разгрузочных устройств, приводов большой мощности, снижение металлоемкости конструкции[3].

Сотрудниками кафедры ТЭСаО Ростовского государственного строительного университета была обследована на ростовском комбинате строительных материалов № 1 система ленточных конвейеров. Наклонный

конвейер Т-46 с резиноканевой лентой на комбинате перемещает инертные материалы на четвертый этаж бетоносмесительного цеха, где идет их распределение по бункерам.

В соответствии с проектом вся конструкция конвейера рассчитана на установку ленты шириной 800 мм, однако на момент обследования на конвейере была установлена, имеющая ширину 605 мм. Такая замена ленты приводит к неблагоприятным режимам работы и к снижению производительности конвейера.

В период обследования кроме наклонного конвейера было рассмотрено оборудование и механизмы, предшествующие в технологической линии наклонному конвейеру. Было установлено, что между складом и наклонным конвейером есть 3 промежуточных горизонтальных ленточных конвейера и 13 загрузочных воронок вдоль конвейеров. Для нормальной работы наклонного конвейера необходимо, чтобы скорость и производительность промежуточных конвейеров соответствовали потребности наклонного конвейера, а загрузочные воронки должны легко пропускать материал и быть обеспечены устройством для регулирования подачи материала.

В период обследования ни одно из этих условий не выполнялось. Загрузочные воронки работали самотеком, в результате чего материал поступал на ленту неравномерно. Большие трудности в связи с этим возникают, особенно при температуре ниже нуля градусов, когда влажный материал смерзается и без дополнительных усилий не поступает из воронки на ленту.

Для устранения этого недостатка предлагается на загрузочные воронки установить вибраторы и устройства для регулирования количества подаваемого материала.

В период обследования установлено также, что скорость одного из горизонтальных конвейеров меньше скорости наклонного конвейера, что не обеспечивает необходимое заполнение ленты наклонного конвейера и его

производительность. Для устранения этого недостатка необходимо скорости горизонтального и наклонного конвейеров уравнивать[4].

Большим недостатком в работе системы конвейеров является то, что загрузочные воронки расставлены по всей длине конвейера. Это сделано для равномерного ссыпания груза со склада. Однако, подача материала фактически идет лишь из одной воронки, так как трудно скорректировать одновременную подачу из всех воронок[5]. Для устранения такого положения предлагается установить систему автоматизации для возможности регулирования подачи материала одновременно из всех воронок.

Другим объектом обследования был бетоносмесительный цех и установленные в нем винтовые конвейеры[6]. В результате обследования было установлено, что между валом шнека и корпусом конвейера существует зазор, через который цемент как легко пылящий материал поступает в цех. Замеры показали, что за год на винтовых конвейерах потери цемента составляют 820 кг.

Для устранения этих потерь предлагается установить на вал шнека уплотнительное устройство с пружинным прижимом. Предложенное устройство позволяет полностью устранить существующие в бетоносмесительном цехе потери цемента при работе винтовых конвейеров.

Винтовые конвейеры широко применяются в строительной индустрии, так как имеют ряд достоинств по сравнению с другими транспортирующими машинами[7]. Однако, они обладают и недостатками, к числу которых относится наличие зазора между спиралью винта и внутренней поверхностью желоба[8]. Зазор достигает 3-8 мм, что приводит к скоплению на дне желоба транспортируемого материала толщиной, равной величине зазора[9]. Вследствие этого конвейер приходится разбирать для очистки желоба перед транспортированием другого вида материалов.

Устранить этот недостаток в конструкции винтового конвейера, транспортирующего сыпучие и мелкокусковые материалы, предлагается путем установки щеток, закрепленных на рабочей части спирали шнека.

При вращении вала спираль шнека захватывает транспортируемый материал и перемещает его по желобу[10]. Щетки на спирали перекрывают зазор между витками спирали и внутренней поверхностью желоба и перемещают скопившийся в зазоре материал в сторону разгрузочного устройства.

Установка на рабочем органе винтового конвейера щеток позволяет повысить производительность конвейера за счет устранения скапливания транспортируемого материала внутри желоба, а также позволяет устранить дополнительную операцию по разборке конвейера для чистки желоба перед транспортированием материала другого вида.

Таким образом, по результатам обследования рекомендуется:

1. Установить на наклонном конвейере ленту проектной ширины 800 мм.
2. На разгрузочные воронки установить вибраторы для разгрузки смерзающихся материалов и устройства для регулирования количества подаваемого материала с автоматизацией управления работой воронок.
3. Повысить скорость ленты горизонтального конвейера до скорости ленты наклонного конвейера, что приведет к повышению производительности всей технологической линии, которая подает материалы в бетоносмесительный цех.
4. Установить на вал шнека уплотнительное устройство с пружинным прижимом для устранения потерь цемента.
5. Установить на спираль шнека щетки, что позволит повысить производительность конвейера, устранить разборку конвейера для чистки желоба.

Литература:

1. Силенок С.Г. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. - М.: Машиностроение, 1990.-416с.
2. Морозов М.К. Механическое оборудование заводов сборного железобетона. – К.: Вицашк., 1986. – 311 с.
3. Константинополо Г.С. Механическое оборудование заводов железобетонных изделий и теплоизоляционных материалов. – М.: Высшая школа, 1988. – 432с.
4. Зайцева М.М., Косенко Е.Е., Косенко В.В., Загутин Д.С. Технология и организация восстановления деталей машин. Учебное пособие. РГСУ, 2013г.
5. Османов С.Г., Жолобов А.Л. К вопросу о выборе методов и средств подачи к месту укладки готовой к употреблению бетонной смеси на плотных заполнителях. «Инженерный вестник Дона», 2011, №1. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2011/361> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз.рус.
6. Кудрявцев В. Н. Курсовое проектирование деталей машин. -Л.: Машиностроение, 1984. – 400 с.
7. Спиваковский А. О. Дьячков В. К. Транспортирующие машины. - М.: Машиностроение, 1983.-487с.
8. Genschel U., Meeker W. /AComparison of Maximum Likelihood and Median Rank Regression for Weibull Estimation. – Department of Statistika Iowa State University Ames. IA 50011 -2010 year. – 311С.
9. Шахмейстер Л. Г., Дмитриев В. Г. Теория и расчёт ленточных конвейеров. - М.: Машиностроение, 1978. - 392с.
10. Петренко С.С. Определение конструктивных параметров шнекового смесителя сыпучих материалов. «Инженерный вестник Дона», 2013, №1. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2013/1536> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз.рус.