

УДК 622.647.25

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ТЕПЛОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ОПОРНЫХ РОЛИКОВ ЛЕНТОЧНОГО КОНВЕЙЕРА

Н.Н. Архипов, студент гр. АЭ-121, IV курс

Д.А. Ширямов, аспирант

Научный руководитель: А.Г. Захарова, д.т.н., профессор

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным средством непрерывного транспорта благодаря высокой производительности, большой длине транспортирования, высокой надежности, простоте конструкции и эксплуатации, и представляют собой устройства непрерывного действия, несущим и тяговым органом которых является гибкая лента.

Ролики являются элементом, присутствующим в ленточных конвейерах в большом количестве. В среднем на каждый километр конвейера приходится около 3000 роликов при несущих трехроликовых опорах и нижних двухроликовых. Хотя закупочная цена роликов невысока, такое большое количество роликов и их сравнительно низкая долговечность являются причиной того, что затраты, связанные с контролем, заменой роликов и их восстановлением, в значительной степени влияют на эксплуатационные расходы.

Повреждение роликов ведет к увеличению сопротивления движению, а поврежденный ролик становится, как правило, источником повышенного шума и опасности для каркаса ленты, а в крайних случаях и ее самовозгорания.

Правильная эксплуатация ленточных конвейеров требует постоянной (или периодической) диагностики для обнаружения поврежденных роликов, а также для устранения всех мест, в которых может возникнуть трение скольжения между лентой и элементами конвейерного става.

Практика диагностики роликов ленточных конвейеров на данный момент показывает, что большинство предприятий не применяют каких-либо специализированных устройств. Обычно, из-за сложностей, создаваемых при проведении полноценной диагностики (простой оборудования, вероятность частичного демонтажа линии, вмешательство в конструкцию для монтажа устройств и т.д.) в современных условиях применяют обычный визуальный осмотр роликов на наличие дефектов, иногда с применением пирометров для измерения их температуры. Подобный метод во многих отношениях неэффективен т.к. не автоматизирован и не исключен человеческий фактор, что негативно сказывается на точности диагностики.

В настоящее время наиболее известны и распространены два принципиально различных метода диагностики роликов. Один из них предполагает из-

мерение колебаний и шума роликов с применением датчика деформации. Однако данный метод имеет один существенный недостаток. Симптомы повреждений ролика не совпадают друг с другом, а это означает, что выбор какого-то определенного метода диагностики не всегда поможет выявить все неисправные ролики.

Второй метод проведения диагностики – измерение температуры обейчатки роликов. Во время эксплуатации ленточного конвейера происходит постепенная деградация подшипниковых узлов роликов, что ведет к изменению их сопротивления вращению и, как следствие, к увеличению количества энергии, необходимой для их вращения. Повышение сопротивления вращению роликов обусловлено увеличенным трением, возникающим в подшипниковых узлах в результате загрязнения и загустения их смазочного материала, усталостного износа дорожек и тел качения, а также их абразивного истирания, что приводит к дополнительному образованию количества тепла в подшипниках и нагреву всех элементов ролика. Температура неисправного ролика может достигать 200°С. Таким образом, измерение температуры представляется наиболее надежным методом диагностики состояния роликов ленточных конвейеров.

В лаборатории КузГТУ было разработано и испытано на полноразмерном ленточном конвейере 1Л80 миниатюрное устройство для бесконтактного измерения температуры и последующей записи полученных данных на съемную карту памяти для дальнейшего анализа специалистом на персональном компьютере [1]. Лабораторные испытания показали возможность его применения для разработки датчика бесконтактного измерения температуры, который позволит проводить автоматизированный контроль технического состояния роликов ленточного конвейера по их температуре во время движения ленты.

Следующим этапом является измерение температуры ролика в случае регулируемой известной скорости конвейерной ленты для определения времени взаимодействия датчика температуры с роликом и получения более достоверных результатов. Для этого в комплекте предусмотрен датчик скорости, выполненный на базе промышленного датчика ДС – 72, выходной сигнал которого преобразуется в унифицированный и передается на персональный компьютер, где сопоставляется с преобразованным в унифицированный сигнал от датчика скорости.

Выполненные исследования показали, что, если температура ролика превышает на определенную величину минимальную температуру роликов данного конвейера, то этот ролик подлежит замене. Разработанное программное обеспечение позволит обработать данные по температуре и скорости, и «пометить» номера поврежденных роликов, температура которых превышает норму.

В задачи исследования также входит определение критерия, который покажет, на сколько должно отличаться максимальное значение температуры от минимального и исследование зависимости температуры роликов от ско-

рости конвейерной ленты для выбора рациональной скорости конвейера, обеспечивающей необходимую достоверность диагностики.

Список литературы:

1. Безумов А.В. Разработка устройства тепловой диагностики роликов ленточного конвейера / А.В. Безумов, Д.А. Ширямов, А.Г. Захарова // Сб. материалов VII Всерос. науч.- практ. конф. с междунар. участием «Россия молодая», 21 – 24 апреля 2015 г.