

*Хвастов Е. А.**аспирант,**Долгих В. П.**к.т.н.,**Демышева А. Ю.**магистрант**Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ПРИНЦИПЫ АВТОМАТИЗАЦИИ НАСТРОЙКИ ВИБРООЧИСТИТЕЛЕЙ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ**

Ресурс и эксплуатационная надежность тягового органа (ТО) ленточных конвейеров (ЛК) во многом зависит от эффективной работы используемых устройств для ее очистки [1]. Налипающие на ее рабочую поверхность ленты мелкодисперсные частицы транспортируемой горной массы приводят к заштыбовке подконвейерного пространства. Вместе с этим появляется опасность возникновения децентрированного движения конвейерной ленты, что приведет к повышенному износу бортов конвейерного полотна, а налипший на ролики холостой ветви конвейерной установки груз вызовет их биение и ускоренный износ подшипников. При несоблюдении мер по удалению налипшего слоя неизбежно вырастут энергетические затраты, а для уборки просыпи из-под конвейера и очистки става возникнет необходимость задействования дополнительного ручного труда рабочих. В сложившихся горнотехнических и горногеологических условиях на горнорудных предприятиях Луганской Народной Республики эффективность работы ленточных конвейеров существенно снижается по причине интенсивного прилипания влажной горной массы к рабочей обкладке ленты и заштыбовки подконвейерного пространства мелкими фракциями груза. Это приводит к необходимости проведения периодической очистки.

К перспективным средствам очистки тягового органа от налипшего на ее рабочую поверхность мелкодисперсные частицы транспортируемой горной массы являются очистители, которые реализуют бесконтактное вибрационное воздействие на слой. Это достигается благодаря следующим преимуществам.

1. Минимизация взаимного износа рабочей обкладки тягового органа и рабочего органа очистительного механизма.

2. Выведение рабочего органа очистительного механизма из зоны, которая подвержена загрязнению, что уменьшает зависимость применяемой схемы очистки от используемого метода стыковки лент.

Анализ последних исследований и публикаций свидетельствует о том, что научный интерес к исследованию возможностей вибрационных средств очистки конвейерных лент продолжается и направлен на выявление оптимального спектра частот настройки виброочистителей для ЛК и, в связи с этим, создание алгоритмов автоматического поддержания оптимальных настроек.

Согласно результатам исследований [2] выявлено, что максимумы ускорений ТО в поперечном направлении, обеспечивающие максимальное качество виброочистки достигаются при частоте возмущения составляющей в диапазоне  $0,8 \div 1,0$  от собственной частоты ленты. В работе [3] авторами получены условия эффективности виброочистки, которые определяются частотой колебаний возмущающей силы. Рассматриваемый параметр принят равным значению частоты при резонансе, а иногда и превышающем его. Однако приведенные источники разнятся в определении диапазона рациональных рабочих частот виброочистки, что не дает основания для принятия окончательного решения в пользу какой-либо настройки очистительного устройства.

Вибрационный очиститель конвейерной ленты может быть представлен в виде, изображенном на рисунке. Конструкция включает раму ЛК 1, на которой шарнирно закреплена

рама вибрационного механизма 2. Роликовый рабочий орган очистительного устройства 3 контактирует с ТО 4, которая опирается на ролюпопору 5. Колебательные движения очистителя создаются электромагнитным вибровозбудителем, которые создает силу  $F$ . Расстояние от оси поворота очистительного устройства до точки приложения силы пружины равна  $l_f$ .

С целью обеспечения необходимого уровня очистки ТО необходимо поддерживать одинаковую частоту виброочистного устройства и собственную частоту ленты. Собственная частота ТО определяется согласно приведению ее распределенной массы к сосредоточенной и зависит от погонной массы ленты, длины пролета ленты и натяжения ленты в месте очистки. При этом также учитывается эквивалентный коэффициент жесткости. Формула собственной частоты ТО  $f_{ТО}$  записывается в виде [4]:

$$f_{ТО} = \sqrt{\frac{12S_{рб}}{q_l l^2}}$$

где  $S_{рб}$  — натяжение ленты в месте очистки (на разгрузочном барабане);  
 $q_l$  — погонная масса ленты;  
 $l$  — длина пролета ленты в месте очистки.

Анализ существующих конструкций конвейеров с шириной ленты от 800 до 1400 мм (1Л80...4Л1400Д) показал, что длина пролета ленты в месте очистки находится в пределах 1,5...2,5 м, погонная масса лент с тканевыми прокладками изменяется в пределах 8...20 кг/м. Натяжение ленты  $S_{рб}$  определяется конкретными условиями работы ЛК и может быть рассчитано согласно известным методикам тягового расчета.

При определении параметров виброочистительного устройства для ЛК необходимо рассматривать возможность автоматической настройки в части обеспечения необходимой частоты. В результате будет получен диапазон (спектр) частот настройки виброочистителя. Алгоритм работы автоматизирующего устройства будет включать следующие этапы:

- 1) задание параметров конвейерной установки;
- 2) моделирование массивов значений случайных величин, характерных для рассматриваемых условий эксплуатации конвейера, а также места установки привода;
- 3) выполнение тягового расчета ЛК и определение натяжения ленты  $S_{рб}$ ;
- 4) расчет массива значений частоты настройки виброочистителя;
- 5) выполнение корректировки работы виброочистительного устройств согласно изменяющимся в процессе эксплуатации факторам.

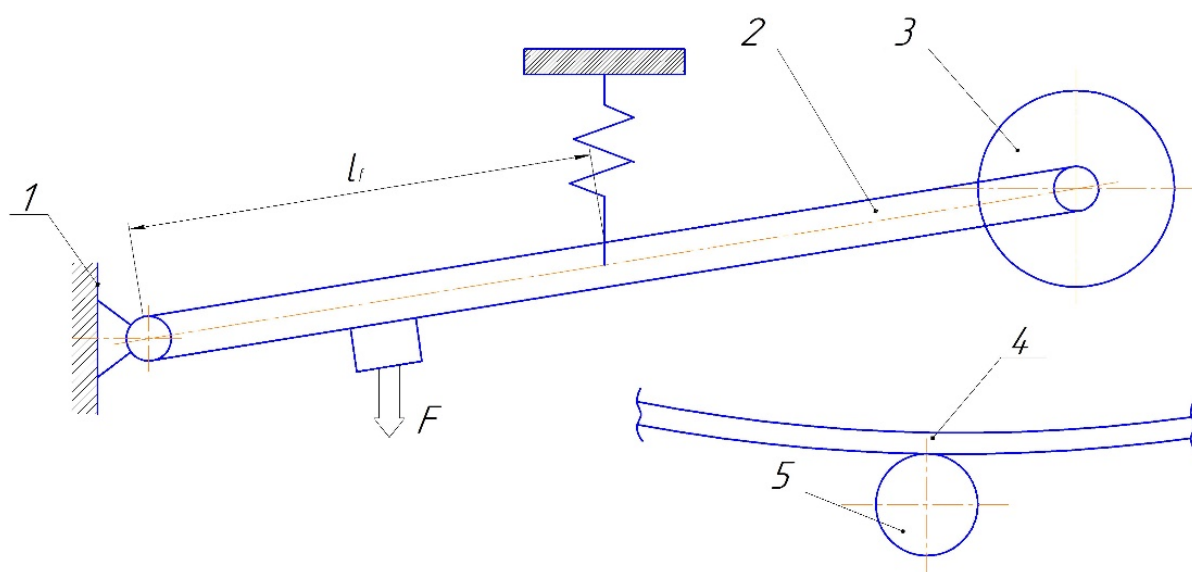


Рисунок — Схема вибрационного очистителя конвейерной ленты

Предложенный алгоритм анализа спектра частот настройки виброочистителя выполнен с учетом допустимых условий эксплуатации и позволит с учетом существующих средств автоматизации обеспечить рациональный режим работы и удаление налипшего на конвейерное полотно стоя.

#### Список источников

1. Бибиков П. Я. Очистка конвейерной ленты, взгляд на проблему // ГИАБ. 2004. № 3. С. 300–302.
2. Кондрахин В. П., Арефьев Е. М. Установление закономерностей процесса вибрационной очистки конвейерной ленты // Перспективы развития глазами молодых ученых : материалы VI научно-практической конференции «Донбасс — 2020», г. Донецк, 23–26 апреля 2012 года. Донецк : ДонНТУ, 2012. С. 393–396.
3. Зиневич В. Д., Пертен Ю. А. Вибрационная очистка конвейерной ленты // Горные машины и автоматика. М. : ЦИТИ угля, 1961. С. 33–39.
4. Арефьев Е. М. Кирьян А. П. Определение диапазона частот настройки виброочистителей шахтных ленточных конвейеров // Вестник Донецкого национального технического университета. 2019. № 3 (17). С. 3–7.