

4) наличие ниже разрабатываемого пласта спутников усугубляет проявление ДРПВ значительным выделением метана.

Анализ фактических данных о ДРПВ совместно с экспериментальными в натуральных и лабораторных условиях позволяют детализировать модель и уточнить механизм этого явления. В соответствии с моделью динамических разломов к почве выработки прилегает слой породы с модулем упругости, большим или равным нижележащему слою. Именно упругое восстановление при слабых контактных касательных напряжениях приводит к разломам и поднятиям почвы. Наиболее опасный интервал отношения ширины подготовительной выработки к мощности разламываемого слоя находится в пределах от 2 до 5.

Разлом прилегающего к подошве выработки слоя происходит при скачкообразном достижении определенного соотношения геометрических параметров обнажения (площади и периметра). При этом напряжения, действующие вдоль слоя, достигают уровня, близкого к пределу прочности на изгиб или разрыв. Газ с подстилающей толщи породы или пропластка угля, выделяющийся в результате расслоения пород, оказывает давление на прилегающий к подошве выработки слой путем распределенной нагрузки в образовавшихся полостях и способствует разлому подошвы выработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шатилов В.А. Внезапные поднятия и выбросы пород в шахтах. - К.: Техника, 1972. - 135 с.
2. Зборщик М.П., Осокин В.В., Соколов Н.М. Предотвращение газодинамических явлений в угольных шахтах. - К.: Техника, 1984. - 148 с.
3. Каталог динамических разломов почвы горных выработок в угольных шахтах. - Л.: ВНИМИ, 1986. - 88с.

УДК 622.647.2.007.4

К.К. Софийский, Ф.Ю. Захаров

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ КОНВЕЙЕРНОЙ ЛЕНТЫ ВИБРАЦИОННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

Теоретично доведена можливість відчистки конвейерної стрічки шляхом використання ефекта вібрації та визначення головних параметрів виконавчого органа вібраційного відчистника.

Эксплуатация конвейерного транспорта требует применения ручного труда в значительных объемах для уборки транспортируемого материала, прилипшего к ленте и затем оседающего в зоне подконвейерного пространства. По данным [1] 40% всех вспомогательных рабочих на предприятиях, использующих конвейерный транспорт, заняты именно этими работами. Например, на аглофабрике Днепродзержинского металлургического комбината, эксплуатирующего конвейеры с суммарной длиной 7,5 км, указанными работами ежедневно заняты 108 человек при общей численности персонала фабрики равной 450 человек.

К настоящему моменту предложено свыше 500 технических решений очистителей конвейерных лент на уровне изобретений, однако в практике предприятий повсеместное применение нашли лишь два из них: плужный очиститель, прижимаемый к ленте и виброролик в виде поддерживающего ролика с наваренными на него прутами из арматурной стали. Их эффективность недос-

таточно высока, что и обуславливает привлечение значительного количества рабочих для очистки подконвейерного пространства.

Анализ технических решений очистителей конвейерных лент показывает, что наиболее перспективным направлением является использование эффекта вибрации для очистки лент. Упомянутый выше виброролик не обеспечивает требуемого качества очистки лент по той причине, что с его помощью в диапазоне реальных скоростей движения лент конвейеров не удаётся достичь необходимого ускорения ленты в направлении, перпендикулярном плоскости её движения. По данным исследований [1] указанное ускорение ленты должно быть на уровне $100 \dots 110 \text{ м/с}^2$.

В связи с этим, нами предложена конструкция приводного виброролика, выполненного в виде беличьей клетки, состоящей из двух соосных дисков с расположенными между ними стержнями, которые при вращении дисков от электродвигателя входят в контакт с лентой, придавая ей определенное ускорение.

Исследуем условия, при которых возможно достижение требуемого ускорения ленты с помощью предложенного виброролика.

Величина отклонения ленты от номинального положения при воздействии стержня виброролика согласно рис. 1 равна:

$$h = r - r \cos \alpha = r(1 - \cos \alpha), \quad (1)$$

где h – величина максимального отклонения ленты от номинального положения; r – радиус виброролика; α – угол контакта стержня виброролика с лентой от момента их встречи до момента максимального отклонения ленты от номинального положения.

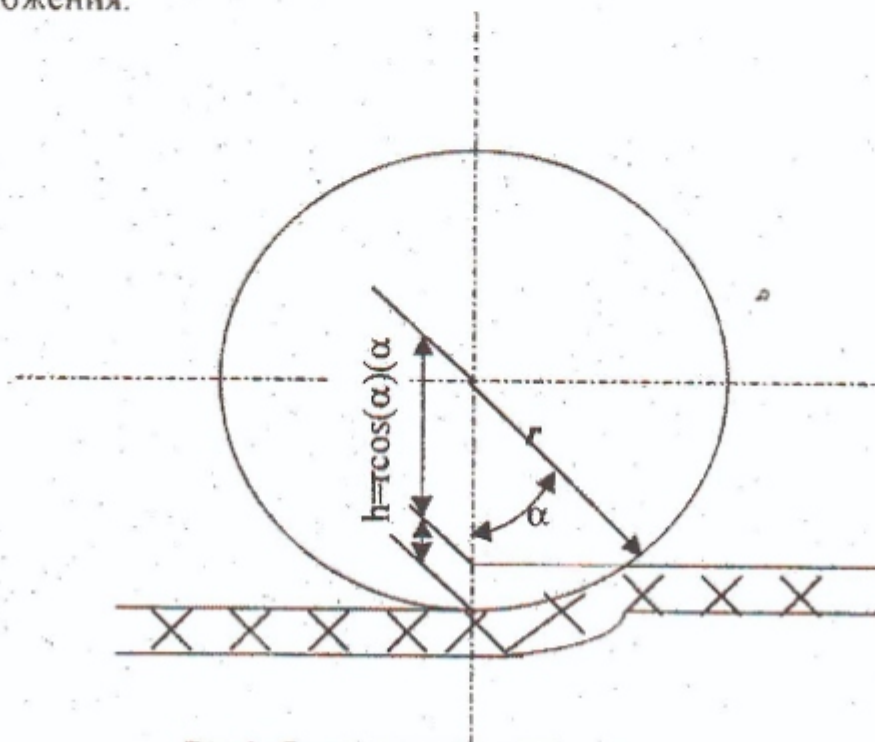


Рис. 1- Схема к расчету виброролика

Скорость отклонения ленты от номинального положения может быть оценена выражением:

$$V = \frac{h}{t} = \frac{r(1 - \cos \alpha)}{t},$$

где t – время, необходимое для поворота виброролика на угол α .

Величина ускорения ленты может быть определена по формуле:

$$\alpha = \frac{V}{t} = \frac{r(1 - \cos \alpha)}{t^2}.$$

Время поворота виброролика на угол α можно определить по формуле:

$$t = \frac{\alpha}{360} \frac{60}{n} = \frac{\alpha}{6n},$$

где n – частота вращения виброролика.

Тогда выражение ускорения ленты примет вид:

$$\alpha = \frac{r(1 - \cos \alpha)}{\left[\frac{\alpha}{6n} \right]^2} \quad (2)$$

Из (1) находим, что:

$$\frac{h}{r} = 1 - \cos \alpha; \quad (3)$$

$$\cos \alpha = 1 - \frac{h}{r};$$

$$\alpha = \arccos\left(1 - \frac{h}{r}\right). \quad (4)$$

Подставляя (3) и (4) в (2) получим:

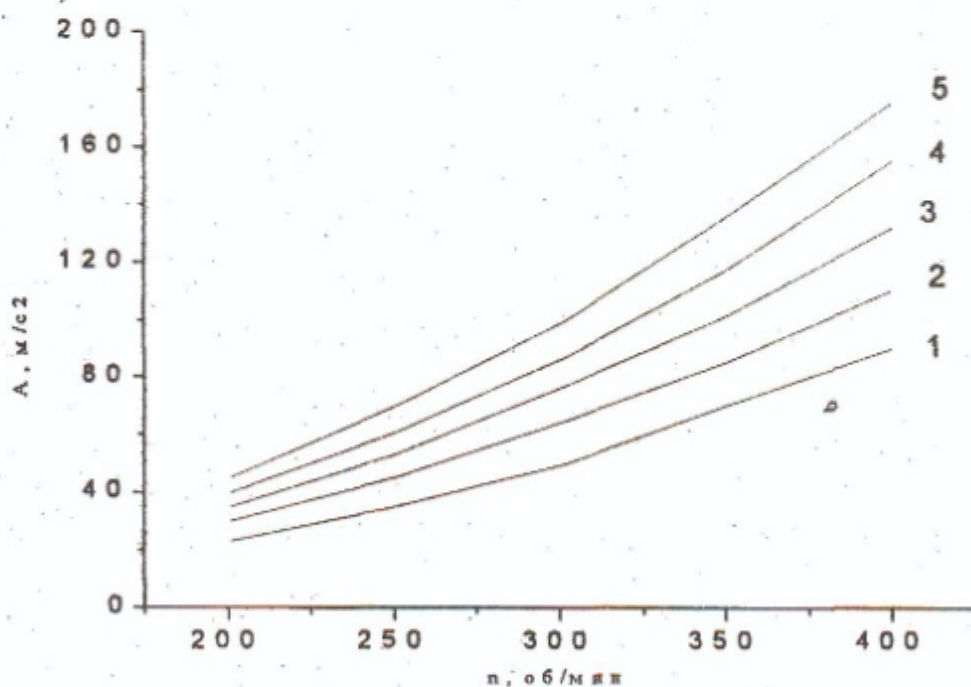
$$\alpha = \frac{h(6n)^2}{\left[\arccos\left(1 - \frac{h}{r}\right) \right]^2} \quad (5)$$

Проводя расчеты по этой формуле, приходим к выводу, что ускорение ленты практически не зависит от величины её отклонения от номинального положения, возрастает прямо пропорционально увеличению радиуса виброролика и увеличивается пропорционально квадрату частоты его вращения.

Последние две зависимости представлены на рис.2. Они позволяют выбрать сочетания радиуса виброролика и частоты его вращения для достижения требуемой величины ускорения ленты. Так, для достижения ускорения ленты на уровне 100 м/с^2 при радиусе виброролика $0,15 \text{ м}$ (размер выбран из условия размещения виброролика между рабочей и холостой ветвями ленты конвейера) частота его вращения должна быть равной 350 об/мин . Необходимую частоту вращения виброролика можно определить, преобразовав формулу (5):

$$n = \frac{\arccos(1 - \frac{h}{r})}{6} \sqrt{\frac{\alpha}{h}}, \quad (6)$$

где h – величина отклонения ленты от номинального положения, м; r – радиус виброролика, м; α – ускорение ленты в направлении, перпендикулярном плоскости её движения, м/с^2 .



1 – 0,1; 2 – 0,125; 3 – 0,15; 4 – 0,175; 5 – 0,2 (отклонение ленты 0,01 м)

Рис. 2. – Зависимость ускорения ленты от частоты вращения виброролика и его радиуса R, м

Учитывая, что величина отклонения ленты от номинального положения практически не влияет на величину её ускорения, это отклонение можно принять минимальным, например величиной 1 см.

Выводы

1. Ускорение ленты в направлении, перпендикулярном плоскости её движения от воздействия виброролика практически не зависит от величины отклонения ленты от номинального положения, возрастает прямо пропорционально увеличению радиуса виброролика и квадрату частоты его вращения.

2. Необходимая частота вращения виброролика может быть определена по формуле (6).

3. Оптимальными параметрами виброролика и процесса очистки ленты являются: ускорение ленты в направлении, перпендикулярном плоскости её движения – 100 м/с^2 ; радиус виброролика – 0,15 м; величина отклонения ленты от номинального положения – 0,01 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасов Ю.Д. Очистка подконвейерного пространства на предприятиях нерудной промышленности. Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1983.- 192 с.

УДК 622.012.2:620.92.662.93

И. Ф. Чемерис

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ШАХТНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ТОПКАМИ ЦИРКУЛИРУЮЩЕГО ПСЕВДООЖИЖЕННОГО СЛОЯ

Показано, що на ефективність процесів спалювання вугілля та відведення тепла у топках псевдорідкого шару, що входять до складу шахтних енергетичних комплексів, суттєво впливають ефективні розміри газових бульбашок. Рекомендовано інтенсифікувати ці процеси шляхом імпульсної подачі газу, що створює псевдорідкий шар.

В шахтных энергетических комплексах для сжигания низкосортных углей и отходов углеобогащения предусматривается использование котлов с топками циркулирующего псевдоожигенного слоя. При характерных для данных топок скоростях ожигающего газа, существенно превышающих минимальную скорость псевдоожигения, слой состоит из плотной фазы, в которой газ фильтруется сквозь слой частиц, и пузырьковой фазы, в которой большая часть газа не контактирует с частицами угля. Интенсивное образование и рост размеров пузырей внутри псевдоожигенного слоя существенно влияют как на скорость горения угля, т. е. теплопроизводительность топки, так и на эффективность работы теплообменных поверхностей котлов.

Скорость горения углерода в псевдоожигенном слое [1] определится как

$$C = A(C_0 - C_p)[U - (U - U_0)\exp(-X)], \quad (1)$$

где A - площадь поперечного сечения слоя; C_0 - концентрация кислорода на входе; C_p - концентрация кислорода в плотной фазе; U - скорость ожигающего