

Перспектива установки крутонаклонного конвейера на Михайловском горно-обогатительном комбинате и определение его главных характеристик

Научный руководитель – Телегина Оксана Вячеславовна

Макарова Анна Сергеевна

Студент (специалист)

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва,
Россия

E-mail: ann.makarova2010@yandex.ru

Выбор конвейера на производстве - это важная задача для инженера по транспорту, ведь правильное распределение затрат, включая оптимальное использование транспорта на предприятии, может сохранить огромное количество ресурсов на него.

В своей работе я покажу наиболее рациональный вариант использования транспорта, заменив автомобильный и железнодорожный на конвейерный вид при транспортировании горной породы из глубины карьера на поверхность. Михайловский ГОК - место разработки моего конвейера. По рассчитанным экономическим характеристикам считаем, что замена автомобильного и железнодорожного транспорта при поднятии груза от места выработки до поверхности карьера на ленточный конвейер является наиболее целесообразным решением для предприятия.

Для начала определим производительность конвейера, считая при выборе ленточного конвейера под заданный годовой грузопоток его потребная часовая производительность $Q_{\text{ч}}$ равна:

$$Q_{\text{ч}} = (k_{\text{н}} * Q_{\text{г}}) / T,$$

где $k_{\text{н}}$ - коэффициент неравномерности загрузки ($k_{\text{н}}=1,2$);

$Q_{\text{г}}$ - годовой грузопоток, т;

T - годовой фонд времени работы конвейера, ч.

Получим, что $Q_{\text{г}}=16$ млн т породы, а так как конвейер работает без остановки, круглогодично, то $T = 365*24=8760$ ч.

Следовательно, $Q_{\text{ч}}=1,2*16\text{млн}/8760 = 2192$ т/ч. Зная производительность конвейера, определим скорость движения ленты, она будет равна 2,0-3,0 м/с. Скорость движения ленты v (м/с) выбирается из следующего ряда: 0,5; 0,63; 0,8; 1; 1,2; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3. Отклонение скоростей допускается в пределах $\pm 10\%$. Учитывая производительность, примем скорость, равной 2,5

По рассчитанной теоретически производительности конвейера определим ширину ленты по площади поперечного сечения груза на ленте, скорости движения ленты, насыпной плотности:

$$B = 1,3 * (\sqrt{(Q / (k_{\text{п}} * v * \gamma_{\text{р}} * k_{\beta})} + 0,1)} \text{ (м)},$$

где Q - производительность конвейера, т/ч; v - скорость движения ленты конвейера, м/с; $\gamma_{\text{р}}$ - плотность транспортируемого груза, т/м³; $k_{\text{п}}$ - коэффициент производительности, зависящий от типа роlikоопор, угла наклона ее боковых роликoв β и угла естественного откоса груза в движении ϕ (использую таблицу «Значения коэффициента $k_{\text{п}}$ »); k_{β} - коэффициент, учитывающий угол наклона конвейера (использую таблицу «Значения коэффициента k_{β} ») [2].

Выполним расчёты:

$$B = 1,3 * (\sqrt{(2192 / (700 * 2,5 * 3,5 * 0,95)} + 0,1)} = 0,898 \text{ (м)} = 898 \text{ (мм)}.$$

В соответствии с удобной высотой расположения 200 м и согласно категории груза и оптимальной средней величине транспортирования принято угол установки 30° . Исходя из этого, длина транспортирования груза по горизонтали определяется по формуле

$$L=H/\tan\alpha,$$

где H - высота подъема груза, м; α - угол наклона конвейера, град.

$$L=200/\tan 30=384 \text{ (м)}.$$

При этом конструктивная длина конвейера определяется таким образом:

$$L=H/\sin\alpha,$$

$$L=200/\sin 30=400 \text{ (м)}.$$

В ходе работы я определила главные характеристики для планируемого крутонаклонного конвейера на Михайловский карьере: производительность конвейера, скорость ленты, ширину конвейерной ленты и длину конвейера. По проделанным расчетам нашли, что часовая производительность конвейера $Q_{\text{ч}}$ равна 2192 т/ч; скорость - 2,5 м/с; ширина ленты конвейера 412 мм; длина конвейера - 400 м.

Для подтверждения выполненных расчётов приведём экономическое обоснование использования крутонаклонного конвейера на Михайловском ГОКе. Как было изложено выше, по технологии с использованием крутонаклонного конвейера часовая производительность будет составлять примерно 2200 т/ч. Отсюда известно, что годовая производительность будет равна:

$$Q_{\text{сут}}=(Q_{\text{час}}*24)/1,2=(2200*24)/1,2=44000 \text{ (т)};$$

$$Q_{\text{год}}=(Q_{\text{сут}}*365)/1,2=(44000*365)/1,2=16,06* [U+3016] 10 [U+3017] ^6 \text{ (т)};$$

тем более, что с внедрением данного типа конвейера транспортные расходы сократятся. Если учесть, что один самосвал за сутки расходует 2900-3000 литров топлива, то 10 таких самосвалов расходуют 30000 литров топлива. Учитывая стоимость одного литра в 35 рублей, за такой объем данная сумма будет составлять 1050000 рублей в сутки, а в год это 378000000 рублей. А с внедрением крутонаклонного конвейера данные самосвалы транспортировали бы руду от забоя до места установки конвейера, на расстояние около 300 м, в связи с этим топливные расходы сокращаются на 90 %, то есть

$$T_{\text{п}}=T_{\text{с}}*10\%,$$

где $T_{\text{п}}$ - топливные расходы по предлагаемой технологии, л; $T_{\text{с}}$ - топливные расходы по существующей технологии, л;

$$T_{\text{п}}=30000*0,1=3000 \text{ (л)}.$$

Расход на топливо будет 105000 руб., а в год это 38325000 руб.

Проанализировав расходы на работу крутонаклонного конвейера на Михайловском ГОКе, видим большую перспективу в его использовании.

Исходя из этого можно сделать следующие выводы: внедрение данного конвейера на карьер будет способствовать более эффективной работе всего предприятия; сократит транспортные расходы автосамосвалов на 90 %, также снижается энерго- и материалоемкость; улучшается экологическая обстановка разреза благодаря герметичности транспортировки; происходит замена человеческого труда на автоматический, сокращение времени на транспортировку и затраты на использование данного вида транспорта.

Источники и литература

- 1) Малыбаев С.К., Балгабеков Т.К., Жанатов И.М., Хайбуллин Р.Р., Рожков А.В. Особенности использования крутонаклонного конвейера в условиях ТОО «Богатырь Кожимир» // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 2. – С. 82-87
- 2) Шахмейстер Л. Г., Дмитриев В. Г. Теория и расчет ленточных конвейеров. -М.: Машиностроение, 1987. 336 с.

- 3) Шешко Е.Е., Сергеева Н.В. Расчет ленточного конвейера для открытых и подземных горных работ. Методические указания для практических занятий // М.: МГГУ, 2011, (1,75 п. л.) 27 с., тираж 100 экз.
- 4) Научный журнал «Современные наукоемкие технологии» (Электронный ресурс): <http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=34894>