

**УДК 622**

Батрак Андрей Александрович, студент  
(КузГТУ, г. Прокопьевск)

Batrak Andrei Aleksandrovich, student  
(KuzSTU, Prokopyevsk)

Тазетдинов Нурислам Авхатович, студент  
(КузГТУ, г. Прокопьевск)

Tazetdinov Nurislam Avkhatovich, student  
(KuzSTU, Prokopyevsk)

**ЗАМЕНА АВТОСАМОСВАЛОВ КОНВЕЙЕРНЫМИ  
ЛЕНТАМИ НА КАРЬЕРЕ  
REPLACEMENT OF DUMP TRUCKS WITH CONVEYOR BELTS  
AT THE QUARRY**

**Аннотация:**

В данной статье мы предлагаем предприятиям по открытой добычи полезного ископаемого альтернативный способ вывоза горной массы на поверхность с помощью конвейерных лент. Так как вывоз горной массы с помощью автосамосвалов требует затрат большого количества финансов, мы решили предложить оптимальный вариант, который по себестоимости и по эффективности будет выгоднее.

**Annotation:**

In this article, we propose an alternative way for the enterprises of open-pit mining to export rock to the surface with the help of conveyor belts. Since the export of rock mass using dump trucks requires a large amount of finances, we decided to propose the best option, which will be more profitable in terms of cost and efficiency.

В настоящее время значительную часть себестоимости полезного ископаемого составляют расходы на его транспортировку на поверхность, что делает актуальным поиск резервов повышения эффективности использования ленточных конвейеров. Экономическая эффективность работы угледобывающих предприятий в значительной степени зависит от технического состояния, грамотной эксплуатации и обслуживания оборудования, минимизации времени и средств на устранение неисправностей. [2]

Преимущественное распространение на карьерах получили ленточные конвейеры надежные в эксплуатации, обладающие большой производительностью, характеризующиеся относительно малой энергозатратностью. Основная часть этих конвейеров — конвейерная лента, являющаяся одновременно тяговым и грузонесущим органом. Стоимость

ленты достигает половины стоимости конвейера, срок службы ее при транспортировании мягких пород и угля 2—5 лет, а при перемещении абразивных взорванных и разнородных пород 1—3 года при крупности 100—400 мм. [3]

Последние успехи в области технологий и производства конвейерного оборудования показывают, что при надлежащем подходе конвейерные системы могут использоваться на горнодобывающих предприятиях весьма эффективно, в том числе для решения ряда специфических проблем, например, для транспортировки полезного ископаемого и пустой породы в сложных ландшафтных условиях с крутыми уклонами, ручьями и реками, впадинами и т.д., то есть в тех случаях, когда производительность самосвалов существенно снижается, растут затраты на топливо и обслуживающий персонал.

Внедрение конвейерного транспорта на горнодобывающем предприятии уменьшает расходы на транспортировку добытого материала на 50% ниже, чем использование автосамосвалов.

Современные конвейеры становятся все более надежными, прочными, эффективными и гибкими при работе с различными материалами и в самых трудных условиях. Одной из основных проблем ленточного конвейера является смещения ленты конвейера, что в результате может привести к серьезным последствиям. Для решения этой проблемы разработали специальную систему отслеживания ленты конвейеров — регулятор, который способен идентифицировать малейшие отклонения ленты, вызванные неравномерностью распределяемой нагрузки и неисправностями регулировочных роликов, и мгновенно выравнять и регулировать положение ленты. Регуляторы минимизируют риск несчастных случаев и потерю материала, сокращают время простоя, производственные затраты, а также расходы на очистку ленты и ремонт оборудования. [4]

Ширина ленты конвейера зависит от заданной производительности, выбранной в допустимых пределах скорости движения ленты и кусковатости транспортируемых пород.

Ширина применяемых на карьерах конвейерных лент находится в пределах 400-3600 мм. Транспортирование ленточными конвейерами крупнокусоватых тяжелых пород характеризуется большим провесом ленты между роlikоопорами, сильными ударными нагрузками на них, интенсивным износом ленты. Поэтому, как показывает опыт, максимальный размер кусков тяжелых и абразивных взорванных пород не должен превышать 350-450 мм. Для уменьшения износа и повышения долговечности ленты в транспортируемой горной массе должно быть не менее 30% фракций (—200)—(—250 мм), создающих «постель» для более крупных кусков. Наиболее эффективно транспортирование раздробленных и мелкораздробленных пород. [3]

Скорость движения конвейерной ленты выбирается с учетом физико-технических характеристик транспортируемых пород, ширины ленты, оборудования погрузочных и перегрузочных узлов и на практике изменяется от 0,7 до 5-6 м/с. У подъемных конвейеров скорость движения ленты обычно не превышает 3,5—4 м/с. [1]

Допустимые углы подъема и спуска ленточными конвейерами зависят от физико-технических характеристик транспортируемых пород. Максимальный угол подъема конвейеров может достигать 20—22°. При транспортировании взорванных и дробленых пород допустимый угол подъема снижается до 16—18°, а при материале округлой формы до 13—15°. Равномерная загрузка ленты позволяет увеличить угол подъема полустационарных и стационарных конвейеров на 1—2°. При спуске груза максимальная величина наклона конвейера на 2—3° меньше допустимого подъема.

Для увеличения преодолеваемого подъема разработан ряд конструкций крутонаклонных ленточных конвейеров:

- с дополнительным прижатием породы к ленте внешней силой. У таких конвейеров ограничение угла наклона 35-45° обуславливается ростом массы прижимных элементов и сложностью всей установки;
- с лентой глубокой желобчатости, что позволяет увеличить угол до 25—30° благодаря возрастанию нормального давления породы на ленту из-за возникновения дополнительных распорных усилий;
- с высокими подпорными элементами (металлическими, пластмассовыми, резиновыми поперечными перегородками), что позволяет увеличить угол до 40—45°.

Длина ставов забойных ленточных конвейеров с однобарабанным приводом на практике изменяется от 80—100 до 900—1000 м. Длина ставов магистральных конвейеров изменяется в широких пределах (0,4—3 км, иногда до 4—5 км); при длинных ставах применяют двух и трехбарабанный привод с независимыми двигателями или головной и хвостовой приводы. [3]

Правильный выбор конвейера оказывает решающее влияние на эксплуатационные расходы, а качественные компоненты и современные технологии играют ключевую роль в определении срока службы и эффективности систем. [4]

Преимущества использования конвейерного транспорта по отношению к автосамосвалу следующие:

- Низкая трудоемкость и стоимость подъема
- Конвейеры имеют более высокую энергоэффективность
- Производительность конвейера намного выше, чем у самосвала

- Конвейерный транспорт менее зависим от цен на энергоносители
- Конвейер значительно менее трудоемок в обслуживании
- Конвейерный транспорт требует минимальных затрат на содержание дорог
- Наклон конвейерной линии значительно больше - путь транспортировки меньше
- У автосамосвала большой радиус поворота, нежели у конвейера
- Конвейер менее чувствителен к инфляции
- Конвейерный транспорт более экологичен
- Надежность в эксплуатации

Так же как и у любого горного оборудования у конвейерного транспорта есть и недостатки:

- Высокие первоначальные капиталовложения.
- Размер кусков горной массы ограниченной крупности
- Необходимость тщательного планирование
- Отсутствие вариабельности [5]

В заключение отметим, что, как известно, значительная часть карьеров по открытой добыче полезных ископаемых вошли в категорию глубоких и эта тенденция продолжается. Применение крутонаклонного и наклонного конвейерного подъема является практически единственным экономически эффективным решением. Внедрение конвейеров с прижимной лентой позволяет не только снизить затраты на доставку горной массы и уменьшить себестоимость готового продукта, но и улучшить экологию карьеров. [6]

## Список литературы

1. Воробьев Б.М. Уголь мира. Том 3. Уголь Евразии. – М.: Горная книга, 2013. – 753 с.
2. Кропотов Ю.И., Жуков Е.М. Основные причины снижения срока эксплуатации ленточных конвейеров. – М.: Молодой ученый, 2015. – 283 с.
3. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Производственные процессы. – М.: Недра, 1985. – 509 с.
4. Современная конвейерные системы и практика применения в горной промышленности  
<http://rosmining.ru/?review=современные-конвейерные-системы-и-пр>
5. Дробление в карьере и конвейерный транспорт вместо самосвалов  
<http://sgm-eng.ru/o-kompanii/articles/droblenie-v-karere-i-konvejernyj-transport-vmesto-samosvalov>
6. Крутонаклонный конвейер  
<https://mining-media.ru/ru/article/transport/353-krutonak>