УДК 622.678

П.Ю.ЛАНКОВ
Горно-электромеханический факультет, аспирант кафедры
горных транспортных машин

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КРУТОНАКЛОННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ПОДЪЕМНИКА ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ КРИТЕРИЮ ДЛЯ УСЛОВИЙ ОАО «АПАТИТ» РУДНИКА «ВОСТОЧНЫЙ»

В горной промышленности доминирующим является автомобильный транспорт. Не является исключением и рудник «Восточный» – часть предприятия ОАО «Апатит». Научно-технический прогноз показывает, что, несмотря на присущий этому виду технологического транспорта существенный недостаток – загрязнение атмосферы отработанными газами, альтернативы ему на достаточно далекую перспективу нет. Основные запасы руд сосредоточены и разрабатываются Коашвинским карьером. Транспортирование руды от забоя до экскаваторного перегрузочного склада и породы от забоя до отвала производится автосамосвалами. В проекте карьер достигнет глубины 570 м по замкнутому контуру. При такой глубине отработки использование ныне эксплуатируемых автосамосвалов БелАЗ-7512 и БелАЗ-7519 становится крайне невыгодным и энергоемким.

Одним из перспективных видов транспорта для глубоких карьеров является вертикальный клетевой подъемник на воздушной подушке. Такой подъемник представляет собой устройство для подъема автомобилей-автосамосвалов на борт карьера и их спуска в карьер. Подъемник представляет собой вертикальный вствол с перемещающейся по нему платформой под действием подпора воздуха снизу. Величина избыточного давления невелика и обеспечивается серийной шахтной вентиляционной установкой.

Motor transport dominates in mining industry. Ore mine «Vostochny» – a part of the joint-stock company «Apatite» – is not an exception. Scientific and technological forecast demonstrates that there is no any alternative to this type of technological transport in enough far perspective though it has an essential disadvantage – the pollution of the atmosphere with exhaust gases. The main ore reserves are concentrated and exploited in Koashva opencast. Transportation of ore from the working face up to the excavator transfer point, and transportation of rocks from the working face to a dump are made by tip-lorries. According to the project, the opencast will reach 570 meters in depth on a closed loop. Nowadays the usage of tip-lorries BelAZ-7512 and BelAZ-7519 is becoming extremely unprofitable and power-consuming at such depth of opencast mining. One of the perspective means of transport for deep opencasts is a vertical cage hoist on an air - cushion. Such hoist in the given conditions presents a device for lifting tip-lorries on board the opencast and their getting down into the opencast. The hoist presents a vertical shaft with a platform, moving along it under the action of air stream from below. The value of overpressure is insignificant and provided by a series-produced mine ventilating installation.

В настоящее время в горной промышленности доминирующим является автомобильный транспорт. Не является исключением и рудник «Восточный» – часть предприятия ОАО «Апатит», разрабатывающий два карьера – «Коашва» и «Ньоркпахк». Научно-технический прогноз показывает, что несмотря на присущий этому виду технологического транспорта существенный недостаток – загрязнение атмосферы отработанными газами, – альтернативы ему на достаточно далекую перспективу нет.

Основные запасы руд сосредоточены и разрабатываются Коашвинским карьером. В настоящее время горные работы на Коашвинском карьере достигли отметки +175 м. Разработка ведется уступами высотой 15 м с применением буровзрывных работ. Основное горное оборудование представлено станками шарошечного бурения СБШ-250 и экскаваторами ЭКГ-8И, ЭКГ-10 и ЭКГ-12,5. Транспортирование руды от забоя до экскаваторного перегрузочного склада и породы от забоя до отвала производится автосамосвалами.

Значения основных параметров подъема до концентрационных горизонтов

Параметры	Номер горизонта			
	1	2	3	4
Автоподъемник с подъемной машиной, м				
Высота подъема геодезическая	100	215	335	425
Потребная мощность привода для обеспечения производительности 7 млн.т / год, кВт	1050	2350	3860	5120
Энергозатраты на подъем 1 т, кВт·ч	0,29	0,57	0,86	1,07
Автомобильный подъем				
Длина пути от нижней до верхней точки подъема, м	1655	2835	4470	5715
Энергозатраты на 1 т, кВт·ч	0,8	1,43	2,24	2,86

В проекте карьер достигнет глубины 570 м по замкнутому контуру. При такой глубине отработки использование ныне эксплуатируемых автосамосвалов БелАЗ-7512 и БелАЗ-7519 становится крайне невыгодным и энергоемким.

По мере углубления карьера проектом, выполненным институтом Гипроруда, предусматривается строительство на юго-восточном борту карьера рудопородного конвейерного подъемника с перегрузкой руды на поверхности в железнодорожный транспорт. Породу проектируется транспортировать в отвалы автосамосвалами с экскаваторной перегрузкой из породного промежуточного склада.

Проектом принято создание внутри карьера дробильно-перегрузочного пункта (ДПП). Кроме того, планируется строительство породного дробильно-конвейерного комплекса на северо-западном борту карьера. Конвейерные линии намечено размещать в открытом исполнении. Все части конвейеров (приводные и хвостовые станции, средние и загрузочные секции) устанавливаются на опорные конструкции (понтоны или шпалы) непосредственно на грунтовом основании.

Циклично-поточная технология по своим потенциальным возможностям способна обеспечить выдачу горной массы из карьера в планируемых объемах, но в суровых климатических условиях Заполярья даже по самым оптимистическим оценкам время работы не превысит в течение года 5 тыс.ч, что составит лишь 60-65 % календарного времени работы карьера. Учитывая это, а также высокие капитальные и эксплуатационные затраты, необходимость внутрикарьерного дробления пустых пород перед их транспортированием, ограничение объемов массовых взрывов вблизи конвейерной трассы, а также ряд других факторов, в настоящее время изучаются другие транспортные схемы для выдачи крупнокусковой горной массы из карьера.

Одним из перспективных видов транспорта для глубоких карьеров являются наклонные клетевые подъемники, широко применяющиеся в мировой практике. Такой подъемник представляет собой устройство для подъема автомобилей-автосамосвалов на борт карьера и их спуска в карьер и представляет собой многоканатную подъемную установку со шкивами трения, выполненную по схеме подъемный сосуд – противовес. Подъемник состоит из двух подъемных машин типа ЦШ 5*8, косяковой платформы в качестве подъемного сосуда, опирающейся на три основных рельсовых пути, двух противовесов, перемещающихся по рельсовым путям, проложенным между основными, двух натяжных устройств, установленных на продолжениях путей противовесов. Косяковая платформа оснащена механизмом слежения горизонтальности ее положения.

Недостатками такого устройства является сложность конструкции, высокая материалоемкость и энергоемкость системы подъема, возможность одновременного выполнения только одной операции – подъема или спуска автомобиля и невозможность холостого хода подъемника (обязательно на тележке должен быть автосамосвал при

применении подъемной машины со шкивами трения).

К достоинствам данного подъемника можно отнести простоту увеличения расстояния пути, возможность обрабатывать несколько концентрационных горизонтов и значительное сокращение эксплуатационных затрат при параллельном улучшении экологической обстановки на карьере.

Существуют различные варианты обмена автосамосвалов на косяковой платформе, ввиду возможности отработки нескольких горизонтов в расчете принимается самый простой вариант – прямоточная установка на платформе двух автосамосвалов БелАЗ-7519 (грузоподъемностью 140 т), либо одного БелАЗ-7521 (грузоподъемностью 180 т).

В таблице показаны результаты расчета вариантов транспортирования горной массы с автоподъемником и только автосамосвалами.

Как видно из таблицы, по энергетическому критерию применение автоподъемника более целесообразно. Применение автоподъемника способствует улучшению экологической обстановки в карьере.

Следовательно, на основании приведенных выше результатов расчета энергозатрат можно рекомендовать применение автомобильного подъемника для карьера «Кашва» объединения «Апатит» по энергетическому критерию.

Научный руководитель профессор, д.т.н. *А.А.Кулешов*