

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДОСТАВОЧНОГО КОМПЛЕКСА НА ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ НА ПРИМЕРЕ РУДНИКА «ОКТЯБРЬСКИЙ»

Атаманов А.Н.

Научный руководитель – доц. к.т.н. Ахпашев Б.А.

Сибирский федеральный университет

В последнее время на современных рудниках широко применяется самоходное оборудование. Это обусловлено тем, что для данного комплекса характерны следующие достоинства (в сравнении с другими видами доставки):

- высокая производительность;
- сравнительная безопасность;
- минимальные потери отбитой рудной массы.

Но наряду с перечисленными преимуществами данного вида доставки, существует и ряд проблем:

- цикличность доставки;
- загрязнение рудничной атмосферы (в связи с этим необходимо подавать большое количество воздуха, а в условиях Севера, его необходимо нагревать, что влечет за собой большие затраты);
- большие капитальные затраты.

Пути решения проблем: дополнительная очистка воздуха (очистка воздуха катализаторами), внедрение самоходного оборудования с электрическим приводом.

Например, применения самоходного оборудования с электрическим приводом на руднике Кируна.

Компанией Tamrock Loaders на руднике внедрен в производство погрузчик Того 2500 Е (имеет откаточную грузоподъемность в 25 т, длина машины – 13,9 м, ширина – 3,8 м, внешний радиус – разворота - 9,3 м, внутренний радиус – 4,8 м. Высота кабины – 3,1 м; высота подъема до шарнира ковша – 7,3 м) с электрическим приводом. По фактической производительности эта машина обогнала на 6-7 т все другие выпускаемые в мире погрузчики, и можно говорить о сопоставимости производительности погрузчиков на карьерных разработках с производительностью ПДМ в подземных рудниках.

В связи с тем, что эта машина электрическая, она, естественно, безопасна в экологическом отношении - у нее нет вредных выхлопов (экономия на вентиляции), низкий уровень шума и пыли. Машина оборудована установкой кондиционирования без фреона, имеет гидравлическую систему с сальниковыми прокладками (сокращаются протечки масла) и меньшее количество гидравлических шлангов. Везде, где можно, гидравлические шланги были заменены стальными трубами. Опять-таки сокращается проблема утилизации изношенных шлангов и упрощается техобслуживание.

Учитывая вышеизложенное, была произведена сравнительная оценка вариантов применения самоходного оборудования с ДВС (на примере ПД-5) и самоходного оборудования с электрическим приводом (на примере TORO 400 Е) в условиях слоевых систем разработки применяемых на руднике Октябрьский.

Техническую производительность, т/ч, ПД-5 составляет: $Q_{тп} = 150,5$ т/ч.

Эксплуатационная производительность ПД-5, т/смену: $Q_{э} = 975,24$ т/смену.

Фактическая сменная производительность ПД-5 составляет: $Q_{ф} = 730,6$ т/смену.

Из расчета видно, что эксплуатационная производительность ПД-5 превышает необходимую фактическую производительность. Следовательно, чтобы более эффективно использовать ПД-5 как ресурс необходимо увеличить длину доставки, либо произвести переход на более дешевую в ценовом порядке машину, но менее производи-

тельную. Данные изменения позволят снизить затраты как на оборудование, так и на проходческие работы.

Для этого необходимо произвести замену доставочной машины ПД-5 с дизельным двигателем на машину с экологичным двигателем – электрическим типа TORO 400 E.

Техническую производительность, т/ч, TORO 400 E составляет: $Q_{тп} = 277$ т/ч.

Эксплуатационная производительность TORO 400 E, т/смену: $Q_{э} = 1795$ т/смену.

Фактическая сменная производительность TORO 400 E составляет: $Q_{ф} = 730,6$ т/смену.

Из вышеприведённого видно, что производительность машины превышает фактическую сменную производительность в выемочной единице более, чем в 2 раза. Следовательно, в данном варианте комплекса доставки с использованием машины TORO 400 E возможно осуществить доставку рудной массы одной машиной в двух выемочных единицах, предотвратив при этом вредные газовые выделения машины. Но для принятия окончательного решения следует провести экономическое сравнение предлагаемого варианта доставки и применяемого в настоящее время. Вариант, являющийся наиболее экономически эффективным, т.е. имеющий наиболее низкую себестоимость доставки, будет иметь возможность для реализации в процессах доставки на руднике.

Для экономической оценки вариантов доставки необходимо произвести оценку этих вариантов по себестоимости на 1 тонну доставленной массы. Минимальные затраты на транспортирование 1 тонны рудной массы внутри выемочной единицы и будут соответствовать более эффективному варианту доставки.

Расчёт произведен с использованием следующих параметров:

- количество рабочих дней в году 365
- количество смен в сутках 3
- продолжительность рабочей смены 8 ч
- стоимость электроэнергии 2,5 руб/кВт
- стоимость дизельного топлива 6 руб/л

Результаты расчетов приведены в табличном виде (табл. 1).

Табл. 1.

Показатель	ПД-5 (базовый вариант)	TORO 400 E (предлагаемый вариант)
Производительность, т/смену	731	1462
Расход энергии, руб/т	1,77	1,5
Амортизация, руб/т	1,12	1,12
Заработная плата, руб/т	1,09	0,55
Затраты на вентиляцию, руб/т	0,96	0,3
Расходы на вспомогательные материалы, руб/т	1,54	1,1
Себестоимость доставки, руб/т	6,48	4,57

Результаты расчетов показали, что более выгодным и рентабельным, является вариант доставки с применением машин типа TORO 400E с электрическим приводом.