

УДК 622.271

Ю.А. Самойлов

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЦИКЛИЧНО-ПОТОЧНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА КАРЬЕРАХ

Проведен анализ применения циклично-поточной технологии на карьерах, приводящей к улучшению экономических показателей крупных горнодобывающих предприятий, а также снижения отрицательного воздействия горных работ на окружающую среду.

Ключевые слова: карьер, транспорт, транспортирование руды, крутонаклонный конвейер, топливо.

В течение последних нескольких десятков лет карьеры большинства горно-добывающих предприятий интенсивно развивались, сохранение этой тенденции уже в ближайшие годы приведёт к тому, что эксплуатационная глубина карьеров будет приближаться к отметке 800 м и даже превышать её. Так на Оленегорском ГОКе (ныне ОАО «Олконт») глубина карьера составляет более 450 м, на Коршуновском ГОКе – более 550 м, на Качканарском – более 700 м [1, 2]. При таких глубинах обостряются проблемы транспортировки горной массы из-за чрезмерно больших расстояний откатки.

В настоящее время характерно широкое применение автомобильной доставки пород и полезных ископаемых большегрузными самосвалами, гибкость которой до настоящего времени является её основным преимуществом в сравнении с другими способами транспортирования.

Однако постоянный рост затрат на дизельное топливо, покрышки, смазочные материалы, составляющих до 90 % эксплуатационных расходов на автомобильную доставку горной массы вызвал необходимость применения

более экономичного способа транспортирования полезных ископаемых и пустых пород на поверхность – конвейерного в сочетании с автотранспортом в карьере, то есть циклично-поточной технологии (ЦПТ). Целесообразность её применения обосновывается в первую очередь значительным снижением эксплуатационных затрат по сравнению с вариантами, предусматривающими использование карьерного автомобильного или железнодорожного транспорта. Так, по данным зарубежной практики, применение дробильных комплексов в карьере и конвейерного транспорта значительно снижает эксплуатационные затраты по сравнению с транспортированием руды автосамосвалами; при этом создаются благоприятные условия для более эффективной отработки карьеров и снижения загазованности.

Однако, одним из недостатков, применяемых схем ЦПТ является стационарность дробильно-конвейерных комплексов, использование которых не соответствует динамике развития горных работ и условиям формирования технологических грузопотоков. Хотя ЦПТ экономичнее автотранс-

порта, но с увеличением глубины карьеров её применение при стационарных дробильно-перегрузочных пунктах (ДПП) становится менее рентабельным.

Стационарность объектов ЦПТ и нерациональность применяемых в таких случаях схем вскрытия обуславливают, согласно исследованиям ИГД УрО РАН [3], большой объём горно-капитальных и строительно-монтажных работ (до 75 % общей стоимости комплексов). Только для размещения дробильно-перегрузочных пунктов (ДПП) необходимы площадки значительных размеров, для чего требуется выполнить дополнительные объёмы вскрышных работ (от 2 млн м³ при глубине 100 м до 10 млн м³ горной массы при глубине 500 м).

Большие объёмы горно-капитальных работ определяют длительные сроки строительства дробильно-конвейерных комплексов, составляющих, как правило, не менее 3—5 лет. Сроки эксплуатации таких комплексов на одном концентрационном горизонте достигают не менее 8-10 лет. Это приводит к нерациональному использованию сборочного автомобильного транспорта, фактическое расстояние транспортирования которым на участке забой – ДПП в этом случае превышает 3 км. При понижении горных работ и удлинении конвейерного подъёмника возникают значительные дополнительные затраты, связанные с ликвидацией ранее эксплуатировавшегося ДПП.

Условия формирования рабочей зоны глубоких карьеров и пространственно-временное распределение объёмов скальной горной массы диктуют необходимость применения в комплексах ЦПТ дробильно-перегрузочных установок (ДПУ), конструктивное исполнение которых обеспечивает их периодическое переме-

ние в карьерном пространстве по мере увеличения глубины разработки. Такие передвижные или полустационарные ДПУ блочно-модульного исполнения существенно повышают гибкость систем ЦПТ и могут быть созданы на базе существующего дробильного оборудования.

Однако наиболее полная реализация технологических возможностей систем ЦПТ с передвижными ДПУ достигается при использовании крутонаклонного конвейерного подъёма. В настоящее время крутонаклонные конвейеры различных конструкций используются более чем на 50 предприятиях мира. На карьерах широкое применение находят двухконтурные ленточные конвейеры с прижимной лентой. В сравнении с традиционными конвейерами крутонаклонные позволяют перемешать горную массу под углом 50-60° и более [4], что сокращает до минимума объёмы горно-капитальных работ при подготовке трассы на борту карьера.

О перспективности использования полустационарных ДПУ и крутонаклонных конвейеров свидетельствуют исследования по применению ЦПТ на Костомукшском ГОКе, проведённые ИГД УрО РАН совместно со специалистами комбината [3].

Выполненный ими технико-экономический анализ показал высокую эффективность применения комплексов ЦПТ с полустационарным ДПУ и крутонаклонными конвейерными подъёмниками на Костомукшском карьере. Так, внедрение комплекса ЦПТ на первом этапе позволяет сократить объём текущей вскрыши до 5 млн м³. В целом при ЦПТ с крутонаклонным подъёмом объёмы горно-капитальных работ снижаются в 3-4,5 раза, расход дизельного топлива сокращается в 1,8-2,5 раза, пылевыведение и выбросы токсичных компо-

ентов в атмосферу снижаются на 35-45 %.

Следующим этапом развития циклично-поточной технологии явилось создание и внедрение на карьерах передвижных дробильно-перегрузочных пунктов, оснащённых крутонаклонными конвейерами, предназначенными для подъёма горной массы на вышестоящие уступы [5]. В состав такого ДПП входят бункер, питатель, дробилка и крутонаклонный двухленточный конвейер (типа «сэндвич») с прижимной лентой. Ещё одной особенностью указанного дробильно-перегрузочного пункта является установка на нём компактной и высокопроизводительной шнекозубчатой дробилки вместо традиционных шёковой или конусной. Использование на карьере «Мурунтау» (Узбекистан) такого перегружателя производительностью 2000 м³/ч позволило сократить расстояние перемещения горной массы автотранспортом на 480 м, а высоту подъёма на 60 м [3].

Таким образом в настоящее время созданы все предпосылки для широкого внедрения на карьерах с значительными грузопотоками и существенной глубиной ведения горных работ циклично-поточной технологии на базе высокопроизводительных, технологичных и эффективных технических средств: крутонаклонных конвейеров, передвижных дробильно-перегрузочных пунктов, модульных межуступных перегружателей.

Согласно данным специалистов карьера «Мурунтау» [6] преимуществами ЦПТ на базе крутонаклонных конвейеров являются не только снижение себестоимости транспортирования горной массы, но и существен-

ное уменьшение подготовительных работ поскольку конвейеры могут размещаться на узкой полосе отстроенного участка борта карьера практически без дополнительных капитальных выработок в виде прокладки специальных траншей и проходки наклонных стволов.

Однако, как показывает анализ, на данный период времени удельный вес объёмов горной массы, удаляемой из карьеров с помощью ЦПТ в Российской Федерации и странах СНГ весьма мал (всего 10 %), в то время как на предприятиях Канады, США, Чили, Австралии он превышает 50 % от общего объёма добычи минерального сырья [1].

Поэтому в целях существенного улучшения экономических показателей крупных горнодобывающих предприятий, а также снижения отрицательного воздействия горных работ на окружающую среду целесообразно значительное расширение объёмов применения циклично-поточной технологии на этих предприятиях.

Применение новых средств доставки горной массы на карьерах позволит не только повысить конкурентоспособность добываемых сырьевых ресурсов, но и явится локомотивом развития национальной машиностроительной базы для горнодобывающей промышленности и вместо укоренившейся в настоящее время в РФ схемы: вывоз сырья – ввоз машин, должна появиться другая: превращение собственных угля и железной руды в собственный металл, изготовление из него собственных машин для добычи своих ресурсов, а затем реализация как своего сырья, так и машин для его добычи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 *Вайсберг Л.А., Баранов В.Ф.* Состояние и перспективы развития циклично-поточной технологии // Горный журнал – 2002 — № 4.
- 2 *Иоффе А.М., Лопатин В.В. и др.* Разработка и обоснование технологических схем ЦПТ в условиях действующих и проектируемых карьеров // Горный журнал – 2003 — № 4-5.
- 3 *Яковлев В.Л.* Перспективные решения в области циклично-поточной технологии глубоких карьеров // Горный журнал – 2003 — № 4-5.
- 4 *Картавий А.Н.* Перспективы применения крутонаклонных конвейеров с прижимной лентой при ЦПТ // Горный журнал – 2003 — № 6.
- 5 *Шеметов П.А.* Транспортирование горной массы межступным крутонаклонным перегружателем // Горный журнал – 2007 — № 5.
- 6 *Кучерский Н.И., Малыгин О.Н. и др.* Эффективность проектируемого комплекса ЦПТ-руда с крутонаклонным конвейером для карьера «Мурунтау» // Горный журнал – 2005 — № 11. **ГИАЗ**

Коротко об авторе

Самойлов Ю.А. — кандидат технических наук (НИЦ ГП — ИГД им. А.А. Скочинского).



ДИССЕРТАЦИИ

**ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ
ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ**

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ			
ЛАБУКИН Сергей Николаевич	Исследование и разработка способа обнаружения ранней стадии самовозгорания угля в выработанном пространстве угольных шахт	05.26.03	к.т.н.
ГРИШИН Сергей Валентинович	Обоснование параметров предварительного контурного взрывания при подготовке обводненных высоких вскрышных	25.00.22	к.т.н.
ЗЮЗИН Евгений Александрович	Разработка электрометрического метода прогноза параметров пространственной неоднородности кровель пологих угольных пластов	25.00.16	к.т.н.