

УДК 622.271

*В.В. Таланин***ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
СХЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА КАРЬЕРА ПЕРВОЙ
ОЧЕРЕДИ ПРИ УГЛУБОЧНО-СПЛОШНЫХ
СИСТЕМАХ РАЗРАБОТКИ**

Семинар № 12

Углубочно-сплошная система разработки подразумевает этапную разработку месторождения с интенсивным развитием горных работ в плане и постепенной углубкой карьера. Такой порядок развития горных работ создает условия для ускоренного формирования внутреннего отвала в выработанном пространстве карьера, в котором могут быть размещены до 80% объема разрабатываемых вскрышных пород. Данная система разработки наиболее эффективна при освоении крупных месторождений, представленных свитами крутых и наклонных пластов (например, Уропско-Караканского месторождения угля в Кузбассе) [1].

Первым этапом такой разработки является строительство карьера первой очереди относительно небольшой глубины (по сравнению с конечной глубиной разработки). Основное назначение карьера первой очереди является создание на одном из его торцевых бортов необходимого фронта работ для дальнейшей эксплуатации карьера с заданной проектом производственной мощностью.

Другое, не менее важное его назначение, является создание технологических условий для формирования внутреннего отвала определенной приемной способности.

Все эти требования реализуются в проектной практике в основном за счет выбора соответствующих главных параметров – глубины и длины дна карьера первой очереди, конструкции и наклона его бор-

тов. То есть карьер первой очереди рассматривается как некая карьерная выемка с ограниченными параметрами. Вне поля зрения научных исследований и проектных работ остаются вопросы технологии его строительства, которая принципиально отличается от традиционных технологий, когда применяются другие системы разработки в период эксплуатации месторождения. Это широко применяемые углубочные продольные системы разработки с внешним отвалообразованием. Если при традиционных технологиях в период строительства карьера создается необходимый фронт горных работ, который в дальнейшем постепенно увеличивается с углубкой карьера. Он уменьшается только по истечению достаточно длительного периода эксплуатации (десятки лет), когда погашаются горные работы и, соответственно выводится из эксплуатации горно-транспортное оборудование с отработанным сроком амортизации.

При углубочно-сплошных системах разработки карьер первой очереди представляет собой в миниатюре классический глубокий карьер с характерными для него этапами разработки. Однако эти этапы развиваются намного быстрее, так как срок строительства измеряется годами (не более 4-5 лет) и не превышает срок амортизации основного оборудования. Поэтому возникает проблема использования этого оборудования на завершающем этапе строительства карьера первой очереди, когда фронт горных работ начинает резко

снижаться. Преждевременно выводить это оборудование из эксплуатации не представляется возможным, так как, с одной стороны, оно не отработало свой срок, а с другой стороны, оно предназначено для эксплуатации карьера после окончания его строительства. Поэтому в технологическом аспекте требуется компенсировать это уменьшение длины фронта работ на завершающем этапе строительства или перевод высвободившего оборудования на эксплуатацию карьера.

Предлагаются следующие технологические и организационные решения:

1. Строительство карьера первой очереди ведется до момента достижения максимальной длины фронта работ с формированием на одном из торцов карьера временно нерабочего борта с параметрами, достаточными для дальнейшего его расконсервации (выполаживания до угла рабочего борта). В период сокращения длины фронта работ часть оборудования переводится на расконсервацию этого борта.

2. При строительстве карьера первой очереди формируется одновременно рабочий борт с параметрами, предусмотренными проектом для дальнейшей эксплуатации карьера. Перевод основного оборудования на этот борт осуществляется постепенно по мере его высвобождения с горно-строительных работ.

Возможен промежуточный вариант, когда формируется борт сложного профиля - частично с рабочими площадками, частично с узкими (например, транспортными) пло-

щадками. Во всех случаях совмещаются горно-строительные работы с эксплуатацией карьера. Одним из основных требований, предъявляемых к выбору технологии горно-строительных работ, является обеспечение минимального срока строительства карьера. Это достигается при равной глубине карьера за счет минимизации объема горно-строительных работ и применения высокопроизводительных технологических схем, обеспечивающих интенсивное углубление горных работ при строительстве карьера.

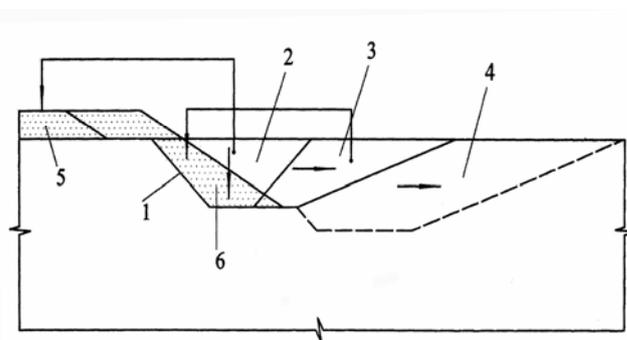
Принимая во внимание, что скорость углубки карьера в несколько раз (иногда на один порядок) меньше скорости развития горных работ в плане, то предлагается строительство карьера первой очереди вести вскрывающим котлованом с ограниченной его длиной и максимальными темпами его углубления с последующим или одновременным его развитием в плане по поперечной системе разработки до проектных его границ [2]. Такая схема работ позволяет кроме всего разместить часть объема горно-строительной вскрыши в выработанном пространстве (рис. 1).

Недостатком ее является стесненные условия ведения работ при строительстве котлована, что ограничивает количество применяемого оборудования и снижает его производительность примерно на 20-25 %.

Стрелками показано направление развития горных работ и перемещение вскрышных пород.

Технология строительства карьера первой очереди при использовании углу-

Рис. 1. Последовательность строительства карьера первой очереди (продольный разрез): 1 - проектные границы карьера первой очереди; 2 - вскрывающий котлован; 3 - этап формирования рабочего борта; 4 - этап эксплуатации карьера; 5 - внешний отвал горно-строительной вскрыши; 6 - внутренний отвал горно-строительной вскрыши



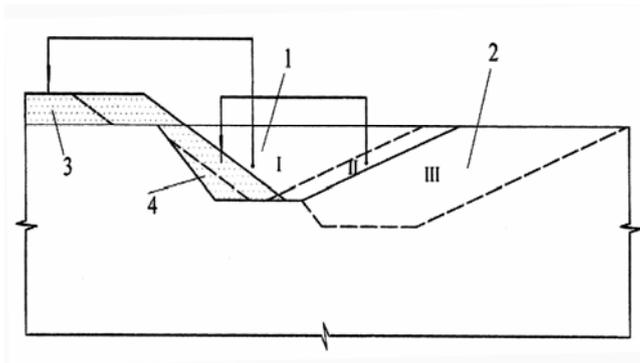


Рис. 2. Формирование внутреннего отвала на начальных этапах разработки (продольный разрез): I, II, III - этапы строительства и эксплуатации; 1 - карьер первой очереди; 2 - начальный этап эксплуатации карьера; 3 - внешний отвал горно-строительной вскрыши; 4 - внутренний отвал горно-строительной вскрыши. Стрелками показано направление перемещение вскрышных пород

бочной поперечной однобортовой системы разработки (по классификации акад. В.В. Ржевского) подобна системе разработки в период эксплуатации карьера по характеру развития горных работ в плане.

Достоинством этой технологической схемы является возможность сформировать фронт развития внутреннего отвала до начала периода эксплуатации (рис. 2).

Ранний переход на внутреннее отвалообразование позволит существенно снизить текущие затраты на транспортирование.

К недостаткам такой технологической схемы можно отнести сравнительно невысокие темпы ведения горных работ, что снижает экономическую эффективность в первые годы строительства и приводит к уменьшению инвестиционной привлекательности, так как сроки окупаемости инвестиций должны соответствовать 3-5 годам.

Использование углубочной продольной, в частности двухбортовой, системы разработки в отличие от поперечной позволяет обеспечить высокие темпы строительства карьера первой очереди, а соответственно снижает сроки выхода на проектную мощность и сокращает сроки окупаемости инвестиций.

Но при такой технологии практически не возможно начать формирование внутреннего отвала, что приводит к транспортированию вскрышных пород на внешний отвал не только при строительстве карьера

первой очереди, но и частично в первые годы эксплуатации карьера в целом.

Важной задачей при углубочной продольной двухбортовой системе разработки карьера первой очереди, как уже говорилось ранее, является выполнение условия - количество основного оборудования, используемого при его строительстве, не должно превышать количества оборудования необходимого для начального периода эксплуатации, что влияет на параметры карьера первой очереди. Учитывая необходимость снижения простоев оборудования, можно принять, что максимальная длина фронта горных работ при строительстве карьера первой очереди не превышает длину фронта горных работ начального периода эксплуатации, т.е.

$$2N_y \cdot L_{ф.ср.1} \leq N_y \cdot L_{ф.ср.эксп.}, \quad (1)$$

где N_y - число уступов; $L_{ф.ср.1}$ - средняя длина фронта одного уступа рабочего борта карьера первой очереди; $L_{ф.ср.эксп}$ - средняя длина фронта одного уступа рабочего борта начального периода эксплуатации.

В развернутом виде формула (1) примет вид:

$$2N_y \cdot \left(\frac{H_1}{2} \text{ctg}\gamma_n + \frac{H_1}{2} \text{ctg}\gamma_p + L_{д1} \right) \leq N_y \cdot (H_1 \cdot \text{ctg}\gamma_n + B_d) \quad (2)$$

где H_1 - глубина карьера первой очереди; B_d - ширина дна карьера; $L_{д1}$ - длина дна карьера первой очереди; γ_p, γ_n - угол откоса рабочего и нерабочего борта карьера.

При условии равенства высоты уступа, применении одинакового типа оборудования и равной длины экскаваторного блока, как при строительстве карьера первой очереди, так и на начальном периоде эксплуатации, получим:

$$L_{д1} \leq \frac{B_{д} - H_1 \operatorname{ctg} \gamma_p}{2}, \quad (3)$$

Формула (3) показывает, что выполнение условия не превышения количества оборудования, используемого при строительстве карьера первой очереди, над количеством оборудования на начальный период эксплуатации карьера, существенным образом влияет на параметры карьера первой

очереди, а именно на его глубину (H_1) и длину дна ($L_{д1}$).

Каждая из вышеприведенных организационно-технологических схем ведения горно-строительных работ имеет область рационального применения для конкретных горно-геологических и горно-технических условий разработки. Поэтому при проектировании необходимо выбрать такую схему, которая бы, прежде всего, обеспечивала минимальный срок окупаемости инвестиций, что весьма актуально в современных экономических условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваленко В.С. Формирование ресурсоберегающих технологий открытой разработки свит крутых и наклонных угольных пластов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – М.: МГГУ, 1997.
2. Арсентьев А.И., Бондарь А.П., Грачев Ф.Г. и др. Система разработки поперечными заходками без разрезных траншей. – М.: Наука, 1969. - 166 с.

Коротко об авторах

Таланин В.В. – аспирант, Московский государственный горный университет.

ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

Автор	Название работы	Специальность	Ученая степень
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ			
КРЕТИНИН Александр Анатольевич	Оптимизация параметров экранирующего слоя в приповерхностных хранилищах радиоактивных отходов	25.00.36	к.т.н.