

УДК 622.271

В.В. Таланин

**ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА
КАРЬЕРА ПЕРВОЙ ОЧЕРЕДИ ПРИ УГЛУБОЧНО-
СПЛОШНЫХ ПОПЕРЕЧНЫХ СИСТЕМАХ
РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

Освещены вопросы дальнейшего совершенствования углубочно-сплошных поперечных систем разработки, в частности предлагается при строительстве карьера первой очереди применять поэтапную технологию ведения горно-капитальных работ, основанную на создании временно нерабочего борта на одном из торцов карьера первой очереди и применении смешанной системы разработки (углубочной продольной двухбортовой и поперечной однобортовой). Дан сравнительный анализ показателей эффективности инвестиций, который показывает преимущество предлагаемой технологии строительства карьера первой очереди над традиционными технологиями.

Ключевые слова: углубочно-сплошная система разработки; карьер первой очереди; технология строительства; этапная технология; горно-капитальные работы; параметры карьера.

Углубочно-сплошная поперечная система разработки предусматривает этапную разработку месторождения с интенсивным развитием горных работ в плане (по простиранию пластов) и сравнительно небольшими темпами углубки карьера. Такой порядок развития горных работ создает условия для ускоренного перехода к эксплуатации карьера с размещением практически всего объема разрабатываемых вскрышных пород в выработанном пространстве карьера.

Характер горно-геологических условий многих месторождений Кузбасса позволяет эффективно применять системы открытой разработки с внутренним отвалообразованием. Карьерные поля могут иметь значительные размеры, особенно по простиранию (до 8-9 км). Доступная открытому способу глубина разработки достигает 300 м и более.

Начальным этапом такой технологии является создание карьера первой очереди с определенными параметрами, обеспечивающими эффективность разработки. Вариант углубочно-сплошной системы разработки свит крутопадающих пластов угля показан на рис. 1.

При углубочно-сплошных системах разработки карьер первой очереди имеет значительно меньшую глубину, чем конечная глубина разработки. Это позволяет обеспечить более ранний переход на внутреннее отвалообразование, что является одним из основных преимуществ данной системы разработки.

Карьер первой очереди является пионерной карьерной выемкой, сооружаемой в период строительства. Причем его главные параметры (глубина, ширина и длина дна, углы откосов бортов) есть не что иное, как параметры карьерного поля на одном из его флангов, т.е. они могут быть отнесены к главным параметрам карьера.

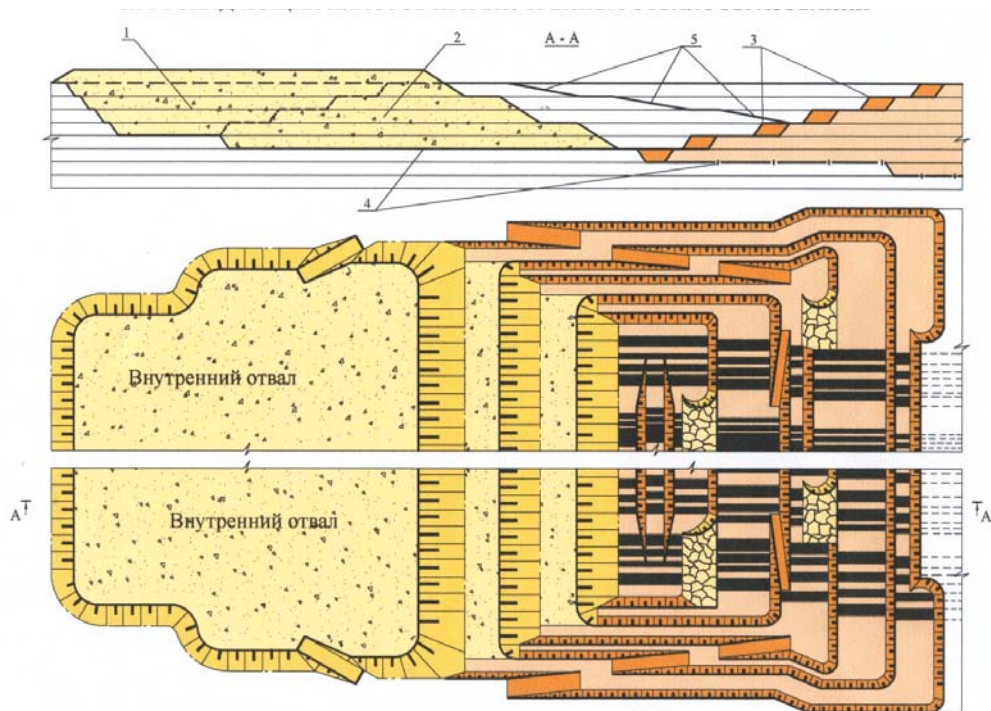


Рис. 1. Вариант углубочно-сплошной поперечной системы разработки крутопадающих пластов при внутреннем отвалообразовании: 1 - карьер первой очереди; 2 - внутренний отвал; 3 - рабочий борт; 4 - дно карьера; 5 - внутренние съезды

Известно, что целью любой разработки является максимальное вовлечение в нее запасов полезного ископаемого при сохранении необходимого уровня эффективности добычи. При углубочно-сплошных поперечных системах разработки это возможно, прежде всего, за счет увеличения рациональной глубины карьера первой очереди, что можно достичь при высоких темпах углубления горных работ в процессе его строительства (рис. 2).

Из анализа опыта строительства угольных разрезов следует, что на практике применяют в основном углубочную поперечную и углубочную продольную системы разработки. В первом случае из-за низкой интенсивности наращивания фронта горных работ темпы строительства невысокие. Во

втором случае снижается интенсивность ведения горно-капитальных работ на завершающих этапах строительства карьера первой очереди из-за сокращения фронта горных работ.

При использовании углубочной продольной двухбортовой системы разработки можно выделить несколько этапов развития горных работ при строительстве карьера (рис. 3). Первый этап - наращивание фронта горных работ ($T_{нар}$); второй - развитие горных работ с постоянной длиной фронта ($T_{пост}$); третий - сокращение длины фронта горных работ в результате погашения рабочих бортов ($T_{пог}$). В результате сокращения фронта горных работ на завершающем этапе строительства первоочередного карьера происходит снижение производительности строительного комплекса.

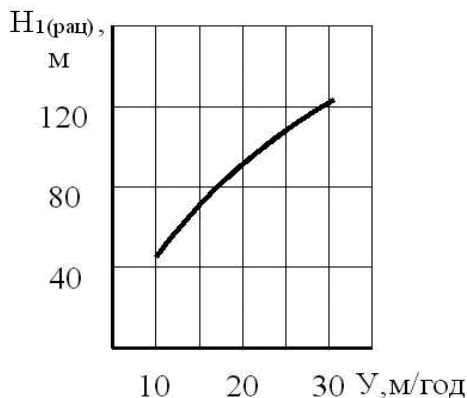
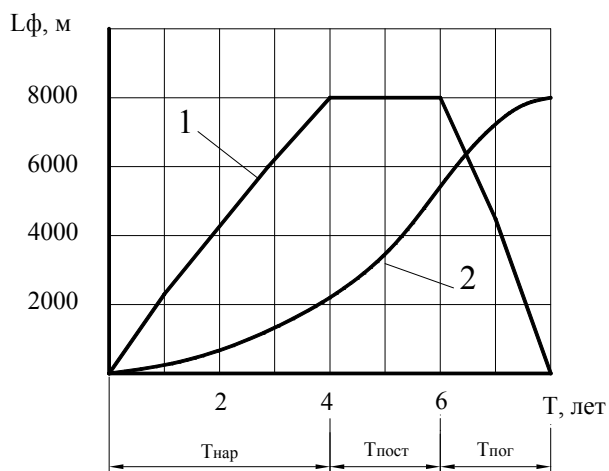


Рис. 2. Изменение рациональной глубины карьера первой очереди в зависимости от темпов углубления горных работ в период строительства карьера

Чтобы компенсировать это снижение необходимо произвести перераспределение объемов горно-капитальных работ за счет создания в процессе формирования первоочередного карьера на его торце временно нерабочего борта с параметрами, достаточными для дальнейшей его расконсервации (выполаживания до угла рабочего борта). В период сокращения длины фронта работ часть оборудования переводится на расконсервацию этого борта. При этом происходит переход на поперечную систему разработки.



$$T_{\text{пог}} = \frac{V_{\text{п}} + V_{\text{р}}}{\sum_N Q_{\text{э}}}, \text{ лет}$$

Рис. 3. Изменение длины фронта горных работ при строительстве карьера первой очереди по углубочной продольной двухбортной системе разработки: 1 - длина активного фронта при строительстве первоочередного карьера; 2 - длина фронта горных работ на торце карьера первой очереди, подготовляемого для начального периода эксплуатации

Таким образом, при строительстве карьера первой очереди целесообразно применять поэтапную технологию ведения горно-капитальных работ, основанную на создании временно нерабочего борта на одном из торцов карьера первой очереди и применении смешанной системы разработки (углубочной продольной двухбортной и поперечной однобортной), обеспечивающую наращивание темпов углубления горных работ (рис. 4).

Такие технологические решения позволят стабилизировать объемы горно-капитальных работ на завершающем этапе строительства первоочередного карьера, за счет постепенного перевода высвобождающегося оборудования на расконсервацию временно нерабочего борта на торце карьера первой очереди (рис. 5). Это приводит к сокращению сроков выполнения всех этапов строительства и увеличивает темпы ведения горно-капитальных работ, особенно на завершающем этапе, когда происходит сокращение активного фронта горных работ. Продолжительность периода погашения горных работ можно определить по формуле

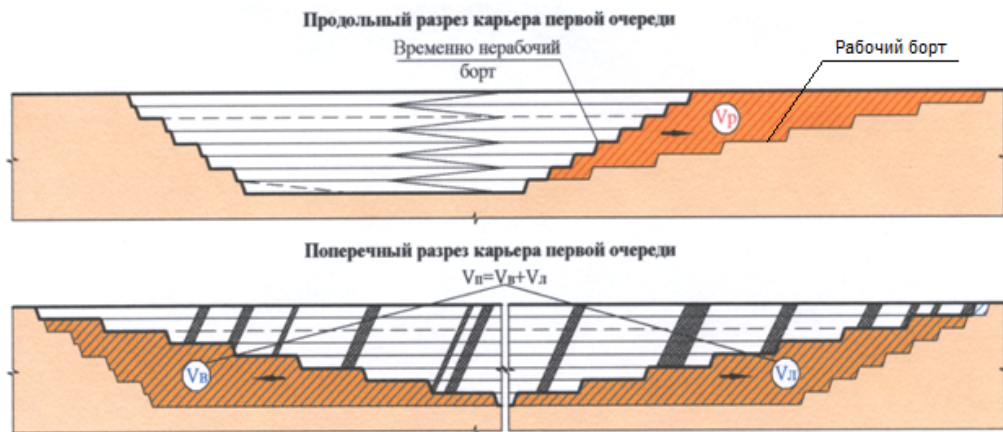


Рис. 4. Поэтапная технология строительства карьера первой очереди по смешанной системе разработки с созданием временно нерабочего борта: V_p – дополнительный объем горных работ при расконсервации временно нерабочего борта карьера первой очереди; V_n – объем горных работ по постановке бортов карьера первой очереди в конечном положении; V_v, V_l – объем горных работ по погашению рабочего борта соответственно со стороны висячего и лежащего бока пластов угля

где V_n – объем горных работ по погашению бортов, m^3 ; V_p – дополнительный объем горных работ при расконсервации временно нерабочего борта или участка на торце карьера, m^3 ; $Q_э$ – производительность одного экскаватора, $m^3/год$; N – общее количество экскаваторов, участвующих в строительстве карьера первой очереди, шт.

В свою очередь V_n – объем горных работ по погашению бортов опреде-

ляется по формуле:

$$V_n = V_v + V_l, m^3$$

где V_v – объем горных работ по погашению рабочего борта со стороны висячего бока свиты угля, m^3 ; V_l – объем горных работ по погашению рабочего борта со стороны лежащего бока свиты угля, m^3 .

Применение предложенной технологии строительства карьера позволяет не только повысить эффективность освоения инвестиций, но и увеличить рациональную глубину карьера первой очереди, а следовательно объем вовлекаемых в открытую разработку запасов угля (рис. 6).

Таким образом, описанные выше технология

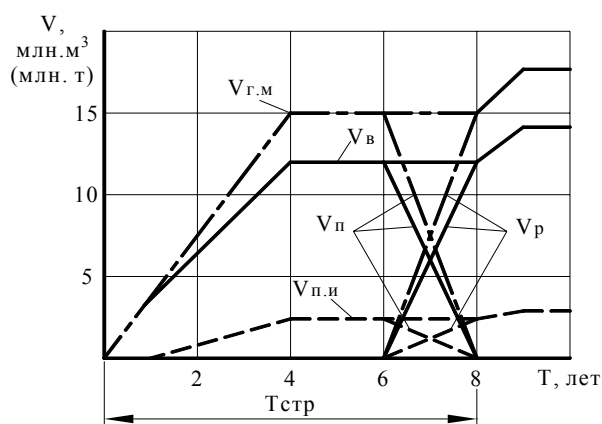


Рис. 5. Календарный график ведения горно-капитальных работ при строительстве карьера первой очереди при комбинированной системе разработки

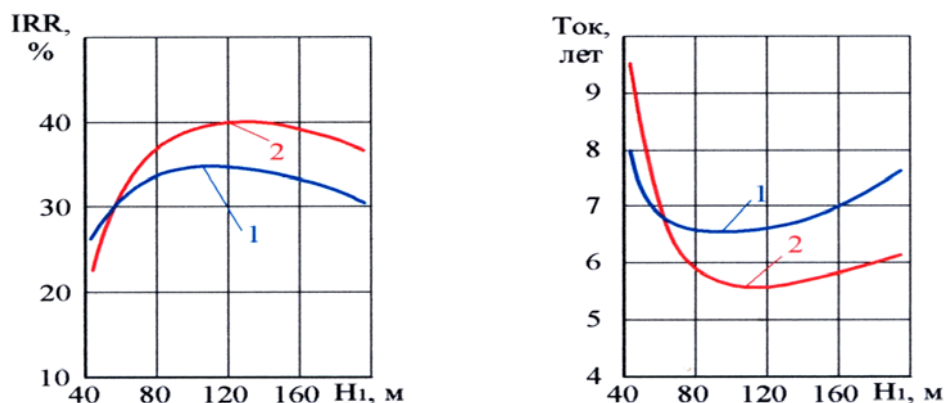


Рис. 6. Изменение внутренней нормы дохода (IRR) и срока окупаемости инвестиций (Ток) от глубины карьера первой очереди и применяемой системы разработки при его строительстве: 1 - при строительстве карьера первой очереди по углубочной продольной двухбортовой системе разработки; 2 – тоже при поэтапной технологии с применением смешанной системы разработки

строительства карьера первой очереди позволяют повысить инвестиционный потенциал новых проектов строительства разрезов при освоении угольных месторождений Кузбасса. Кроме того, применение углубочно-

сплошных поперечных систем разработки обеспечит более высокую эффективность и экологическую безопасность открытой угледобычи по сравнению с традиционно применяемыми технологиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваленко В.С. Формирование ресурсосберегающих технологий открытой разработки свит крутых и наклонных угольных пластов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук.-М.: МГУ, 1997.

2. Таланин В.В. Обоснование параметров и технологии строительства карьера первой очереди при углубочно-сплошных поперечных системах разработки. Авторе-

ферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.-М.: МГУ, 2006.

3. Таланин В.В. Рациональные параметры карьера первой очереди для условий углубочно-сплошных систем разработки свитовых месторождений угля Восточного Кузбасса.//Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГУ – 2006, №2. С. 80-83. **ГИАБ**

Коротко об авторе

Таланин В.В. – кандидат технических наук, Московский государственный горный университет, Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

