

УДК 622.013.3; 622.276.6

А.И. Косолапов, А.И. Пташник

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ КРУТОПАДАЮЩИХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПРИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ МОЩНОСТИ КАРЬЕРА

Рассмотрены вопросы управления развитием рабочей зоны карьера при этапной разработке крутопадающих месторождений и приведены технологические решения, позволяющие оперативно регулировать режим горных работ при интенсификации производственной мощности.

Ключевые слова: интенсификация производственной мощности, режим горных работ, временно нерабочий борт.

Иntenсификации производственной мощности карьеров посвящено огромное количество исследований, которые нашли своё отражение в отраслевых периодических изданиях середины и конца XX века. Однако, ранее интенсификация производства соответствовала утверждённой программе развития предприятия, а механизм её технологического осуществления обосновывался проектными решениями. В настоящее время обоснование режима горных работ на карьере является динамической задачей, которая жестко увязана с ситуацией на рынке сбыта продукции и требует высокой оперативности. Мировой опыт свидетельствует о том, что из-за определённой инерционности свойственной горному производству, предприятиям необходимо ориентироваться на внутренние ресурсы при интенсификации его производственной мощности.

Как отмечается в работах [1, 2], при этапной разработке месторождений рабочая зона карьера разделена в плане и по глубине временно нерабочим бортом (ВНБ), а наличие двух зон ведения горных работ, позволяет

в оперативном порядке перераспределять горнотранспортное оборудование (ГТО) между ними. В свою очередь, управление развитием рабочей зоны при этапной разработке является наиболее сложным и предполагает организацию работы в зонах с разной скоростью понижения горных работ, для исключения случаев выбытия производственной мощности за счёт «сползания» ВНБ в добычную зону. Тем самым прослеживается жёсткая взаимосвязь порядка и скоростей развития зон ведения добычных работ и разнеса ВНБ, которая должна обосновываться проектными расчётами. При этом, на крутопадающих месторождениях имеющих округлую форму в плане, эта взаимосвязь более существенна, так как ВНБ сформирован, как правило, по периметру карьерного поля.

С этой целью предложена технология ведения горных работ [3], исключающая жёсткую увязку между скоростями понижения в зонах ведения горных работ, а также обеспечивающая перенос во времени объёмов выполнения вскрышных работ, по сравнению с традиционной этапной разработкой (рис. 1).

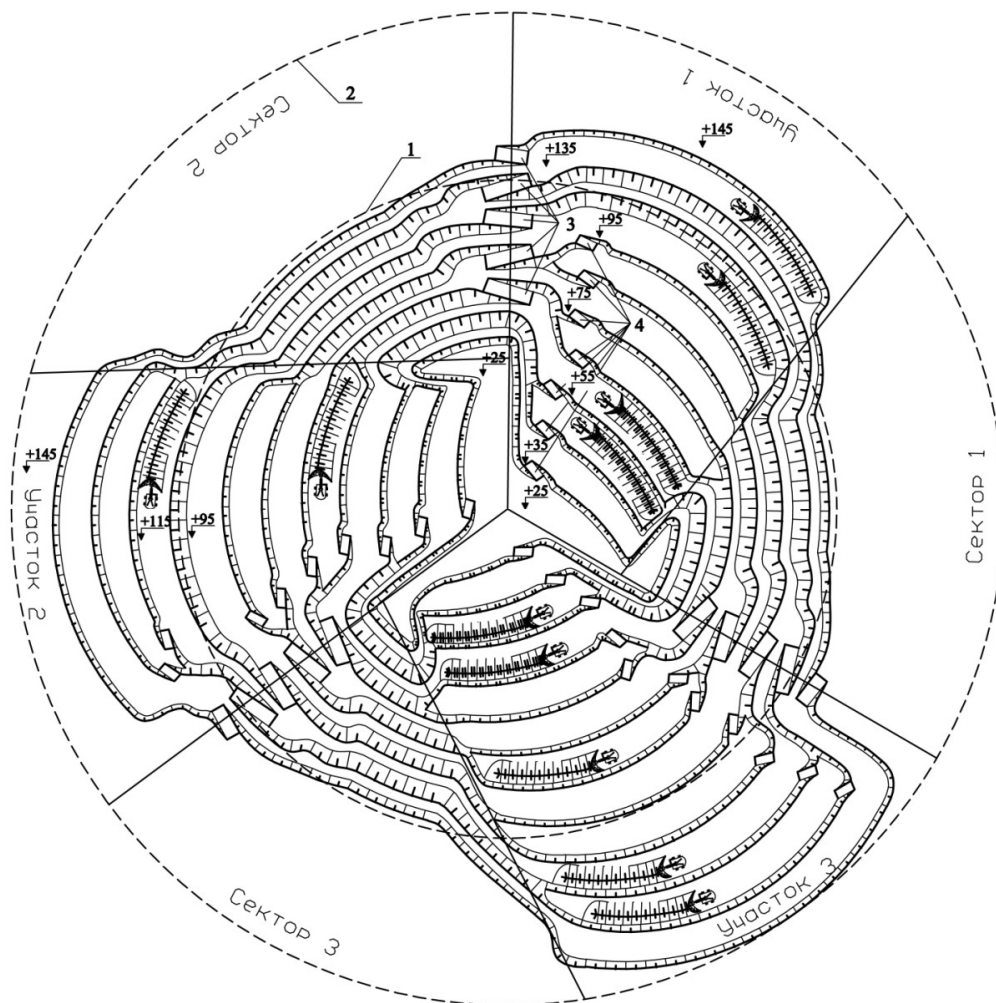


Рис. 1. Схема разработки месторождения с разделением карьера в плане на сектора: 1 - контур первого этапа по поверхности; 2 - контур второго этапа по поверхности; 3 - полустационарные съезды; 4 - временные съезды

Для этого рабочую зону карьера, с нанесёнными контурами этапов разработки, разбивают на участки в плане. При этом, в границах каждого участка формируют усечённые сектора. В пределах каждого усечённого сектора формируется участок ВНБ, а на участках рабочей зоны карьера ведут отработку рабочими площадками, бровки уступов которых ориентированы в плане со смещением по отно-

шению к центру карьерного поля, что позволяет избежать существенного снижения с глубиной длины фронта работ на нижних горизонтах в пределах разрабатываемых участков. Также, в границах участков рабочих зон выделяют регулирующие целики, для управления величиной общего объёма консервации пород в пределах этапа, а размещение данных участков с регулируемыми целиками по высоте

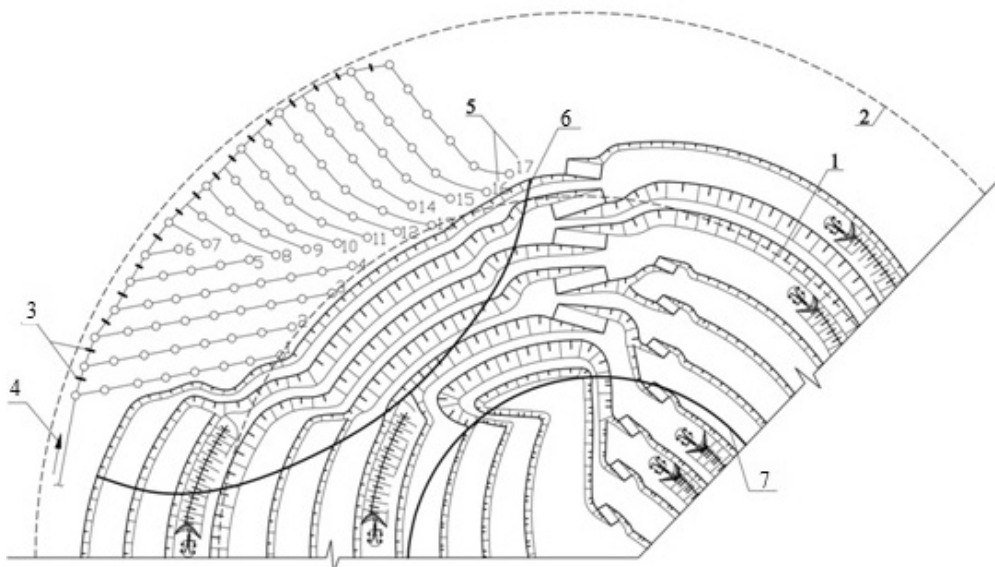


Рис. 2. Схема разноса ВНБ в границах усечённых секторов: 1- контур первого этапа по поверхности; 2 – контур второго этапа по поверхности; 3 – пиротехнические реле; 4 – иницирование взрывной сети; 5 – порядковый номер взрываемого ряда скважин; 6 – граница зоны возможного завала породой нижележащих горизонтов при взрыве; 7 – зона ведения добычных работ

этапа, целесообразно в верхней части последнего. По достижению горными работами конечной глубины этапа, в каком-то из участков рабочей зоны карьера, или заранее, начинают разнос участков ВНБ в границах усечённых секторов, с продолжающейся отработкой в пределах участков рабочей зоны карьера, обеспечивая при этом по возможности перемещение породы на разносимом горизонте в сторону разрабатываемых участков (т.е. против часовой стрелки), как показано на рис.2.

При этом обеспечивается максимально возможная стационарность транспортных съездов в пределах этапов, а также исключаются значительные осыпи породы, с расконсервированного ВНБ, добычных рабочих горизонтов в пределах разрабатываемых участков.

Новизна способа разработки заключается в уменьшении текущего коэффициента вскрыши при этапной разработке месторождений округлой формы в плане, за счёт возможности обеспечения отработки в пределах очереди до конечной её глубины, без начала разноса сформированного в ней участка временно нерабочего борта. Поэтому, исключается жесткая связь порядка отработки зон, о которой было упомянуто выше.

Исследованиями [4, 5] отмечено, что разработка технологии, обеспечивающей высокую скорость расконсервации ВНБ, служит основой в решении вопроса оперативного регулированию режима горных работ при этапной разработке месторождений. Ниже, представлена технология расконсервации ВНБ, позволяющая интенсифицировать разнос борта при сохранении его транспортной функции [6].

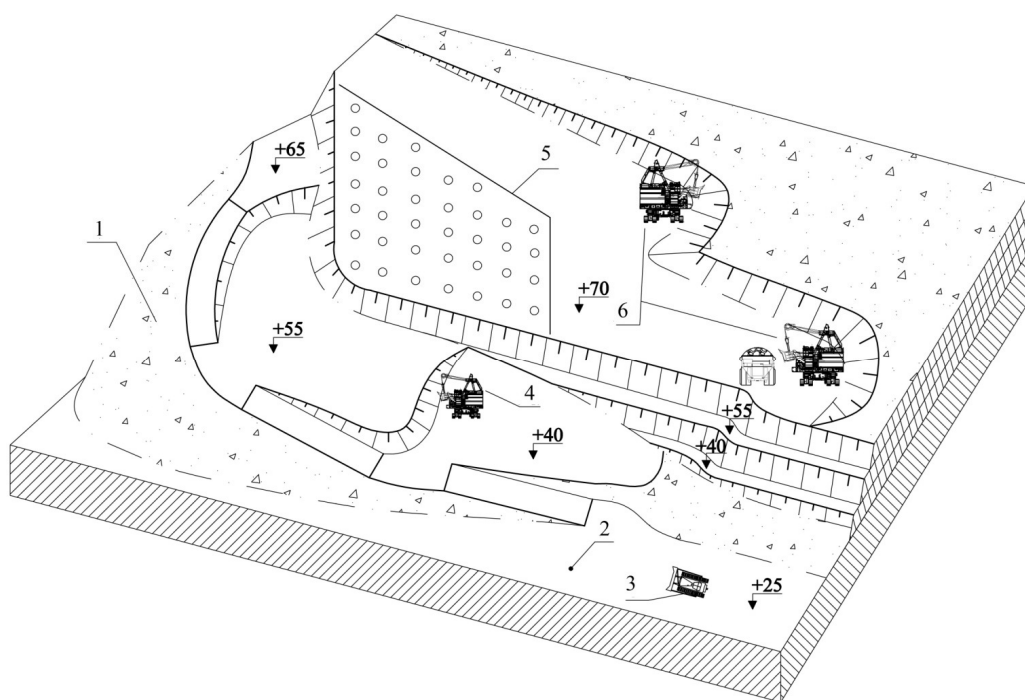


Рис. 3. Схема разноса ВНБ: 1 – насыпная призма из взорванных вскрышных пород; 2 – улавливающая площадка в основании нерабочего борта; 3 – бульдозер для формирования системы съездов; 4 – экскаватор, осуществляющий формирование рабочих площадок на насыпной призме; 5 – контур блока опережающего бурения; 6 – экскаваторы на расконсервации ВНБ


Сущность способа заключается в следующем. При формировании ВНБ в его основании над зоной ведения добычных работ формируют улавливающую площадку 2, для возможности использования взрывной технологии, при последующей его расконсервации. Верхний уступ (либо пару уступов) ВНБ обувают скважинами на всю его высоту, а используя веерную схему коммутации скважинных зарядов, обеспечивают формирование нисходящей насыпной призмы 1 в основании ВНБ, постепенно уменьшающейся в объеме, к месту заложения ранее сформированных съездов на ВНБ. По образованной насыпной призме бульдозером 3 формируют новую систему транспортных съездов,

а затем экскаваторам 4 создают рабочие площадки в теле насыпной призмы, тем самым осуществляя подготовку к одновременной отработке уступов ВНБ. В этот момент на фланге на верхнем разносимом горизонте ВНБ происходит ускоренный его разнос, за счет большого объема сброса породы при взрыве и высвобождается участок 5 под обувание нижележащего уступа, тем самым в работу вовлекается сразу несколько уступов и возрастает скорость разноса ВНБ, при сохранении его транспортной функции. При необходимости расконсервации грузопотоков по разным направлениям, возможно формирование съездов по обоим флангам ВНБ.

Резюмируя, стоит отметить, что поиск технологических решений по эффективному формированию и расконсервации ВНБ, возможности управления активным фронтом горных работ, обоснованному изменению параметров этапов, и всего остального, приводит к управляемому изменению режима горных работ и повышению производительности ГТО, представляют огромную ценность с позиции интенсифика-

ции производства. Кроме того, необходимо подчеркнуть, что уменьшение производственной мощности карьера не представляет особых трудностей с точки зрения технологии ведения горных работ, но значительно влияет на организацию производства и снижает экономическую эффективность отработки, за счёт увеличения доли условно-постоянных затрат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Косолапов А.И., Пташник А.И. Исследование потенциальных возможностей интенсификации производственной мощности карьеров при этапной разработке крутопадающих месторождений в современных условиях // ГИАБ – 2011. - №6. - С. 50-56.
2. Косолапов А.И., Пташник А.И. О возможности управления производственной мощностью карьеров при вариации спроса на их продукцию при разработке крутопадающих месторождений // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2011. - №6. - С. 33-36.
3. Решение о выдаче патента на способ открытой разработки месторождений полезных ископаемых [Текст] / А.И. Косолапов, А.И. Пташник, Ю.П. Пташник. Заявка № (21)2010107719/03(010822), решение выдачи 01.03.2011.
4. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Ч. 2. Технология и комплексная механизация. – М.: Недра, 1985. – 549 с.
5. Селянин В.Г. Интенсификация горных работ в глубоких карьерах. – М.: Недра, 1977. – 192 с.
8. Решение о выдаче патента на способ расконсервации временно нерабочего борта карьера [Текст] / А.И. Косолапов, А.И. Пташник, Ю.П. Пташник. Заявка № (21)2010107653/03(010742), решение выдачи 03.03.2011. 

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Косолапов Александр Иннокентьевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ОГР, Сибирский федеральный университет, Институт горного дела, геологии и геотехнологий, Kosolapov1953@mail.ru

Пташник Александр Игоревич – аспирант кафедры ОГР, горный инженер, Сибирский федеральный университет, Институт горного дела, геологии и геотехнологий, ptashnik@mail.ru

