

Д.Г. Холодняков, Е.В. Логинов**УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ ГОРНЫХ РАБОТ
И УГЛОМ ОТКОСА РАБОЧЕГО БОРТА КАРЬЕРА**

Предложен метод регулирования режима горных работ на крутопадающих месторождениях за счет изменения угла рабочего борта карьера и формирования временно не рабочего борта, для уменьшения текущего объема вскрышных работ. Метод усреднения производительности по породе при разработке глубинных горизонтов сводится к увеличению угла рабочих бортов карьера. Представленный метод усреднения производительности позволяет достичь минимального значения коэффициента неравномерности вскрышных работ, стабилизировать режим работ, а также позволяет производить проектирование положения горных работ на различных этапах отработки.

Ключевые слова: границы карьера, вскрышные породы, режим горных работ, угол откоса рабочего борта, нерабочий борт карьера.

Разработка крутопадающих залежей с постоянным углом откоса рабочего борта при неизменной скорости углубки сопровождается изменением текущего коэффициента вскрыши. В начальный период наблюдается постепенное увеличение рабочей зоны до момента достижения бортом конечных контуров карьера по поверхности. Далее будет происходить ее уменьшение. В результате этого, при постоянной производительности по полезному ископаемому значению производительности по вскрыше и по горной массе будут до определенного момента увеличиваться, а затем наоборот – непрерывно уменьшаться. Максимальное значение производительности по горной массе будет соответствовать такому положению работ, когда плоский рабочий борт достигнет конечного контура по поверхности. Очевидно, что переменная производительность карьера по горной массе при постоянной производительности по руде характеризует неравномерный режим работ.

Такой неравномерный режим горных работ негативно сказывается на работе предприятия и влечет за собой

ряд сложностей в его работе. Стабилизация этой характеристики ведет к нормализации работы предприятия и позволит более рационально использовать основные ресурсы, затрачиваемые при ведении горных работ.

Одним из распространенных способов регулирования режима горных работ на крутопадающих месторождениях является изменение угла откоса рабочего борта. Изменение угла рабочего борта позволяет варьировать объемами вскрышных пород. Еще одним важным фактором регулирования режима горных работ является формирование временно нерабочего борта для уменьшения текущего объема вскрышных пород.

В настоящее время отсутствуют какие-либо способы определения рационального местоположения участков временно нерабочих бортов, как в плане, так и по глубине карьера.

Рассмотрим применение технологии ведения горных работ с формированием рабочих бортов в виде целиков и рабочих участков по их разному в течение всего периода разработки вертикально падающего рудного тела.

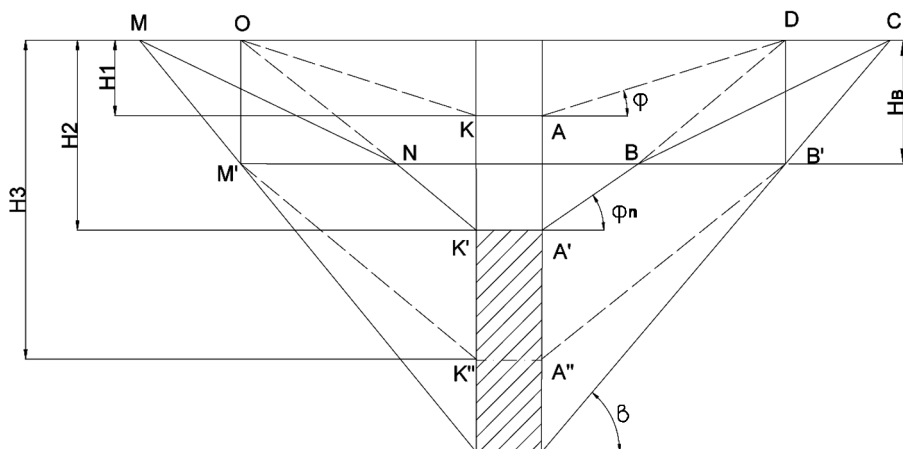


Рис. 1. Развитие горных работ до конечной глубины

Применив рассчитанные для конкретных условий карьера (рис. 1) допустимые параметры целиков и соответствующий результирующий угол наклона рабочих бортов, отстроим развитие горных работ до конечной глубины карьера с учетом схемы вскрытия и размещения транспортных коммуникаций. В результате получим график развития производительности карьера по породе при принятой производительности по руде (рис. 2).

В условиях, изображенных на (рис. 2), усреднение производительности по горной массе можно осуществить путем опережающего выполне-

ния части объемов горных работ в период нарастания производительности карьера.

В период наращивания производительности по вскрыше горные работы ведутся по технологии с плоским бортом до глубины H_1 контур «OKAD» (рис. 1). Этот контур определяет границы по поверхности первоочередного карьера контур «ONK'A'BD» (рис. 1), борта которого образуются в результате отстраивания с поверхности (точки O и D) рабочих бортов с максимальным результирующим углом их наклона. Глубина H_2 будет являться дном первоочередного карьера. Развитие производительности перво-

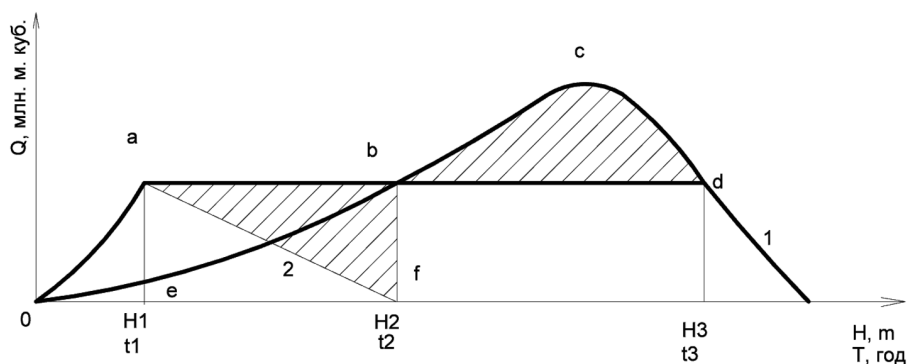


Рис. 2. График развития производительности карьера по породе

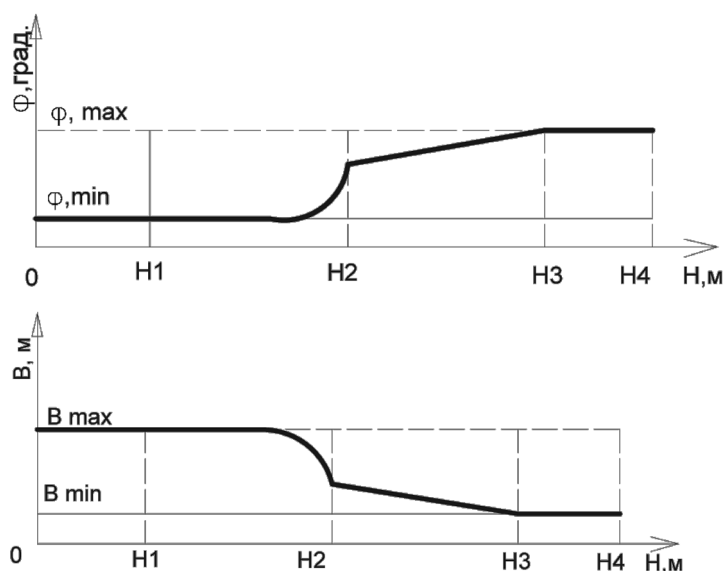


Рис. 3. Изменение параметров угла откоса рабочего борта и ширины рабочей площадки по мере углубления работ

очередного карьера отображается цифрой 2 (рис. 2).

В период t_2-t_3 наблюдается снижение производительности по породе, что позволяет с опережением выполнить ту часть породных объемов, которая обеспечит стабилизацию производительности по горной массе всего карьера.

Производительность по породе при выполнении объема «abf» будет возрастать от 0 до величины усредненной производительности. Следовательно, объем, удаляемый из первоочередного карьера «aef», будет равен объему «abf».

Достижение опережающего выполнения объема «bcd» предусматривается разносом бортов первоочередного карьера с достижением рабочим бортом границ конечного контура по поверхности. Из точки D (рис. 1) под углом падения рудного тела проводим линию до пересечения с бортом карьера в точке B'. Горизонтальная прямая из точки B' образует нижнюю и верхнюю части борта первооче-

редного карьера. Треугольник «BDC» ограничивает, объем породы подлежащий удалению при разносе борта A'D.

Из рассмотрения (рис. 1) следует, что объемы пород, ограниченные треугольниками DB'C и OMM', соответствуют объему «bcd» (рис. 2). Также из рассмотрения видно, что эти треугольники будут равны треугольникам DBC и ONM соответственно. Отсюда следует, что при разносе верхней части борта первоочередного карьера высотой H_2 необходимый объем вскрыши будет перенесен на более ранний период времени, а именно на период убывания производительности по породе первоочередного карьера. Глядя на (рис. 2), можно сделать вывод о том, что объем «bcd» будет выполнен в период t_2-t_3 и произойдет усреднение производительности по породе на основном промежутке времени. При этом производительность по руде остается постоянной.

Извлечение объемов первоочередного карьера и объемов, планируе-

мых для разноса бортов, приведет к образованию целиков высотой H_2-H_3 .

Метод усреднения производительности по породе при разработке глубинных горизонтов сводится к увеличению угла рабочих бортов карьера.

Изменение параметров угла откоса рабочего борта и ширины рабочей площадки по мере углубления работ отображает (рис. 3).

Так как при одновременном выполнении работ в первоочередном карьере и разносе его бортов рабочий борт будет разделен целиком, то результи-

рующий угол наклона рабочего борта будет увеличиваться. Далее, по мере углубления, результирующий угол наклона рабочего борта будет увеличиваться до своего максимального значения φ_n (рис. 1).

Представленный метод усреднения производительности позволяет достичь минимального значения коэффициента неравномерности вскрышных работ, стабилизировать режим работ, а также позволяет производить проектирование положения горных работ на различных этапах отработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ржевский В.В. Открытые горные работы. Часть 2. Технология и комплексная механизация открытых горных работ, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 549 с. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Холодныяков Денис Генрихович – кандидат технических наук, докторант, e-mail: verahol@bk.ru,

Логинов Егор Вячеславович – аспирант, e-mail: jim.90@inbox.ru, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный».

UDC 622.271.33

MODE CONTROL OF MINING OPERATIONS AND THE ANGLE OF REPOSE OF THE WORKING PIT

Holodnyakov D.G., Candidate of Technical Sciences, Doctoral Candidate, e-mail: verahol@bk.ru, National Mineral Resource University «University of Mines», Saint-Petersburg, Russia,

Loginov E.V., Graduate Student, e-mail: jim.90@inbox.ru, National Mineral Resource University «University of Mines», Saint-Petersburg, Russia.

The article suggests a method of controlling the mode of mining operations on the high angled deposits by changing the angle of the high wall. The averaging method productivity rock in the development of depth horizons is to increase the angle of the high wall. This averaging method productivity achieves the minimum value coefficient of variation stripping operations, stabilize mode of mining operations, as well as allows you to engineering the position of mining operations at various stages of mining.

Key words: open-pit boundary, stripping soils, mode of mining operations, angle of the high wall.

REFERENCES

1. Rzhetskii V.V. *Otkrytye gornye raboty. Chast' 2. Tekhnologiya i kompleksnaya mekhanizatsiya otkrytykh gornykh rabot*, 4-e izd. (Open pit mining. Part 2. Technology and complex mechanization of open-pit mining, 4th edition), Moscow, Nedra, 1985, 549 p.

