

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПОНИЖЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ГЛУБОКИХ КАРЬЕРАХ

Розглянуто сучасний стан чорної металургії, стан гірничих робіт на кар'єрах. У зв'язку з цим наведена методика визначення швидкості спаду гірничих робіт для визначення виробничої потужності глибоких кар'єрів.

DEFINITION OF SPEED DOWNTURN MINING WORKS ON A QUARRY DEEPS

The modern condition of black metallurgy and mining works on a quarry is considered. In connection with it, the technique definition of speed downturn of mining works for calculation capacity quarry deeps is given.

Перспективы развития горнометаллургического комплекса Украины.

Украина, занимая седьмое место в мире, является одним из крупнейших участников мировой торговли стальной продукцией. В 1993 – 2000 гг. вследствие бартерной расплаты с потребителями на внутреннем рынке украинские потребители железорудного сырья увеличивали экспорт продукции, который был единственным источником финансирования выплаты заработной платы, платежей в бюджет, других производственных затрат денежных средств. Это был один из способов, чтобы выжить для крупнейшего металлургического комплекса, который остался после развала СССР. Сейчас железорудное сырье и черные металлы являются одними из основных экспортных товаров.

В то же время в стране получили развитие как подземный, так и открытый способы разработки железорудного сырья. Довольно длительный период доминировал подземный способ, обеспечивающий добычу высококачественных железных руд на сравнительно большой глубине. Активизация открытого способа разработки была связана с необходимостью значительного увеличения объемов производства. С начала 70 – х годов, когда эту задачу удалось успешно решить, и по настоящее время, открытая разработка является преобладающей.

Сегодня добыча железорудного сырья на Украине с помощью открытого способа сосредоточена на следующих горнообогатительных комбинатах: Северном, Центральном, Южном, Ингулецком, РУ ГОКа КГГМК «Криворожсталь», находящиеся в Криворожском бассейне, а также на Полтавском ГОКе.

В 2002 г. железорудные комбинаты Украины выпустили товарной продукции на 3666,2 млн.грн, что на 7,3% больше предыдущего года, из них доля Криворожского бассейна составила 2854,6 млн.грн. В указанном году объем товарной продукции достиг 44657 тыс.т, в т.ч. 37942 тыс.т – добыто в Кривбассе.

Состояние горноподготовительных работ на карьерах.

Однако после распада СССР в условиях снижения спроса на продукцию железорудной отрасли промышленности, роста издержек ее производства и нехватки оборотных средств горнорудные предприятия с открытым способом разработки, стремясь снизить свои расходы, значительно уменьшили текущий

объемы вскрышных работ. Вследствие длительного периода эксплуатации железорудных карьеров без выемки вскрышных пород снизились вскрытые запасы полезного ископаемого. В связи с чем в оставшейся части запасов увеличился коэффициент вскрыши. На отдельных участках он превысил граничное экономическое значение. Ухудшились горнотехнические условия и эффективность использования горнотранспортного оборудования, применение схем с внутренним отвалообразованием.

Для добычи полезных ископаемых и вскрышных пород на глубоких горизонтах карьеров применяется циклично-поточная технология горных работ. Ее применение позволяет эффективно разрабатывать глубокие горизонты за счет магистрального подъема горной массы конвейерным транспортом под углом 16-18 градусов и минимального расстояния транспортирования автомобильным транспортом.

На железорудных карьерах Криворожского бассейна получили распространение традиционные виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, конвейерный и транспортные комплексы на их основе. Дальнейшее развитие карьеров и повышение эффективности их эксплуатации будет определяться тем, насколько совершенствование основных параметров транспортных коммуникаций будет соответствовать развитию горных работ и необходимой производительности по горной массе. Повышение эффективности работы горнорудных предприятий требует своевременного разрешения противоречия между развитием транспортных коммуникаций. Почти на всех карьерах имеет место отставание выемки больших объемов вскрышных пород и недостаточная производственная мощность по добыче руды.

Схемы работы горнотранспортного вскрышного комплекса.

На верхних горизонтах применяется железнодорожный транспорт (рис. 1) (верхняя (первая) рабочая зона), автомобильно-железнодорожный (вторая рабочая зона), автомобильный (третья) и автомобильно-конвейерный (ЦПТ – четвертая зона). На Первомайском карьере ОАО СевГОК применяется транспортная система в виде автомобильно-железнодорожного транспорта, обеспечивающая данную производительность на данной глубине карьера. Однако внутрикарьерные перегрузочные пункты для автомобильно-железнодорожного транспорта, а также существующий перегрузочный пункт ЦПТ сдерживают развитие горных работ. Применяемая технология и схема развития горных работ («волнами» – крутыми слоями) не предусматривает формирование нерабочих бортов карьера. Интенсивное понижение горных работ в связи с углом откоса рабочего борта карьера близким к углу погашения потребует увеличения объемов вскрышных работ, главным образом, в средней части по высоте рабочей зоны. К тому же на карьере практически отсутствуют площадки нормальной ширины.

Определение производственной мощности карьера.

В этой связи важным является определение производственной мощности карьера, исходя из производительности вскрышного комплекса, и горногеометрический анализ для обоснования развития горных работ, обеспечивающих

формирование нерабочих бортов.

Применяют следующие методы определения производственной мощности карьера по руде [1,2]

$$Q = h \cdot S, \quad (1)$$

$$Q = Q_{\text{э}} \cdot k \cdot n, \quad (2)$$

где h – скорость понижения горных работ, м/год; S – средняя площадь залежи полезного ископаемого на начало и конец понижения горных работ, м^2 ; $Q_{\text{э}}$ – производительность экскаватора, $\text{м}^3/\text{год}$; k – количество добычных уступов; n – количество экскаваторов на уступе.

Согласно «Единой методике проектирования горнодобывающих предприятий черной металлургии с открытым способом разработки» (1983 г.) мощность карьера, разрабатывающего крутопадающую залежь, определяется по формуле:

$$Q = h \cdot S \cdot \gamma \frac{1 - \beta}{1 - \nu}, \quad (3)$$

где h – возможная скорость углубки карьера в рудной зоне, м/год; S – запасы руды в метровом слое, $\text{млн. м}^2/\text{м}$; γ – плотность руды, $\text{т}/\text{м}^3$; β – размер потерь в долях единицы; ν – размер засорения в долях единицы.

Главное в определении производственной мощности карьера: интенсивность понижения горных работ и площадь обнаженной рудной залежи.

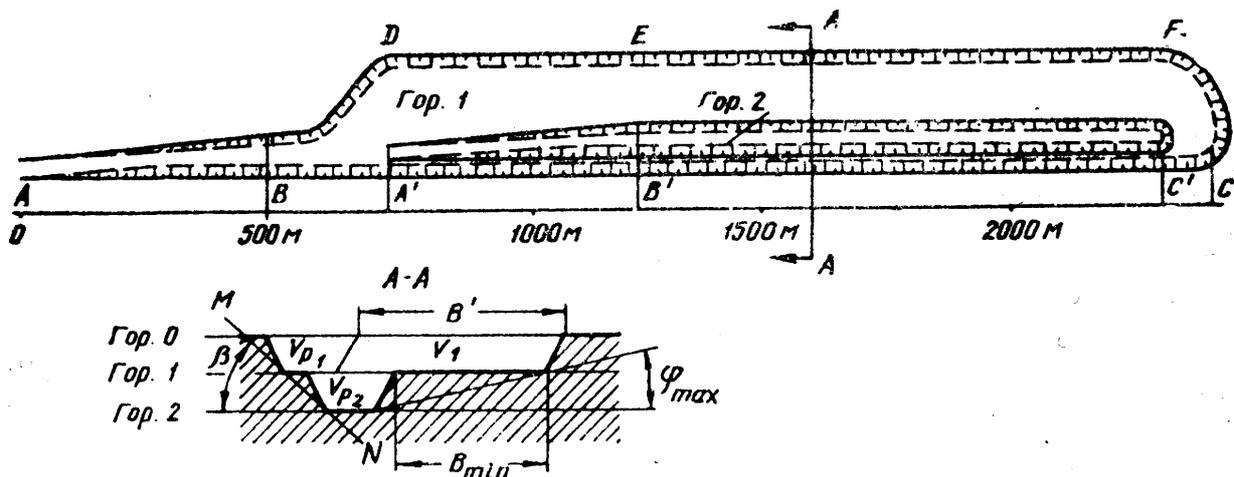


Рис. 1 – Положение горных работ на горизонтах 1 и 2, схема к определению скорости понижения горных работ (по А.И. Арсентьеву).

Определение скорости понижения горных работ.

Скорость понижения горных работ определяется по Арсентьеву А.И. по вы-

ту рабочей зоны. Кроме того, у некоторых видов транспорта она является переменной.

Величины $H_1 + H_2 + H_3 = H$, а k_1, k_2, k_3 – коэффициенты, учитывающие удельный вес в общей высоте рабочей зоны данного вида транспорта, причем $k_1 + k_2 + k_3 = 1$.

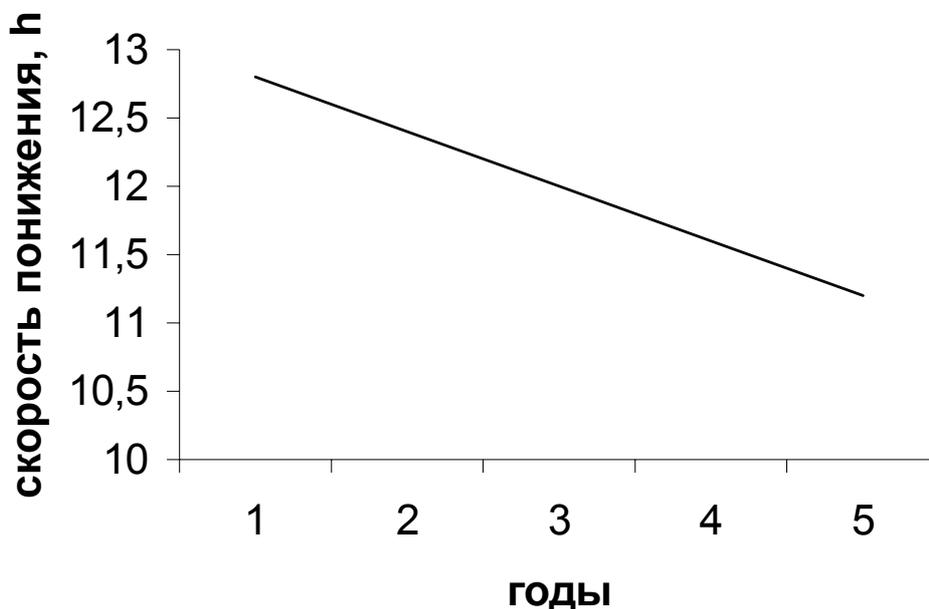


Рис. 3 – График зависимости скорости понижения от времени работы карьера

Затем определить его производительность, т.е. суммарные годовые объемы вскрыши ΣV_i , далее определим скорость понижения горных работ.

$$h = \frac{\sum V_i}{H \cdot L_{CPB}} \cdot \operatorname{tg} \beta_B \cdot \operatorname{ctg} \beta_{CP}, \quad (6)$$

где β_B – угол откоса борта карьера в вскрышной зоне, град; β_{CP} – средний угол откоса рабочего борта карьера, град; $\Sigma V_i = V_1 + V_2 + V_3$.

По выражению (6) определяется скорость понижения горных работ на первый год, а на каждый последующий год она составит:

$$h_1 = \frac{\sum V_i}{H \cdot L_{CPB}} \cdot \operatorname{tg} \beta_B \cdot \operatorname{ctg} \beta_{CP}$$

$$h_2 = \frac{\sum V_i}{(H + h_1) \cdot L_{CP}} \cdot \operatorname{tg} \beta_B \cdot \operatorname{ctg} \beta_{CP}$$

$$h_3 = \frac{\sum V_i}{(H + h_1 + h_2) \cdot L_{CP}} \cdot \operatorname{tg} \beta_B \cdot \operatorname{ctg} \beta_{CP}$$

Тогда скорость понижения на n -ный период составит

$$h_n = \frac{\sum V_i}{\left(H + \sum_{i=1}^{n-1} h_i \right) \cdot L_{CPB}} \cdot \operatorname{tg} \beta_B \cdot \operatorname{ctg} \beta_{CP}, \quad (7)$$

В настоящее время на ряде карьеров: карьер №1 ЦГОКа, Анновский Сев-ГОКа, карьер Полтавского ГОКа применяют внутреннее отвалообразование из расчета его дальнейшей переэкскавации или вывоза из карьера. Из приведенного следует, что если не будет введен дополнительный комплекс по выемке вскрыши, то производственная мощность карьера не будет обеспечена.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы.

Если будет постоянной производительность вскрышного комплекса, то при понижении горных работ производственная мощность карьера будет снижаться.

Понижение железнодорожного транспорта на более глубокие горизонты, а также ввод циклично-поточной технологии на нижних горизонтах, что позволило бы освободить часть автотранспорта для вскрышных работ не возможно из-за отсутствия сформированных рабочих бортов.

Необходим ввод дополнительных мощностей по выемке вскрышных пород по горизонтам.

Необходима разработка новых схем вскрытия, которые бы обеспечивали эффективную работу транспорта при несформированных нерабочих бортах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арсентьев А.В. Определение производительности и границ карьеров.- М.: Госгортехиздат, 1961. - 128 с
2. Ржевский В.В. Открытые горные работы. - М.: "Недра", 1985. - т. 2. - 552 с.
3. Четверик М.С., Медведева О.А. Методика определения производительности карьера, достижимой по горнотехническим возможностям. //Сборник научных трудов НГУ.- Днепропетровск РИК НГУ. - 2002. - № 15, том 1, - С. 94-98.