

С.О. Версилов, В.Н. Игнатов, И.В. Вихренко

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ КАРЬЕРОВ ПРОМСТРОЙМАТЕРИАЛОВ

Предложен критерий оценки вариантов разработки нерудного месторождения - сумма дисконтированной прибыли за расчетный период. Предложены зависимости для определения эффективности предлагаемых технических решений. Установлено, что для окупаемости затрат и ущерба при проектировании технологических вариантов добычи и переработки сырья на месторождениях нерудных стройматериалов наиболее эффективным решением является разработка мероприятий, увеличивающих производственную мощность предприятия.

Ключевые слова: проектирование, эффективность, затраты, ущерб, прибыль, добыча, мощность, критерий, оценка.

Месторождения нерудных стройматериалов, как правило, разрабатываются ради получения щебня и некоторых других материалов, поэтому ценность добываемого полезного ископаемого невелика. Отсюда следует, что при проектировании технологических вариантов добычи и переработки сырья для повышения эффективности горных работ необходимо предусмотреть окупаемости затрат и ущерба. Для этого необходимо предусмотреть возможность снижения затрат (капитальных и эксплуатационных) на добычу и переработку полезного ископаемого. Наиболее эффективным решением является разработка мероприятий, увеличивающих производственную мощность предприятия за счет повышения качества товарной продукции и расширения ее ассортимента. Критерием оценки того или иного варианта разработки нерудного месторождения может служить сумма дисконтированной прибыли за вычетом капитальных затрат и ущерб окружающей среды, который имеет следующий вид (руб)

$$\sum_{t=1}^{t_c+t_p+t_y} \Pi_{prt} = \sum_{t=1}^{t_p} A_t (y_{dt} - c_{dt}) / (1+E)^{t-1} - \sum_{t=1}^{t_c} K_t (1+\gamma E_k)^t - \sum_{t=1}^{t_y} Y_t / (1+E)^{t-1},$$

где t_c , t_p и t_y – время строительства карьера, его эксплуатации и время вредного воздействия на окружающую природную среду, лет; Π_{prt} – годовая прибыль в t -й год, руб (год); A_t – производственная мощность горного предприятия в t -й год, т/год; c_{dt} и y_{dt} – извлекаемая ценность добываемого полезного ископаемого и эксплуатационные затраты на добычу и переработку в t -й год, руб/т; K_t – капиталовложения в строительство или реконструкцию предприятия в t -й год, руб/год; Y_t – ущерб окружающей среде в t -й год, руб/год; E – коэффициент дисконтирования затрат и прибыли во времени, доли ед.; E_k – коэффициент, учитывающий величину процентной ставки за кредиты для строительства или реконструкции предприятия, доли ед.; γ – доля заемных средств для строительства или реконструкции предприятия, доли ед.

Если на каком-то карьере применяется вариант с воссозданием земель или других природных ресурсов или улучшением их плодородия, то этот критерий экономической оценки будет иметь вид (руб.).

$$\sum_{t=1}^{t_p+t_o} \Pi_{pct} = \sum_{t=1}^{t_p} A_t (u_{ot} - c_{ot}) + \sum_{t=1}^{t_p+t_{oc}} u_{oct} + S_t,$$

где t_{oc} - время использования нарушенной улучшенной окружающей среды, лет; u_{oct} - цена использования улучшенного природного ресурса, руб/га; S_t - площадь (величина) улучшенного природного ресурса в t -й год, га.

Характерной особенностью открытой разработки месторождений нерудных полезных ископаемых является то, что по сравнению с другими горными предприятиями кроме эксплуатационных потерь полезного ископаемого в недрах имеет место потеря негабаритов и отходы мелочи, вследствие чего полезно используемая горная масса составляет сравнительно небольшую долю в общей добыче. Все эксплуатационные затраты относятся, как правило, на эту долю добычи. Эксплуатационные затраты на добычу и переработку камня могут быть определены по следующей формуле (руб/т)

$$c_{ок} = \frac{(1 - \Pi - H - O)}{1 - P} (A_1 + A_2 + \dots)$$

Если величина производственной мощности карьера по добытой горной массе равна

$$A_{зм} = \frac{1 - \Pi}{1 - P} \cdot Q,$$

где Q - годовое погашение балансовых запасов, то производственная мощность по конечному продукту (товарной продукции) будет равна (т/год)

$$A_m = A_{зм} (1 - H - O),$$

где H и O - доля неиспользуемых негабаритов и отходов мелочи, доли ед.

Извлекаемая ценность добываемой и перерабатываемой горной массы может быть определена следующим образом:

$$u_o = \sum_{i=1}^n \delta_i u_i,$$

где n - число реализуемых конечных продуктов (фракций); δ_i - доля i -й фракции или продукта в общем производстве реализованной продукции, доли ед.; u_i - отпускная цена i -й продукции (фракции), руб/т.

Если дополнительно вовлекается в переработку до товарного продукта какая-то часть ранее неиспользуемой фракции, например, негабаритов или отходов мелочи, или их части, то производственная мощность карьера по конечной продукции будет равна (т/год)

$$A_{mm} = A_{зм} \text{ или } A_{зм} (1 - \gamma \cdot H - \gamma \cdot O),$$

а извлекаемая ценность добытого и переработанного полезного ископаемого будет равна (руб/т)

$$u_o = \sum_{i=1}^n \delta_i u_i + \delta_n u_n + \delta_o u_o,$$

где γ_n или γ_o - доли дополнительно вовлекаемых в переработку негабаритов и отходов мелочи, доли ед.; u_n и u_o - отпускные цены продуктов, получаемых в переработку негабаритов и отходов мелочи, руб/т.

Если при базовом варианте себестоимость добычи и переработки с учетом коэффициента вскрыши определяется как

$$c_{об} = a_o + \sum_{i=1}^n \delta_i \cdot a_{ni} + b \cdot K_m,$$

то при вовлечении в эксплуатацию (переработку) негабаритов и отходов мелочи себестоимость добычи и переработки будет равна

$$c_0 = a + \sum_{i=1}^n \delta_i a_i + \gamma_n a_n + \delta_o \cdot u_o - 3_{ono} + b \cdot K_m,$$

а с учетом изменения условно-постоянных затрат, доля которых при базовом варианте будет равна φ , будет равна (руб/т)

$$c'_0 = c_0 \left(1 - \varphi \left(1 - \frac{A_0}{A} \right) \right).$$

Применение данных рекомендаций при проектировании технологии разработки месторождений нерудных строительных материалов открытым способом позволит получить значительный экономический эффект при создании значительных площадей плодородных земель. **ИЛБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Вихренко Иван Владимирович – начальник отдела по надзору в угольной, горнорудной промышленности и нефтегазодобыче Нижне-Донского управления Ростехнадзора РФ,
Версилов Сергей Олегович – докт. техн наук, проф. кафедры «Безопасность жизнедеятельности и охрана окружающей среды» ЮРГТУ (НПИ),
Игнатов Виктор Николаевич – докт. техн наук, проф., директор ООО научно-исследовательский и проектный институт «Недра» (ООО НИПИ «Недра»).



ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ (ПРЕПРИНТ)

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО БОРТА ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ

Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). — 2011. — № 2. — 20 с. — М.: Издательство «Горная книга»

Толипов Н.У., аспирант, Московский государственный горный университет, Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

МЕТОДИКА ОБОСНОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ РАБОЧЕГО БОРТА КАРЬЕРА.

Изложена методика обоснования рациональной конструкции рабочего борта карьера и результаты ее апробации на примере карьера Мурунтау.

Ключевые слова: методика, конструкция рабочего борта, экскаваторно-автомобильный комплекс оборудования, карьер Мурунтау.

**JUSTIFICATION OF CONSTRUCTION OF THE MINING FLANK OF DIP COAL OPEN-PITS
Tolipov N.U. METHODOLOGY OF JUSTIFICATION OF THE RATIONAL
CONSTRUCTION OF THE MINING FLANGE OF AN OPEN-PIT**

Methodology of justification of the rational construction of the mining flange of an open-pit is set out and its results of approbation are given, a case study of Muruntau mine.

Key words: methodology, working flange construction, truck and shovel operations, Muruntau mine.