

С.А. ЖУКОВ, д-р техн. наук, проф., Криворожский национальный университет
 А.Н. КОСТЯНСКИЙ, канд. техн. наук, НИГРИ Криворожский национальный университет

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ОТРАБОТКЕ ГЛУБОКИХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ КАРЬЕРОВ

В процессе развития горных работ рабочая зона карьера расширяется и углубляется. Для доставки полезного ископаемого с нижних горизонтов на поверхность на большинстве железорудных карьеров применяют комбинированный транспорт, при этом на криворожских карьерах в качестве магистрального широко используют конвейерные подъемники.

Вследствие понижения горных работ в карьере постоянно увеличивается высота подъема полезного ископаемого. Однако расширение карьера сопровождается не только увеличением высоты подъема руды, но и изменением ее качества, а также увеличением коэффициента вскрыши.

В результате понижения центра тяжести добываемой руды увеличивается высота подъема руды сборочным автотранспортом с глубоких горизонтов до перегрузочных пунктов.

При подвигании фронта горных работ преимущественно в горизонтальном направлении в пределах проектного контура, приращение расстояния перевозки горной массы сборочным автотранспортом до перегрузочных пунктов будет происходить без существенного увеличения высоты подъема. Однако, при этом, исходя из опыта работы железорудных карьеров не прогнозируется улучшение качества руды, а так же повышение ценности товарной продукции.

В другом случае, когда расширение карьера происходит не только в плане, но и в значительной степени в глубину с понижением горных работ, перевозка руды автотранспортом до перегрузочных пунктов конвейерных подъемников сопровождается увеличением не только расстояния ее перевозки по горизонтали, но и высоты подъема, повышенным расходом дизельного топлива и как следствие большими затратами на доставку руды. С другой стороны, в этом случае можно прогнозировать улучшение качества руды, добываемой с более глубоких горизонтов, что позволит повысить ценность выпускаемой ГОКом товарной продукции.

Возникает вопрос: какую рациональную стратегию развития горных работ выбрать для дальнейшей эксплуатации карьера?

Для решения этой задачи с помощью метода аппроксимации устанавливают изменение качества руды в зависимости от глубины расположения добычного горизонта.

В качестве показателя эффективности используют максимальный эксплуатационный коэффициент вскрыши [1], м³/т

$$K_{э} = \frac{(\alpha_{ф} - \alpha_{нр.мин}) \cdot [(C_{к} \cdot \gamma + \Delta Z_{мр.}) \cdot (1 - i) - K_{м} \cdot C_{г}] \cdot K_{и} \cdot K_{о}}{C_{г} \cdot [100 \cdot (1 - i) \cdot \gamma - (\alpha_{ф} - \alpha_{нр.мин}) \cdot K_{и} \cdot K_{о}]},$$

где $\alpha_{ф}$ – фактическое содержание магнитного железа в руде, %; $\alpha_{нр.мин}$ – минимальное промышленное содержание железа в руде, %; $C_{к}$ – себестоимость товарной продукции (например концентрата) горнодобывающего предприятия грн./т; γ – выход концентрата из руды, доли ед.; i – налог на прибыль, доли ед.; $K_{м}$ – текущий коэффициент вскрыши за последний год работы карьера, м³/т; $C_{г}$ – себестоимость 1м³ вскрышных пород; $K_{и}$ – коэффициент извлечения железа из руды при обогащении, доли ед.; $K_{о}$ – коэффициент извлечения руды при добыче (с учетом потерь и разубоживания), доли ед.; $\Delta Z_{мр.}$ – увеличение транспортных затрат при углубке карьера, грн./т.

Расчет увеличения транспортных затрат при углубке карьера следует производить с учетом транспортной работы автосамосвалов на подъем. Этот параметр учитывается также при выборе рациональной стратегии отработки карьера на основе показателя максимального эксплуатационного коэффициента вскрыши, определяемого с учетом качества руды.

Список литературы

1. Жуков С.А., Костянский А.Н. Определение глубины этапа действующего железорудного карьера при разработке наклонных и крутых залежей / С.А.Жуков, А.Н. Костянский // Гірничий вісник, 2019. Вып. 104. Кривой Рог. –С. 96-102.