СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Борисов А. А.* Механика горных пород и массивов. - М.: Недра, 1980.- 360 с.
2. *Коровкин Ю.А.* Механизированные крепи очистных забоев. - М.: Недра, 1990.- 416 с.
3. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов. / Г.В.Малеев, В.Г.Гуляев, Н.Г.Бойко и др./ - М.: Недра, 1988.- 368 с.
4. Физико-технические свойства горных пород и углей Кузнецкого бассейна. / Г.Г. Штумпф, Ю.А. Рыжов, В.А. Шаламанов, А.И. Петров/ - М.: Недра, 1994.- 447 с.

Автор статьи:
Степанов
Юрий Александрович,
канд.техн.наук, доцент каф. информационных систем и управления
НФИ КемГУ (г.Новокузнецк)
Email: Dambo290@yandex.ru

УДК 622.273

А. А. Сысоев, Я. О. Литвин

О ПЛАНИРОВАНИИ ОБЪЕМОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ВСКРЫШИ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ВО ВРЕМЕННЫХ ОТВАЛАХ

Формирование производственного плана на разрезах производится с учетом горно-геологических и горнотехнических условий, эксплуатационных возможностей оборудования, состояния рынка угля и других факторов, которые могут быть спрогнозированы с той или иной точностью. Однако, недостаточная разведанность отрабатываемых запасов, изменчивость горно-геологических параметров пластов, аварийные остановки оборудования, изменения рыночных условий и другие непредвиденные обстоятельства привносят в планирование необходимость текущей и оперативной корректировки производственной программы, что приводит к объективным трудностям выполнения плана. Поэтому нередко выполнение плановых заданий входит в противоречие с существующими средствами на их выполнение. Это характерно для большинства карьеров и, тем более, разрезов Кузбасса, разрабатывающих сложноструктурные месторождения.

Размещение вскрышных пород во временных отвалах, находящихся в границах карьерного поля, может если не исключить, то смягчить указанное противоречие путем интенсификации подготовки запасов к выемке в нужные периоды времени при экономически обоснованном переносе затрат на вскрышные работы на более поздний период времени.

Обоснованность временного отвалообразования при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом впервые в отечественной литературе была сформулирована проф. В.С. Хохряковым [1]. В своей монографии он рассматривает принципиальную возможность поэтапного перемещения вскрышных пород в связи с расширением границ рабочей зоны карьера.

Предлагаемое технологическое решение рассматривается на стадии проектирования карьера в комплексе с другими основополага-ющими технологическими решениями, связанными со вскрытием месторождения, главными параметрами карьера и т. д.

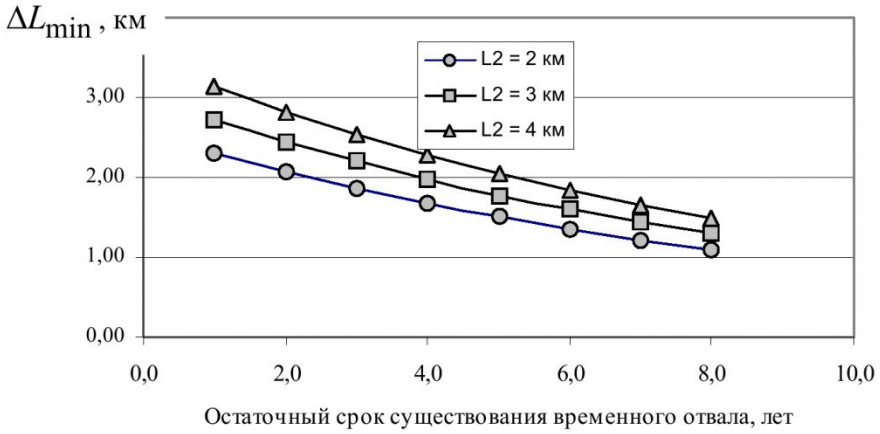
Вместе с тем, на стадии эксплуатации месторождения, временное складирование вскрыши в границах карьерного поля, не предусмотренное проектом, является довольно распространенным явлением и в некоторых случаях (в зависимости от горнотехнических условий) может быть экономически целесообразным.

На разрезах Кузбасса преобладающим является производство вскрышных работ с использованием автомобильного транспорта.

Одна из идей временного отвалообразования в этом случае заключается в том, что часть транспортной работы возможно перенести на более поздний период времени, а в текущий момент времени высвобожденную транспортную работу использовать для создания условий более полного выполнения производственной программы.

Условия целесообразности создания временного отвала при использовании автомобильного транспорта на обоих этапах перемещения вскрыши нами рассмотрены в [2]. В этой статье показано, что экономическая обоснованность временного складирования вскрыши зависит, главным образом, от технологически допустимого срока существова-ния отвала, сокращения расстояния транспорти-рования, расстояния от временного до будущего постоянного отвала, а также от текущего коэффициента вскрыши и цены на реализуемый уголь.

Существование на горном участке временного отвала не означает, что там возможно складировать вскрышу из любого забоя и в течение всего



Характерная зависимость минимального сокращения расстояния транспортирования от остаточного срока технологического существования временного отвала при различных значениях дальности перемещения в будущем

технологического периода его существования. Со временем изменяются горнотехнические условия его формирования, а также стоимостные показатели производства, предопределяющие совокупность забоев или экскаваторных блоков из которых целесообразно временное складирование вскрыши.

На стадии текущего планирования выбор соответствующих забоев (экскаваторных блоков или более крупных частей рабочей зоны, запланированных для отработки) необходимо производить в зависимости от сокращения расстояния транспортирования вскрыши (ΔL , км), расстояния транспортирования до будущего постоянного отвала (L_2 , км), а также остаточного срока технологического существования временного отвала ($T_{ост}$, лет).

Остаточный срок технологического существования – продолжительность времени от начала реализации текущего годового плана с учетом формирования временного отвала до начала погрузки и перемещения вскрыши в постоянный отвал. Если под текущим планированием понимать годовое планирование, то в каждый последующий плановый период остаточный срок технологического существования будет на 1 год меньше предыдущего. Этот текущий параметр отвала со временем объективно уменьшается.

Из результатов оценки срока окупаемости временного отвала, представленных в [2], следует условие, при котором вскрышу из конкретного экскаваторного блока можно включать в план по ее размещению во временном отвале:

$$\Delta L \geq \Delta L_{\min} = \frac{1}{(1+E)^{T_{ост}}} \left(\frac{k_в \, L_{ср} \, \gamma_{пор} \, (a \, L_2 + b) + c_э + c_{отв}}{a \, \gamma_{пор} k_в \, L_{ср} + \left(Ц_{расч} - c_{доб} \right)} \right)$$

где $\Delta L_{\min}$ – минимальное сокращение расстояния транспортирования, при котором обеспечивается эффективность временного складирования из рассматриваемого забоя, км.; E – норма дисконта, дол. ед.; $L_{ср}$ – среднее расстояние транспортирования горной массы, км; $Ц_{расч}$ – расчетная цена угля, руб./т; $c_{доб}$ – себестоимость добычи угля, руб./т; L_2 – расстояние транспортирования вскрыши из временного отвала в будущий постоянный отвал, км; a, b – постоянные коэффициенты, зависящие от грузоподъемности автосамосвалов; $c_э$., $c_{отв}$ – себестоимость выемочно-погрузочных и непосредственно отвальных работ, руб./м^3.

На рисунке показана характерная зависимость минимального сокращения расстояния транспортирования от остаточного срока технологического существования временного отвала при некоторых усредненных по разрезам Кузбасса исходных данных. Из анализа приведенных графиков следует, что чем больше остаточный срок существования отвала, равно как и чем больше расстояние перемещения вскрыши из временного в постоянный отвал, тем большее количество забоев попадают в план вскрышных работ для размещения породы во временном отвале.

Остаточный технологический срок существования временного отвала объективно уменьшается с течением времени. Из графиков видно, что по мере уменьшения остаточного срока $T_{ост}$ увеличивается минимально допустимое сокращение расстояния $\Delta L_{\min}$. Следовательно, наступит такой момент времени, когда ни один из забоев не будет удовлетворять условию эффективности, что означает, в свою очередь, окончание активного по экономическим критериям периода существования временного отвала. Образно выражаясь, нужно вовремя остановиться.

Активный период может быть ограничен и технологическими факторами, например, вместимостью временного отвала. Таким образом, активный период существования временного отвала – продолжительность времени, в течение которого экономически целесообразно и технологически возможно складирование в нем вскрышной поро-

ды.

В основе планирования рассматриваемых объемов лежит выбор забоев или экскаваторных блоков, из которых вскрышу целесообразно транспортировать во временный отвал в соответствии с записанным выше критерием в пределах каждого годового этапа. Объемы определяются в соответствии с режимом горных работ и запланированной годовой производительностью экскаваторно-автомобильных комплексов в рабочей зоне горного участка. При этом существенным является схема карьерных автодорог, от которой зависят все виды расстояния транспортирования вскрыши.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хохряков, В. С. Проектирование карьеров: учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1992. – 383 с.

2. Сысоев, А. А. Влияние горнотехнических факторов на срок окупаемости временных автомобильных отвалов / А. А. Сысоев, Я. О. Литвин, К. А. Голубин // Материалы международной научно-технической конференции «Сибресурс – 2010». – Кемерово, – 2010.– С. 132 – 133.

Авторы статьи:

Сысоев
Андрей Александрович,
докт. техн. наук, профессор каф.
открытых горных работ КузГТУ.
E-mail: ia_sys@mail.ru

Литвин
Ярослав Олегович,
зам. директора по производству
разреза «Кедровский»
УК «Кузбассразрезуголь»
E-mail: ia_sys@mail.ru