

## **НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ РАЦИОНАЛЬНЫХ ГРАНИЦ ПРИМЕНЕНИЯ БЕСТРАНСПОРТНОГО СПОСОБА ОТРАБОТКИ ВСКРЫШИ НА НАГОРНЫХ КАРЬЕРАХ МАЛОЙ МОЩНОСТИ**

**Мислибаев Илхом Туйчибаевич**

д.т.н., проф. Навоийский государственный горно-технологический университет.

Email: [mislibaev65@mail.ru](mailto:mislibaev65@mail.ru).

**Самадова Гули Миржановна**

к.т.н., доц. Таджикистанский государственный горный институт.

[guli1964@list.ru](mailto:guli1964@list.ru)

**Туйчиева Дилноза Илхом кизи**

ассистент, Навоийский государственный горно-технологический университет.

### **АННОТАЦИЯ**

*В работе проанализированы технологические и организационные аспекты ведения горных работ по отдельным звеньям комплекса. Эффективность применения бестранспортного способа отработки вскрыши для карьеров любых типов в общем определяется объемом повторной отработки, т.е. величиной кратности переэкскавации. Проанализированы существующие сведения, связанные с установлением экономически целесообразной глубины отработки вскрыши месторождений крутого залегания комбинированием бестранспортного и транспортного способов отработки вскрыши. Для установления рациональной границы применения бестранспортного способа отработки на нагорных карьерах, предлагается использовать метод сравнения вариантов.*

**Ключевые слова:** бестранспортный способ отработки, экскаваторный перевалка, графоаналитический способ, отработка вскрыши, бестранспортный и транспортный способы отработки.

### **ABSTRACT**

*The work analyzes the technological and organizational aspects of mining operations at individual parts of the complex. The effectiveness of using a non-transport method of overburden mining for quarries of any type in general is determined by the volume of re-mining, i.e. the magnitude of the re-excavation ratio. The existing information related to establishing the economically feasible depth of*

*overburden mining of steep deposits by combining non-transport and transport methods of overburden mining has been analyzed. To establish a rational limit for the use of a non-transport method of mining in mountain quarries, it is proposed to use a method of comparing options.*

**Key words:** *non-transport mining method, excavator transfer, graphic-analytical method, overburden mining, non-transport and transport mining methods.*

Эффективность применения бестранспортного способа отработки вскрыши для карьеров любых типов в общем определяется объемом повторной отработки, т.е. величиной кратности переэкскавации и стоимостью отработки целиковой и переэкскавируемой вскрыши. Однако применение данного способа отработки на нагорных карьерах имеет ряд особенностей, зависящих от принятого комплекса механизации вскрышных работ:

Эффективность экскаваторной перевалки определяется общим коэффициентом переэкскавации, состоящем из коэффициента переэкскавации по горизонту и по склону:

- для тракторной перевалки и вскрыши коэффициент переэкскавации по горизонту обычно отсутствует;
- процесс переэкскавации осуществляется совместно для нескольких горизонтов вскрыши, поэтому кратность переэкскавации каждого горизонта при условии удаления вскрыши за границы карьера можно установить только графоаналитическим способом построения характера распределения породы в отвале по склону косогора;
- для экскаваторной перевалки стоимость экскавации целиковой и переэкскавируемой вскрыши можно принимать постоянной независимо от глубины отработки, но для тракторной перевалки данная величина переменная, зависящая от глубины отработки;
- затраты на отработку вскрыши зависят не только от принятого комплекса механизации вскрышных работ, но и от типа нагорных карьеров, что также нужно учитывать при установлении границы применения данного способа.

Отмеченные особенности свидетельствуют о необходимости выбора наиболее подходящего метода установления границы применения бестранспортного способа отработки вскрыши, который отвечал бы специфическим условиям нагорных карьеров малой мощности.

Для решения поставленной задачи проанализируем существующие сведения, связанные с установлением экономически целесообразной глубины

отработки вскрыши месторождений крутого залегания комбинированием бестранспортного и транспортного способов отработки вскрыши. К ним следует отнести работу Луговского Г.И. [1], где автор исследовал возможность применения экскаваторно-отвальной схемы отработки вскрыши для условий Кузбасса. По его мнению, глубину отработки по данной схеме механизации можно установить из выражения:

$$K_{np} = \frac{C_n - C_0}{C_6 + K_3 C_6^1} \quad (1)$$

где  $C_n$  - стоимость добычи 1-ой тонны полезного ископаемого при подземной разработке у.е/т;

$C_0$  - то же при открытой разработке у.е/т;

$C_6, C_6^1$  - стоимость выемки 1 м<sup>3</sup> вскрыши у.е/м<sup>3</sup> и переэкскавации;

$K_3$  - кратность переэкскавации.

Приведенная формула может быть использована для условий нагорных месторождений, только там, где доработка остальной части полезного ископаемого будет осуществляться подземным способом. В нашем случае такая задача не возникает.

На практике существуют такие месторождения, которые может быть разработать комбинацией двух схем экскаваторно-отвальной и экскаваторно-транспортно-отвальной.. Для этого случая к.т.н. Васильев Е.И. [2] предложил установить границы применения разных схем по наиболее общему выражению, в котором учитываются условия отработки не только по схеме экскаваторно-отвальной, но и комбинированной.

Стоимость 1 т. полезного ископаемого на конечном горизонте определяется отношением:

$$C \geq C_0 + K_y C_y + K_n C_6^1 + K_m C_m + K_2 C_2 \quad \text{у.е./т} \quad (2)$$

где  $K_y$  - коэффициент вскрыши по породам из целика;

$K_n$  - то же по переэкскавации м<sup>3</sup>/т;

$K_2$  - то же, по породам, смываемым способом гидромеханизации м<sup>3</sup>/т;

$K_m$  - по породам, вывезенным по экскаваторно-транспортно-отвальной схеме м<sup>3</sup>/т;

$C_0$  - стоимость добычных работ у.е./т;

$C_6^1$  - стоимость переэкскавации 1 м<sup>3</sup> вскрыши у.е./м<sup>3</sup>;

$C_y$  - стоимость 1 м<sup>3</sup> вскрыш при выемке из целика у.е./м<sup>3</sup>;

$C_m$  - по экскаваторно-транспортно-отвальной схеме;

$C_2$  - то же при удалении вскрыши способом гидромеханизации, у.е./м<sup>3</sup>

Для решения этого соотношения и определения конечной глубины отработки выходов пластов предлагается использовать графоаналитический способ, который позволяет определить стоимость добычи 1 т, полезного ископаемого на каждом горизонте отработки и установить границу, где затраты на открытой разработке равняется предельным затратам, это предположение в какойто мере также можно использовать для нашего случая при применении экскаваторной схемы. Для выявления границы наиболее экономичных систем разработки в каждом конкретном случае нужно произвести технико-экономическое сравнение. По его мнению, экономически целесообразным может быть применение экскаваторно-отвальной схемы для отработки вскрыши только в том случае, если стоимость экскавации из целика и переэкскавации  $C_n^1$  за границы верхней бровки карьера па момент отработки будет меньше или равна стоимости при транспортной схеме отработки:

$$C_m \geq C_u + K_3 C_n^1 \quad (3)$$

где  $K_3$  - число переэкскавации.

Зная стоимость вскрышных работ при транспортной системе разработки и пользуясь графоаналитическим методом, можно найти горизонт, до которого более рационально использовать экскаваторно-отвальную схему разработки, то есть, где стоимость при транспортировке и экскаваторно-отвальной схеме равны между собой. Из приведенного выражения видно, что точность определения может быть достигнута только при точном определении значения коэффициента переэкскавации  $K_3$ , для нашего случая оно применимо только при использовании схемы экскаваторно-отвальной, а для бульдозерно-отвальной оно неприменимо, так как стоимости отработки целиковой  $C_u$  и перевалки  $C_n^1$  непостоянным и увеличиваются в зависимости от развития горных работ на глубину.

Из практики отработки месторождений с горизонтальным залеганием пластов по комбинированной схеме комплексной механизации вскрышных пород также существует ряд предложение по определения границ применения каждой схемы механизации, например, К.Е.Виницкий [3] считает, что в общем случае экономичность комбинированной схемы комплексной механизации определяется степенью участия отдельных схем, входящих в комбинацию

$$C_k = \eta_{\bar{o}} C_{\bar{o}} + \eta_m C_m \quad (4)$$

где  $\eta_{\bar{o}}$  и  $\eta_m$  проценты участия.

При установлении границы отдельной схема учитывается также различная интенсивность роста содержания оборудования для каждой схемы комплексной механизации, которая влияет на границы применения различных схем, и поэтому логическое предположение, что границей между двумя схемами является зона, при которой имеет место равенство себестоимостей  $C_{\bar{o}} = C_m$ , не оправдывается.

В рассматриваемом нами случае приведенное выше равенство (4) также неприемлемо, так как переход с одной схемы на другую может осуществляться лишь последовательно.

Для установления рациональной границы применения бестранспортного способа отработки на нагорных карьерах, предлагается использовать метод сравнения вариантов, при этом карьер будет разделён поперечными сечениями па блоки длиной 100 м. Сравнение производится для каждого блока. Однако данный метод не всегда даст чёткий ответ о глубине, при которой целесообразно переходить на разработку вскрыши транспортным способом.

Поэтому рекомендуется решить задачу графоаналитическим методом с учетом специфических особенностей отдельных типов нагорных карьеров малой мощности, исходя из следующих предположений.

1. Породы с каждого горизонта удаляться за пределы контура карьерных полей в постоянные отвалы.

2. Эффективность бестранспортного способа отработки вскрыши определяется кратностью переэкскавации отдельного горизонта, а не общим усредненным погоризонтальным коэффициентом переэкскавации, который определяется из условий удаления вскрыши за предел только горизонта отработки.

3. Стоимость экскавации породы с использованием тракторного комплекса принимается переменной в зависимости от глубины отработки и характера распределения вскрыши.

4. Искомый горизонт соответствует условиям минимизации суммарных затрат на отработку карьера в целом при комбинированном способе.

#### **ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ЛИТЕРАТУРЫ (REFERENCES)**

1. Луговский В.В. Совершенствование технологии на угольных разрезах Кузбасса. Механизация трудоёмких и тяжелых работ. № 10, 1978.

2. Ворошилин Н.Р. Карьеры малой производительности. Горный журнал, 1971. -№ 9. С-32-41.
3. Винницкий К.Е. Параметры системы открытой разработки месторождений. М.: Недра, -1986, -97 с.
4. Мислибаев И.Т., Самадова Г.М. Разработка графоаналитической модели поперечного профиля месторождения на косогоре.// Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2022. – №4. – С. 39-43.
5. Mislibaev I. T., Samadova G. M. Mining and geometric analysis of the quarry field with a solid design of the working board. // Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities. – 2023. – Т. 11. – №. 2. – С. 14-16.
6. Samadova, G. M. (2023). EXPERIMENTAL STUDY OF THE DISCHARGE EXPLOSION PROCESS USING FLAT CHARGES DURING DEVELOPMENT UPLAND QUARRIES. *Open Access Repository*, 4(3), 192-195.