

УДК 622.271

Α.С Лягутко, к.т.н., доц.
Α.Μ. Μαεβський, к.т.н., доц.
Національна гірничα ακαδεδμία України

**ΜΕΤΟΔΙΧΝΙ ΠΡΙΝΧΙΠΙ ΒΙΖΝΑΧΕΝΝΙΑ ΠΡΟΔΥΚΤΙΒΝΟΤΙ ΚΑΡ'ΕΡΥ
ΠΡΙ ΡΟΖΡΟΒΧΙ ΚΡΥΤΟΠΑΔΑΥΧΙΧ ΡΟΔΟΒΙΧ**

Ροζροβλενί μετοδιχνί πρινχιπυ βιζναχεννία πρoδυκτιβνoτι καρ'ερυ з гірничoї маси для умoв ροζροβκы круτοпадаυχй ροδoβιχ κοριςνιχ κοπαλιν. Ηαβεδενί ανάλιτιχνί ζαλεζνoτι βραχoυ-γoυτ'οκί παραμετρυ καρ'ερυ, як γoγo γλυβινα, κυτι βίδκοσυ βορτιβ, ροζμίρυ ροβoχoї ζoνυ та її ροζμίχεννια β πρoςτορί καρ'ερυ, α таκοζ ι χασ βίδροβκы γοριζοντιβ ποκλαδυ.

Ρεζυλτατι δoςλίδζεννυ μοζυτ'οκί βυτι βικοριςτανί πρι πρoβεδεννί ναυκοβυ δoςλίδζεννυ на σταδίη πєρєдпрoектнйх прoрoбoк та β навχαλ'ονoυ πρoχєсі.

На стадії наукових досліджень передпроектних проробок для укрупненого визначення продуктивності кар'єру з гірничої маси, найбільш доцільнішим є застосування аналітичного методу.

Визначення продуктивності кар'єру із застосуванням аналітичного методу виконується в залежності від схеми підготовки кар'єрного поля та напрямку розвитку фронту гірничих робіт.

При повздовжній підготовці кар'єрного поля та поперечному розвитку фронту гірничих робіт від одного з флангів до іншого, тобто при одному робочому борту, розвиток робочої зони розбивається на два етапи:

І етап – робоча зона розвивається до граничного контуру на поверхні (рис. 1). При цьому необхідно додержуватись умови $A'B < AB$, тобто:

$$b_T + H_K (ctg\varphi_P + ctg\gamma) \leq b_T + h_T i (ctg\varphi_P + ctg\gamma) \tag{1}$$

II етап – робоча зона в такому положенні, що $A'B > AB$, тобто умова (1) не виконується.

Для вказаних етапів розроблені відповідні аналітичні вирази, які визначають продуктивність кар'єру з гірничої маси.

При виконанні умови (1) маємо:

$$Q_{K_i}^{Γ.M.} = b_T h_T + (i - 0,5) h_T^2 (ctg\varphi_P + ctg\gamma) \tag{2}$$

де $Q_{K_i}^{Γ.M.}$ – продуктивність кар'єру з гірничої маси для i -го року його роботи, м³/1 м довжини кар'єру;

b_T – ширина розрізної траншеї на нижньому горизонті, м;

h_T – річне пониження гірничих робіт;

φ_P – кут відкосу робочого борту кар'єру, град.;

γ – середній кут відкосу неробочого борту кар'єру, град.;

i – порядковий номер року експлуатації кар'єру, $i = 1, 2, 3 \dots n$:

$$n = \frac{H_{K.T.}}{h_T} ,$$

де $H_{K.T.}$ – висота робочої зони у відповідності за умови: $A'B = AB$,

а

$$H_{K.T.} = \frac{2H_K \cdot ctg\gamma}{ctg\varphi_P + ctg\gamma} .$$

При невиконанні вказаної умови, тобто $A'B > AB$:

$$Q_{K_i}^{Γ.M.} = h_T (ctg\varphi_P + ctg\gamma) [H_{K.T.} + (i - 0,5) h_T] - (i - 0,5) h_T^2 (ctg\varphi_P + ctg\gamma)^2 \times \\ \times [ctg\varphi_P + ctg(\gamma - \varphi)] \cdot \sin \varphi_P, \text{ м}^3/1\text{м}, \tag{3}$$

де $i = 1, 2, 3 \dots n'$,

а

$$n' = \frac{H_K - H_{K.T.}}{h_T} ,$$

де H_K – кінцева глибина кар'єру, м.

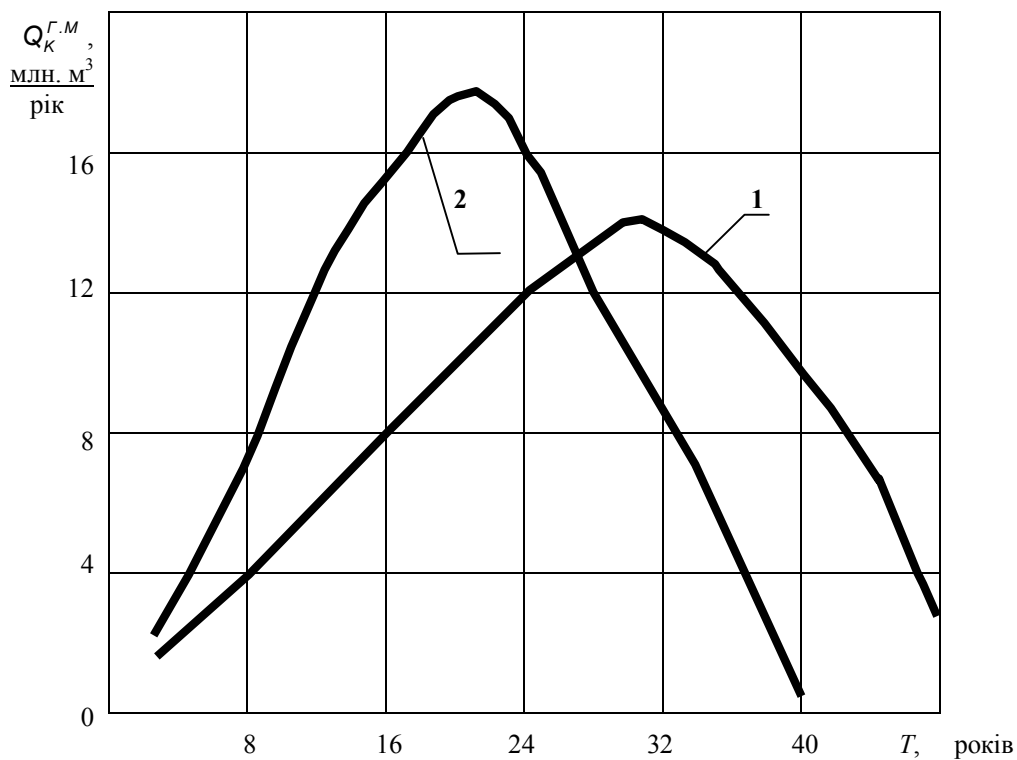


Рис. 2. Динаміка продуктивності кар'єру з гірничої маси при одному робочому борту:
 1 – $h_{Г} = 10$ м/рік; 2 – $h_{Г} = 13$ м/рік

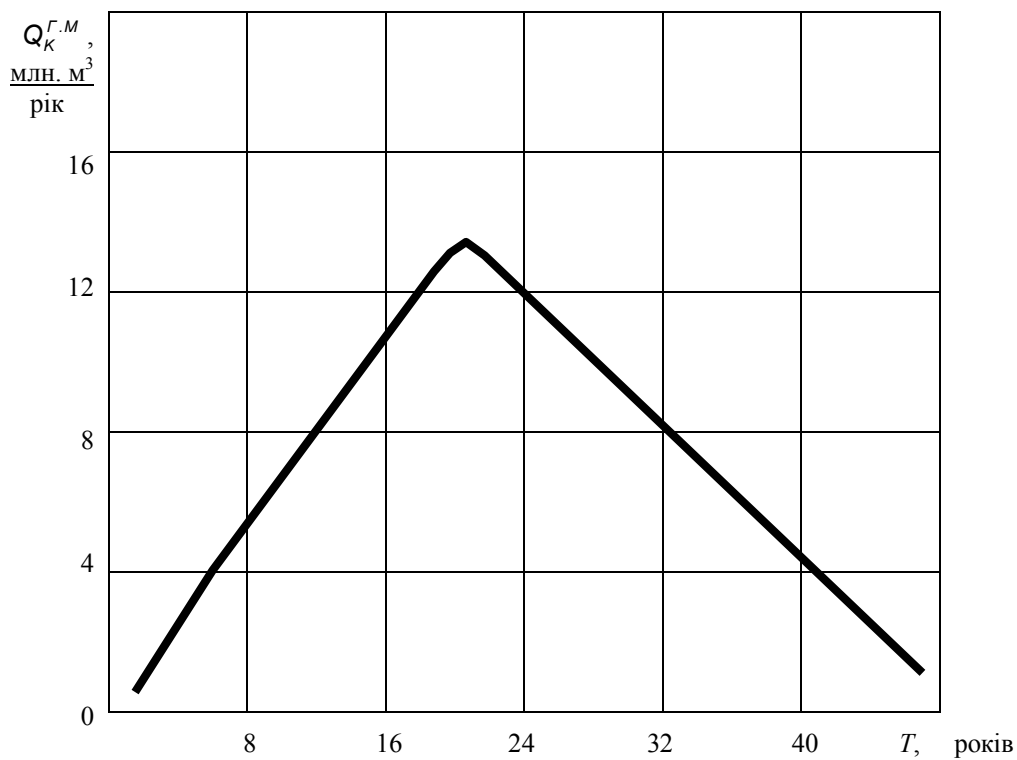


Рис. 3. Динаміка продуктивності кар'єру з гірничої маси при двох робочих бортах

Як видно з наведених виразів (2)–(3), продуктивність кар’єру з гірничої маси залежить від величини річного пониження гірничих робіт h_r , яка, в свою чергу, залежить від тривалості підготовки нового (нижнього) горизонту $T_{п.н.г.}$ та тривалості “відгону” верхнього горизонту, що знаходиться над нижнім $T_{отг}$, тобто:

$$h_r = \frac{h_y}{T_{п.н.г.} + T_{отг}}, \tag{4}$$

де h_y – висота уступу на нижньому горизонті, м.

Із врахуванням вище викладених методичних принципів визначення продуктивності кар’єру виконані розрахунки за її встановленням. Вихідні дані при цьому були такими: $\varphi_p = 15^\circ$; $\gamma = 35^\circ$; $H_k = 500$ м; $b_T = 20$ м; $h_r = 15$ м/р.

Результати розрахунків наведені на рис. 2. В результаті проведених розрахунків встановлена відповідність величин $Q_K^{r.M}$, які одержані аналітичним та графічним методами, що підтверджує надійність та точність розрахунків за вищенаведеними формулами.

При повздовжній підготовці кар’єрного поля та розвитку фронту гірничих робіт від середини кар’єрного поля до його флангів, тобто при двох робочих бортах, продуктивність кар’єру визначається за встановленим аналітичним виразом:

$$Q_{K_i}^{r.M} = b_T h_r + 2 \cdot (i - 0,5) h_r^2 \cdot ctg \varphi_p. \tag{5}$$

Наведений вираз справджується за умови:

$$B'_K < B_K,$$

де B'_K – ширина робочої зони кар’єру, м;

B_K – ширина (кінцева) кар’єрного поля на поверхні, м.

При виконанні розрахунків за кожен рік експлуатації значення $Q_K^{r.M}$, що одержані за виразом (5), перевірялись графічним методом для знаходження помилки.

З переходом гірничих робіт в середню та нижню зони кар’єру, його продуктивність з гірничої маси визначається, виходячи з того, що $B'_K > B_K$:

$$Q_{K_i}^{r.M} = b_T h_r + h_r^2 ctg \varphi_p (2i - 1) - (i \cdot h_r ctg \varphi_p - H_k ctg \gamma)^2 \sin^2 \varphi_p \times \\ \times [ctg \varphi_p + ctg(\gamma - \varphi_p)] - [(i - 1)h_r ctg \varphi_p - H_k ctg \gamma]^2 \sin^2 \varphi_p [ctg \varphi_p + ctg(\gamma - \varphi_p)]. \tag{6}$$

Результати розрахунків наведені на рис. 3.

Наведені аналітичні залежності на відміну від відомих дозволяють враховувати такі параметри кар’єру, як його глибина, кути відкосу бортів (робочого та неробочого), розміри робочої зони та її розміщення в просторі кар’єру, а також і час відробки i -го горизонту покладу.

Розроблені методичні принципи визначення продуктивності кар’єру з гірничої маси можуть бути застосовані при проведенні наукових досліджень на стадії передпроектних проробок, а також в навчальному процесі при вивченні дисципліни “Проектування кар’єрів” (розділ “Гірничо-геометричний аналіз”), при виконанні студентами курсових та дипломних проектів.

ЛЯГУТКО Анатолій Станіславович – кандидат технічних наук, доцент кафедри відкритих гірничих робіт Національної гірничої академії України.

Наукові інтереси:

– відкриті гірничі роботи.

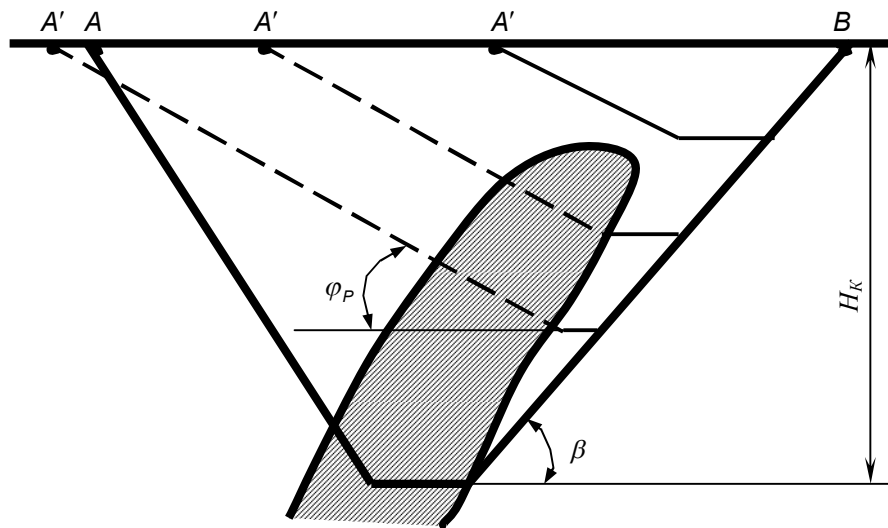
МАЄВСЬКИЙ Анатолій Мар’янович – кандидат технічних наук, доцент кафедри відкритих гірничих робіт Національної гірничої академії України.

Наукові інтереси:

– відкриті гірничі роботи.

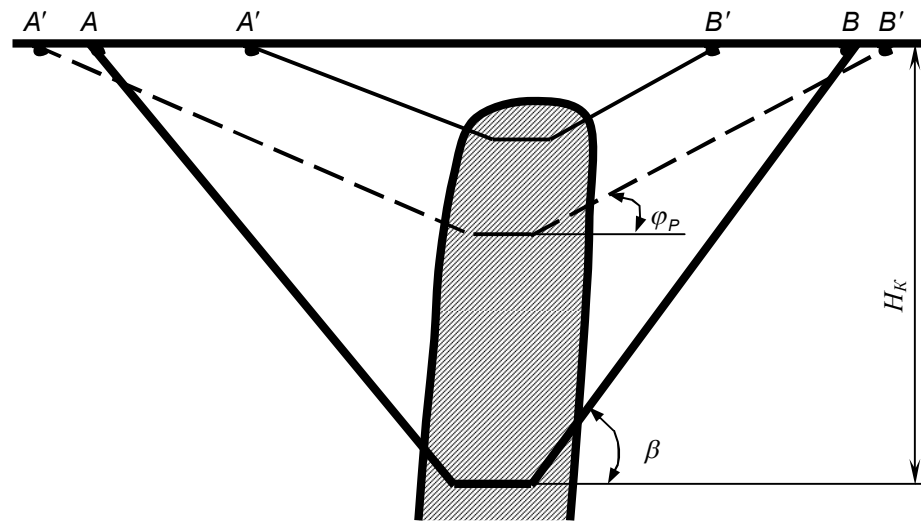
Подано 09.08.2000

a)



a)

б)



б)

Рис. 1. Схеми повздовжньої підготовки кар'єрного поля: а) при одному робочому борті; б) при двох робочих бортах

