

Експерименти с природним речним класифіцированим песком, проведені в наступному об'ємі:

- а) 0,4...0,5 мм – 6 циклів, оброблено 18 порцій матеріала;
- б) 0,315...0,4 мм – 10 циклів, оброблено 50 порцій матеріала;
- в) 0,2...0,315 мм, 6 циклів, оброблено 36 порцій матеріала;
- г) –0,2 мм – 5 циклів, оброблено 40 порцій матеріала.

В ході експериментальних досліджень по гравітаційній переробці зернистих матеріалів всього було виконано 36 циклів, при цьому було оброблено 153 порції зернистого матеріала.

Висновок. Розроблене лабораторне обладнання в складі: класифікатора горизонтального многосекційного КГМ, струйного питателя, системи подачі води, стандартної запорної арматури і контрольно-вимірних пристроїв дозволяє з прийнятною достовірністю вивчати процеси гравітаційного осадження твердих частинок в горизонтальному потоці з метою обґрунтування конструктивних і режимних параметрів горизонтального класифікатора.

Список літератури

1. Нурок Г.А. Процеси і технологія гідромеханізації відкритих горних робіт : навчальний посібник для вузів / Г.А. Нурок.–3-е вид., перероб. і доп.–М.: Недра, 1985.–471 с.
2. Симоненко В.І. Екологічно зберігаючі технологічні рішення з подальшої розробки флюсових вапняків на ВАТ “Балаклавське рудоуправління ім. О.М. Горького” / В.І. Симоненко, А.О. Бондаренко, В.Д. Кірнос, А.І. Богданець, В.В. Гафіулов. – Вісник ЖДТУ. Технічні науки.-2006.-№III(38).-С.176-182.
3. Ялтынец И.М. Екологічно раціональна технологія формування гідроотвалів // Проблеми теорії відкритих горних робіт / И.М. Ялтынец.-М.: Видавництво МГГУ, 1994.-С.254-272.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Бондаренком В.І.
Надійшла до редакції 29.10.13*

УДК 622.271

© Б.Ю. Собко, В.В. Дроздов, О.В. Дроздов

ГІРНИЧО-ГЕОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ КАР'ЄРНОГО ПОЛЯ ЕРИСТІВСЬКОГО РОДОВИЩА ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ

Розроблено алгоритм та проведений гірничо-геометричний аналіз кар'єрного поля Еристовського родовища залізистих кварцитів.

Розроблено алгоритм і виконано горно-геометричний аналіз кар'єрного поля Еристовського родовища залізистих кварцитів.

An algorithm is developed and the gorno-geometrical analysis of the quarry field of Eristovskogo of deposit of ferrous quartzites is executed.

Однією з вимог функціонування гірничо-видобувного підприємства в сучасних умовах є переорієнтація виробничих процесів на ресурсозберігаючі технології та комплексне використання природних ресурсів. У зв'язку з цим все бі-

льший розвиток в практиці гірничо-геологічних завдань отримують комп'ютерні методи обробки геологічних даних родовищ корисних копалини з метою подальшого їх застосування при проведенні перспективного та календарного планування гірничих робіт. Таким чином, розробка алгоритму проведення гірничо-геометричного аналізу кар'єрного поля родовища є актуальною задачею.

В геологічному відношенні Єристівське родовище розташоване в лівобережній частині Середнього Придніпров'я. Родовище займає площу біля 3 км² та є безпосереднім продовженням Лавриківського у північному напрямі і межує з покладами Беланівських залізистих кварцитів (рис. 1). Відстань від родовища до міста Комсомольськ (Полтавська обл.) становить 8 км. За 6 км на південь Єристівського кряжу протікає річка Дніпро, а три кілометри на захід – її лівий приток річка Псьол.

Розробка корисних копалин на даній ділянці проводиться в складних гідрогеологічних умовах, чому сприяє високе обводнення території родовища.



Рис. 1. Розподіл Кременчуцької магнітної аномалії на окремі родовища

Розвідка Єристівського родовища залізистих кварцитів була проведена в 1977–1980 рр. Запаси корисної копалини затверджені у ГКЗ згідно «ТЕО постійних кондицій», виконаного інститутом «Южгіпроруда» у 1979 році. У результаті техніко-економічного аналізу Єристівського родовища інститутом рекомендовано відкритий спосіб розробки крутопадаючих пластів до глибини 500 м.

Для розробки алгоритму проведення гірничо-геометричного аналізу кар'єрного поля використовуємо лінійний метод на поперечних геологічних перетинах, який запропонований проф. Хохряковим В.С. [10].

Вихідними даними при використанні відміченого методу служать поперечні геологічні перетини, на яких нанесені контури кар'єра та лінії горизонтів.

Варіант розвитку гірничих робіт, що розглядається, на Єристівському кар'єрі характеризується лінією напрямку розвитку гірничих робіт та лініями робочих бортів кар'єру зі сторони лежачого та висячого бортів, які проводяться від центру розрізної траншеї на кожному горизонті під кутами робочих бортів.

Площі гірничої маси, розкривних порід та корисної копалини для кожного етапу знаходяться окремо зі сторони лівого та правого бортів як площі трапецій.

Площа гірничої маси для етапу зі сторони правого борту знаходиться згідно формули:

$$S_n = l * h_c, \text{ м}^2; \quad (1)$$

де l – довжина середньої лінії шару зі сторони правого борту; h_c – товщина цього похилого шару.

Довжину середньої лінії шару l визначаємо з геологічного перетину, згідно масштабу. Товщина шару h_c також може бути виміряна, але с грубим приближенням. Більш точно вона може бути визначена згідно формули:

$$h_c = h \frac{\sin(\alpha \pm \gamma_p)}{\sin \alpha} = h * \Delta, \text{ м}; \quad (2)$$

де α – кут лінії напрямку розвитку гірничих робіт, град.; γ – кут укосу робочого борту кар'єра, град.; Δ – коефіцієнт поправок.

Якщо кут між лініями направлення поглиблення і укосу робочого борту більше 90° , то в формулі приймається плюс, якщо менше 90° , то мінус.

З урахуванням коефіцієнту поправок Δ площа гірничої маси (порід розкриву та корисної копалини) знаходиться по формулі:

$$S_{z.m.} = l_{z.m.} * h * \Delta, \text{ м}^2; \quad (3)$$

Послідовність проведення розрахунків при гірничо-геометричному аналізу наступна.

В алгоритм розрахунку вводяться наступні вихідні дані:

- глибина шару h_c ;
- кут напрямку поглиблення α ;
- кут нахилу робочого борту γ ;
- довжина середньої лінії l (для корисної копалини l_n та для розкривних порід l_p).

Наступний етап заключається у визначенні поправочного коефіцієнту Δ . Він залежить від кута між лінією напрямку поглиблення – ω та лінією укосу

робочого борту. Якщо $\omega > 90^\circ$, то $\Delta = \frac{\sin(\alpha + \gamma)}{\sin(\omega)}$, в іншому разі в чисельнику приймається знак “–”.

Далі знаходиться окремо для лівого та правого бортів площа порід розкриву та корисної копалини з урахуванням коефіцієнту поправок за формулою (1).

Після цього знаходиться окремо $\sum S_{g(n.u.)}^{(n)}$ – сума площі порід розкриву та корисної копалини зі сторони лівого та правого бортів відповідно, м^2 та сума площі порід розкриву і корисної копалини по двох бортах – $\sum S_{g(n.u.)}, \text{ м}^2$.

На наступному етапі знаходиться поточний коефіцієнт розкриву – $k_{тек}$. Якщо $S_n > 0$, то $k_{тек} = S_g / S_{n.u.}$. Якщо $S_n < 0$, то $k_{тек} = \dots$ і т.д. Надалі знаходиться середній коефіцієнт розкриву $k_{ср}$, як сума всіх поточних коефіцієнтів віднесена до їх кількості.

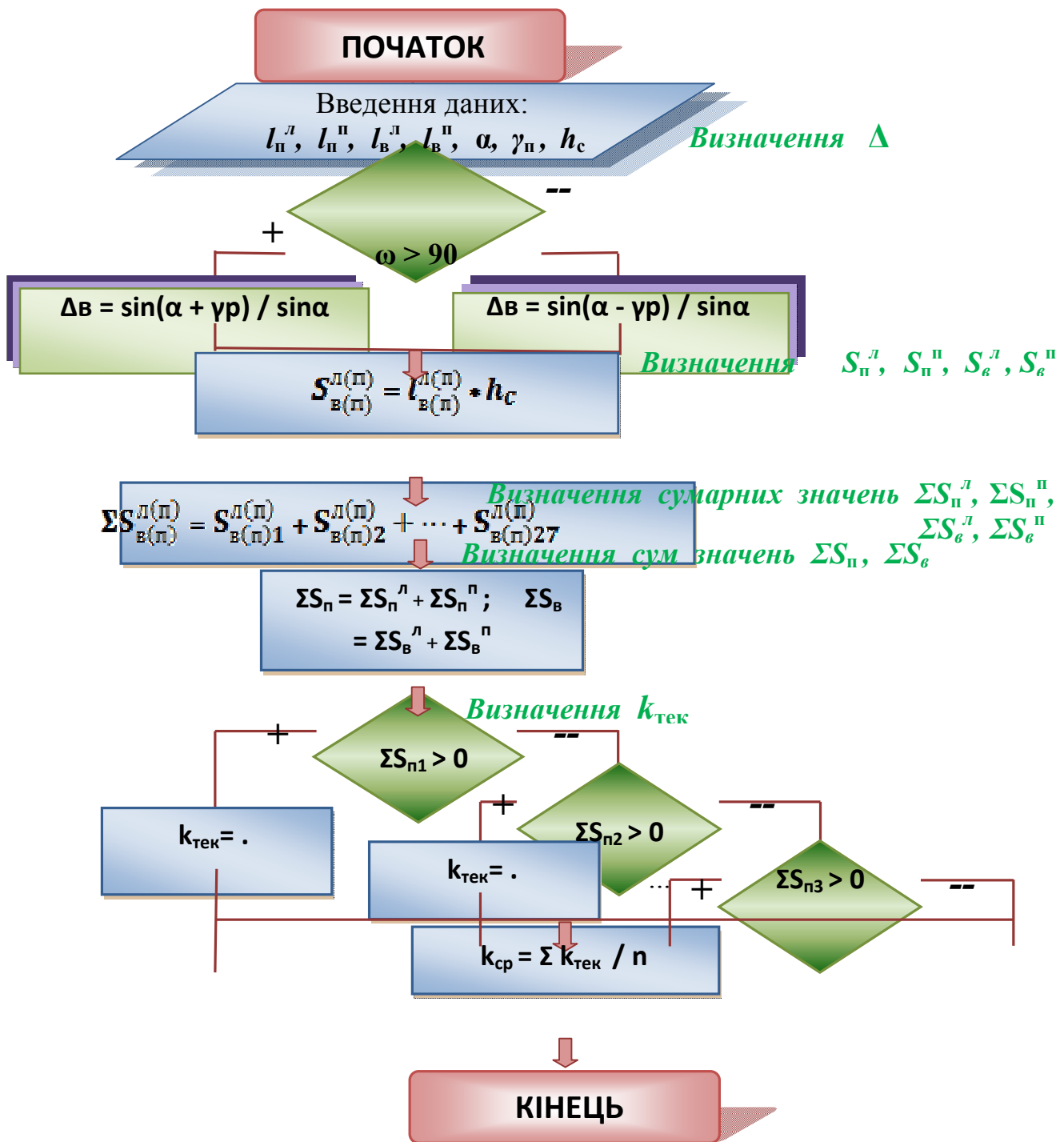


Рис. 2. Блок-схема алгоритму розрахунку гірничо-геометричного аналізу на поперекових перетинах

Завершальним етапом являється побудова графіків залежності:

- площі розкривних порід та корисної копалини від глибини кар'єру зі сторони правого борту;
- площі розкривних порід та корисної копалини від глибини кар'єру зі сторони лівого борту;
- площі розкривних порід та корисної копалини від глибини кар'єру для двох бортів;
- поточного та середнього коефіцієнтів розкриву від глибини кар'єру.

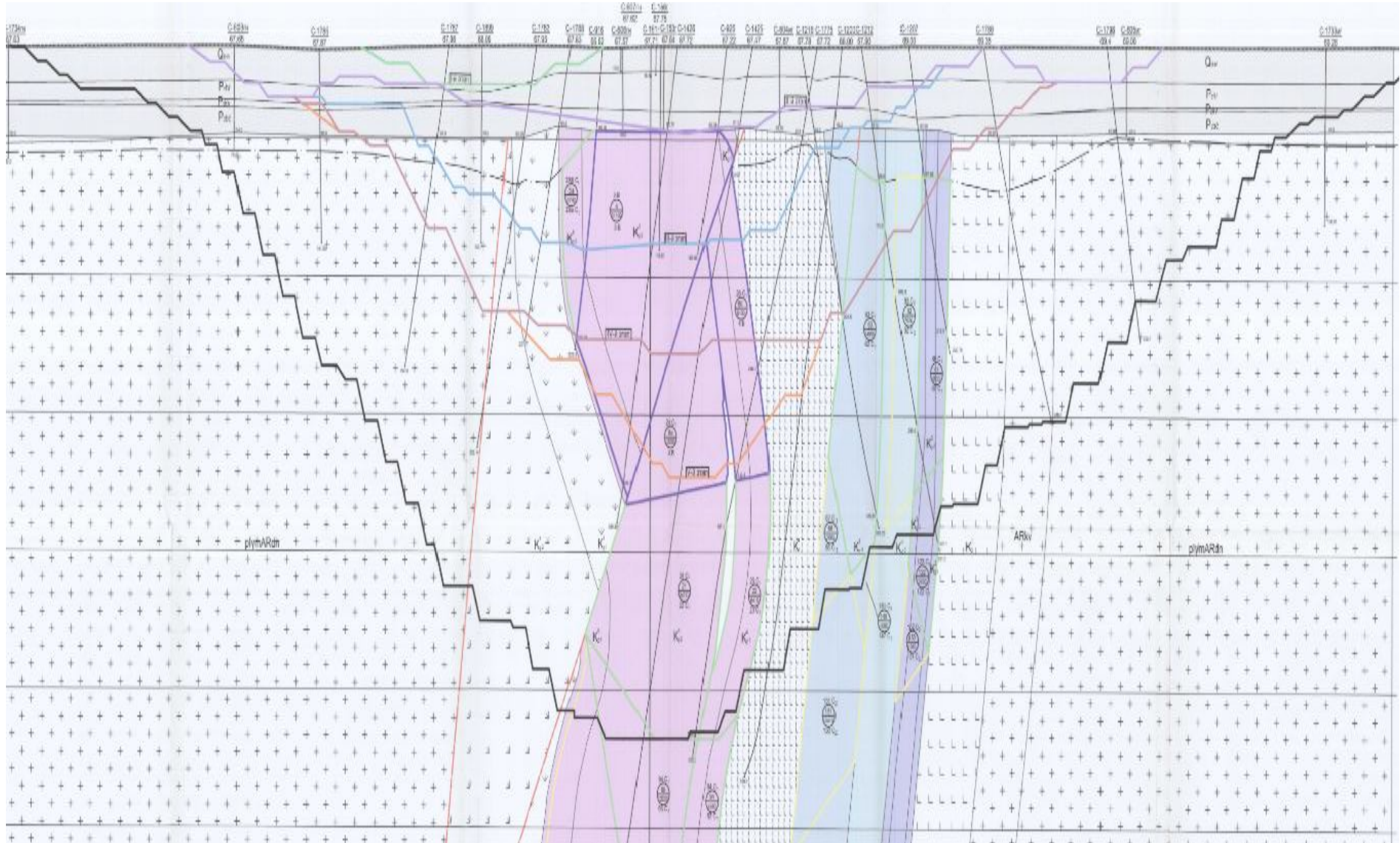


Рис. 3. Розріз Єриствського кар'єру за 48-м профілем

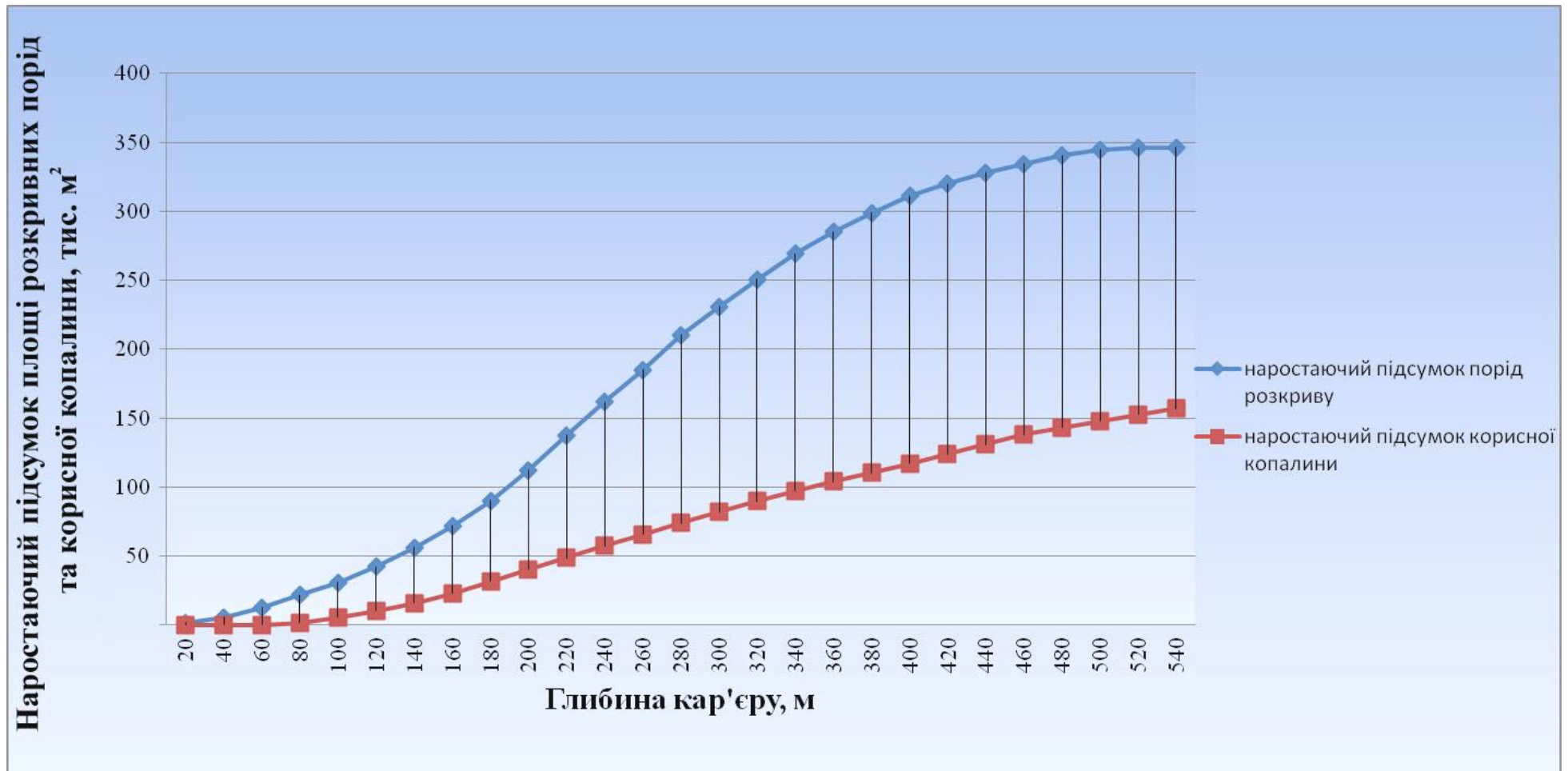


Рис. 4. Залежність площі порід розкритву та корисної копалини від глибини кар'єру по двох бортах

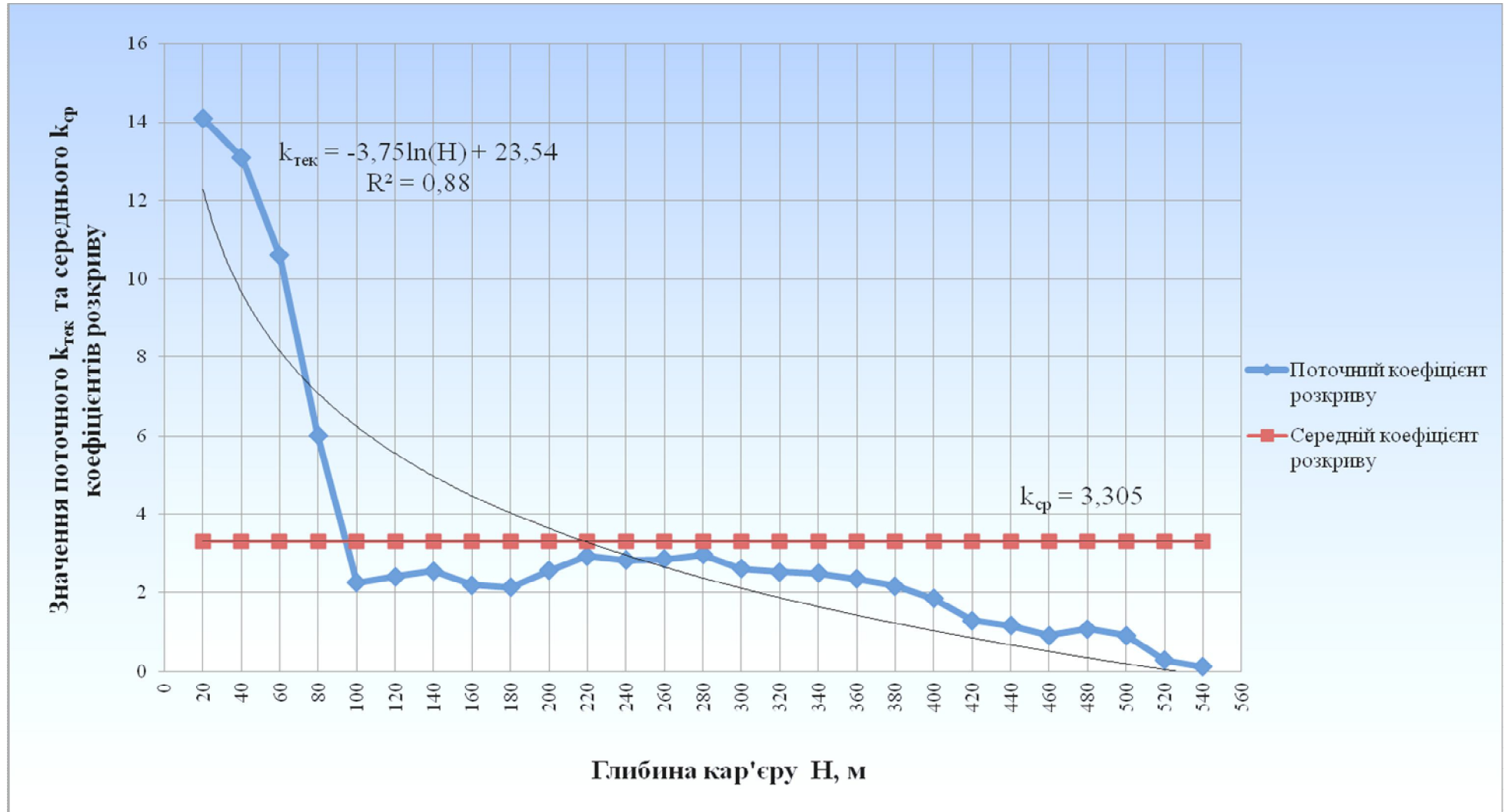


Рис. 5. Залежність поточного та середнього коефіцієнтів розкриття від глибини кар'єру по двох бортах

Алгоритм гірничо-геометричному аналізу реалізовано у вигляді програми розрахунку в середовищі Excel. Блок-схема алгоритму розрахунку представлена на рис 2.

Гірничо-геометричний аналіз виконувався за даними розрізу по профілю № 48 (рис. 3). Загальна глибина кар'єру складає 540 м, глибину шару було прийнято однаковою для всіх етапів, вона склала $h_c = 20$ м. Кут нахилу робочого борту також було прийнято однаковий $\gamma_n = 15^\circ$. Всі інші вихідні дані для розрахунку знаходились із даних розрізу масштабу 1:2000.

Результати гірничо-геометричного аналізу кар'єрного поля наведені на рис. 4 та рис. 5. На рис. 4 зображена залежність усереднених показників площі порід розкриття та корисної копалини від глибини кар'єру по двох бортах.

З даних наведених на графіку рис. 4 видно, що залежність площі порід розкриття та корисної копалини від глибини кар'єру зростає прямо пропорційно з майже рівною інтенсивністю, при цьому поклади залізних кварцитів починаються з глибини 80 м.

На рис. 5 зображено залежність поточного та середнього коефіцієнтів розкриття від глибини кар'єру.

Графічні дані рис. 5 показують, що поточний коефіцієнт розкриття найбільший на початку розробки і становить 14,1 та різко зменшується до глибини 100 м і становить 2,25.

На глибині кар'єру приблизно 95 м поточний коефіцієнт розкриття рівний середньому значенню коефіцієнта розкриття - 3,305, а після глибини 95 м – менший середнього, на глибині від 100 м до 400 м змінюється в проміжку 2,0 - 3,35, після глибини кар'єру більш як 400 м поточний коефіцієнт розкриття має значення менше 2.

Завдяки апроксимації даних, представлених на рис. 5, було отримано рівняння логарифмічної залежності поточного коефіцієнту розкриття від глибини кар'єру: $k_{тек} = -3,75 \cdot \ln(H) + 23,54$, яке досить точно описує дану залежність. Свідченням цьому являється коефіцієнт детермінації - $R^2 = 0,88$, який представляє собою квадрат коефіцієнта кореляції між значеннями змінної H – глибини кар'єру та значеннями $k_{тек}$. Статистичний сенс коефіцієнта детермінації полягає в тому, що він показує, яка частка залежної змінної $k_{тек}$ пояснюється побудованою функцією регресії $k_{тек}(H)$. В нашому випадку, при коефіцієнті детермінації 0,88 регресійна модель пояснює 88,0 % дисперсії критеріального показника, інші ж 12% вважаються зумовленими чинниками, не відображеними в моделі.

Список літератури:

1. Хохряков В. С. Проектирование карьеров.– 2е изд., перераб. и доп.– М.: Недра, 1980. – 336с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Симоненком В.І.
Надійшла до редакції 29.10.13*