

© О.О. Анісімов¹, О.Ю. Іваник¹¹ Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

СПОСОБИ СТВОРЕННЯ ТРАСИ КОНВЕЄРНОГО ПІДЙОМНИКА В ГЛИБОКОМУ КАР'ЄРІ

© O. Anisimov¹, O. Ivanyk¹,¹ Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

METHODS OF CREATING A CONVEYOR LIFT ROUTE IN A DEEP PIT

Мета. Удосконалювання технології розкриття і схем створення крутої траншеї в умовах глибокого кар'єру дозволяє створювати нові вантажопотоки і розвивати гірничі роботи. Метою дослідницької роботи є визначення більш привабливої схеми формування конвеєрної траси. У роботі здійснено порівняння двох технологічних схем: створення крутої напівтраншеї на нижні горизонти з відсіпанням скельних порід, та з формуванням виробки в скельних породах у вигляді траншеї. У зв'язку із зазначеним вище метою роботи є обґрунтування ефективної схеми створення крутої траншеї для подальшого розміщення на її основу конвеєрного ставу. Це дозволить переміщувати гірничу масу з нижніх горизонтів на верхні з меншими витратами.

Розглянуті схеми створення крутої траншеї дозволили визначити об'єми підготовчих робіт, визначити найбільш привабливу схему створення похилої виробки при розкритті нижніх горизонтів в умовах діючого кар'єру Полтавського ГЗК, що дозволяє зменшити використання автосамоскидів всередині кар'єру.

Методика. Для підрахунку об'ємів розкривних порід, що виймають при проведенні траншеї, а також розміщують при створенні насипу застосований метод вертикальних перерізів. При виконанні дослідження застосовано програмний комплекс – геоінформаційну систему (ГІС) K-MINE. Методика порівняння об'ємів робіт при створенні конвеєрної траси за варіантами дозволила визначити найбільш доцільний спосіб ведення робіт.

Результати. Досліджено параметри крутої траншеї та напівтраншеї в тому числі встановлені обсяги робіт в межах крутих шарів західного борту кар'єру ПГЗК. Розкриття крутими траншеями дозволяє розмістити існуючий підйомник із розміщенням дробильно-перевантажувального пункту, який містить пересувну дробарку фірми "KRUPP". При реалізації схеми з проведенням крутої траншеї в скельних породах об'єм робіт складає 79,555 тис. м³. Для будівництва напівтраншеї об'єм робіт зі створення насипу складає 733,887 тис.м³. При побудові капітальних траншей і напівтраншей в умовах кар'єру Полтавського ГЗК перевага надається насипним напівтраншеям, які створюють зі скельних порід (без ведення буропідривних робіт).

Наукова новизна. Розглянуті варіанти та обґрунтовані параметри створення крутих траншей для подальшого розміщення на її основу конвеєрного ставу. Вдосконалена схема переміщення гірничої маси з нижніх горизонтів на верхні, встановлені графічні залежності об'ємів робіт та порівняні технічні показники при створенні крутої траншеї та напівтраншеї.

Практична значимість. Розглянуті схеми створення крутої траншеї дозволили визначити об'єми підготовчих робіт, встановити найбільш привабливу схему створення похилої виробки при розкритті нижніх горизонтів в умовах діючого кар'єру Полтавського ГЗК, що дозволяє зменшити використання автосамоскидів всередині кар'єру і вдосконалити схеми переміщення гірничої маси.

Ключові слова: глибокий кар'єр, крута траншея, конвеєрний транспорт, гірничу масу, технологічні схеми.

Вступ. Питаннями гірничопідготовчих робіт, у тому числі, створенню крутих траншей і впровадження ЦПТ займалися такі вчені й інженери як М.Г. Новожилов, А.Ю. Дриженко, А.І. Арсентьєв, А.Г. Шапар, А.М. Маєвський й ін.

Кар'єр Полтавського ГЗКа розкритий тимчасовими ковзаючими з'їздами і дотепер не має ділянок бортів, поставлених у кінцеве положення. Це не дозволяє створити постійні транспортні комунікації і мінімізувати обсяги розкривних робіт [1].

Стрічкові конвеєри є не лише найбільш екологічним видом транспорту, але й дозволяють переміщувати гірничу масу з мінімальними витратами. У Кривбасі застосовують їх в основному для підйому руди з глибоких горизонтів. За необхідності ними переміщують також і вміщуючі породи. Для надійної експлуатації конвеєрної стрічки транспортований матеріал дробиться до крупності 350 – 400 мм у конусних дробарках, які можуть бути стаціонарними або пересувними. Крупність початкової гірничої маси досягає 1200 мм, міцність – 20 за шкалою проф. М.М. Протодьяконова [2].

Уперше в Кривбасі дослідний конвеєрний підйомник для переміщення міцних скельних порід був побудований у 1972 р. на кар'єрі № 1 НКГЗК. Підйомний конвеєр з шириною стрічки 1600 мм мав довжину 435 м, швидкість руху стрічки 2 м/с, продуктивність 1000 т/год. Транспортувалися руда й скельна порода з крупністю кусків до 400 мм. Однорабанний привід конвеєра потужністю 2×400 кВт був змонтований на верхній площадці. Кут нахилу підйомника складав 15,2°, вертикальна висота підйому – 110 м.

У 1996 році на кар'єрі Полтавського ГЗК був уведений в експлуатацію комплекс напівпересувної подрібнювальної установки фірми "Крупп" із стрічковим конвеєрним підйомником і відвалоутворювачем продуктивністю 12 млн т/рік. Вертикальна висота підйому гірничої маси складала 107 м (рис. 1) [2].

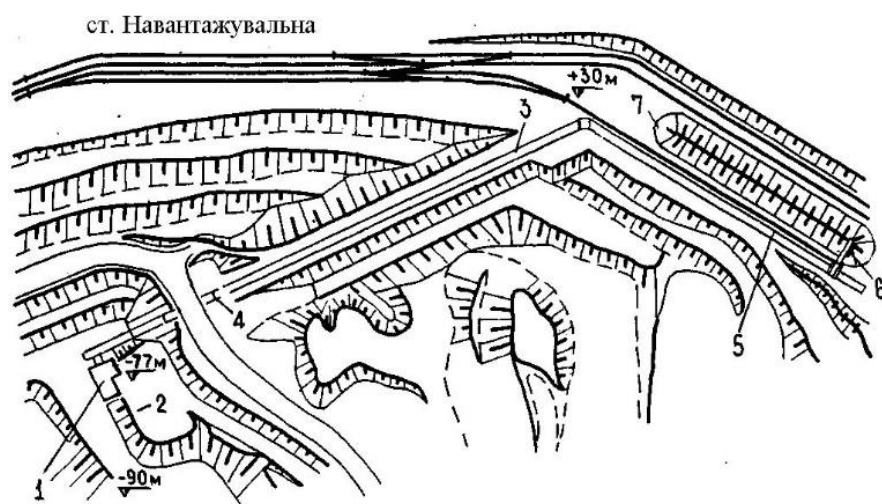


Рис. 1. Схема встановлення конвеєрного підйомника на кар'єрі Полтавський ГЗКа: 1 – пересувна дробарка фірми "Крупп"; 2 – розвантажувальна площадка для автосамоскидів; 3 – похилий стрічковий конвеєр; 4 – шляхопровід для проїзду автосамоскидів; 5 – відвальний конвеєр; 6 – штабелеукладач; 7 – штабель перевантаженої руди [2]

Технологія формування крутих шарів передбачає проведення усіх видів робіт з підготовки, виймання і транспортування гірської маси. Зміна параметрів і напрямку посування фронту гірничих робіт дозволяє значно збільшити кут нахилу робочого борту, що дає можливість для зниження собівартості виймання порід розкриву [3].

Розкриття внутрішніми крутими траншеями полягає в установці вантажотранспортного зв'язку між робочими горизонтами з поверхнею по крутих траншеях, в яких розміщують похилі підйомники – канатні (скіпові і клітьові) або конвеєрні. В залежності від типу підйомника можуть бути прийняті різні кути підйому траси крутих траншей: скіповий – до 45-60°, клітьовий – до 30-45°, конвеєрний – до 17° [4].

Передбачається формування нових схем з урахуванням кутів укосів робочих бортів, формування робочих майданчиків крутих шарів і послідовності їх розробки.

Підтримка всіх робочих уступів у розкривній робочій зоні кар'єру в нормативному положенні з робочими площадками відповідає зростаючому графіковому режиму гірничих робіт. Внаслідок цього продуктивність робочих екскаваторів на кожному з уступів невелика, їхнє число досить велике, а загальний обсяг розроблювальних порід розкриву при виході на граничні контури кар'єру по поверхні максимальний [5]. На практиці поліпшення умов розробки порід розкриву і зменшення поточного обсягу їх виймання ведуть шляхом безсистемного здвоювання й більшого збільшення числа уступів із приведенням їх у тимчасово неробочий стан. При систематичному заглибленні рудних уступів потрібні удосконалені схеми розкриття з урахуванням переміщення по виробкам автосамоскидів і робочих екскаваторів. Це можливо здійснити тільки поуступно по одному зверху вниз із випередженням верхнього уступу відносно нижче розташованого, як мінімум, на ширину екскаваторного блоку. У результаті цього час і засоби на розконсервацію істотно збільшуються.

В роботі [6] розглянуто схеми гірничо-будівельних робіт для похилих траншей на борту кар'єру, де використовуються транспортні майданчики та розташовані запобіжні берми. Розроблено нову схему ведення гірничих робіт з впровадженням крутонахилого конвеєру з профнастилом і перегородками в якості сполучної ланки, який дає можливість скоротити відстань транспортування гірської маси. Параметри укосів уступів кар'єру «Полтавського ГЗК», дроблення, навантажування в поєднанні з крутонахиленим конвеєром і самоскидами виправдані.

Великий обсяг гірничих робіт буває під час проведення траншей зовнішнього закладення з розміщенням конвеєрів. Гірнична маса, що виймається з траншей, розміщується на бортах траншей або вивозиться за межі в найближчий відвал. У разі проведення внутрішніх траншей і напівтраншей при криволінійному і зигзагоподібному розташуванні підйомника використовують бульдозери. Відомий досвід проведення внутрішніх траншей для нормально і діагонально розташованих підйомників за допомогою бульдозера, що підтримується лебідкою та тросами [7].

Складніше проводити траншеї в скельних породах, що вимагають застосування буровибухових робіт. У цих випадках спочатку влаштовують щілину із застосуванням свердловин малого діаметра, яка потім розширюється до необхідних розмірів траншеї або напівтраншеї.

Існують два способи проведення траншеї в скельних породах: безтранспортний з перевалкою гірничої маси екскаватором на розташовані нижче уступи і комбінований. В останньому випадку траншея на верхньому підступі проводиться безтранспортним способом, а на нижньому – з навантаженням в автосамоскиди. Швидкість проведення траншей для встановлення конвеєрів може досягати 1000-1200 м на рік при м'яких породах і 400-500 м при скельних породах.

При нерівностях дна траншей (особливо після буропідривних робіт) їх готують шляхом створення бетонної подушки, на яку в подальшому укладаються рами конвеєра. У бетонній подушці вздовж траси конвеєра влаштовується каналоподібне заглиблення, яким стікають поверхневі води або змивається порода, що просипалася при транспортуванні. В останні роки зі зростанням глибини кар'єру все частіше конвеєри розташовують у похилих стволах або частково на поверхні, частково в стволі. Останнє найбільш доцільно за наявності ділянок траси, на яких конвеєр може бути розміщений у внутрішній відкритій траншеї.

З метою зменшення відстаней транспортування всередині кар'єру Полтавського ГЗК пропонується розглянути можливість формування крутих траншей з подальшим розміщенням конвеєрної установки. Формування траншеї розглянути на нижніх горизонтах. Окремо пропонується розглянути можливість створення насипного з'їзду, як альтернативи проведення крутої траншеї. Таким чином розробка Горишне-Плавнинського родовища з використанням крутих траншей, що забезпечує можливість проведення робіт з розкриття і підготовки нових горизонтів до виймання корисної копалини.

Відповідно до поставленої мети при виконанні роботи вирішувалися наступні завдання:

1. Виконати дослідження існуючих параметрів робочих площадок, схем розкриття робочих горизонтів і транспортних комунікацій для доставки гірничої маси з нижніх горизонтів.

2. На основі досліджень і розроблених технологічних рішень пов'язаних з розкриттям нижніх горизонтів крутими траншеями визначити їх параметри і можливі схеми розміщення на західному борті в нижній частині кар'єру.

3. Обґрунтувати параметри гірничопідготовчих робіт в умовах залізородного кар'єру ПГЗК визначити об'єми розкривних робіт при створенні крутих траншей для подальшого розміщення конвеєру.

Основна частина. Методика дослідження технологічних схем проведення крутих траншей. План підрахунку порід складений на існуючій векторній топографічній основі. Площі та потужність порід розкриву, що виймають та розміщують в процесі створення крутих траншей визначались за допомогою комп'ютера з використанням програмного комплексу K-MINE-12версія. Звіт за

даними внесення вихідної інформації містить розрахункову таблицю з показниками розрахунку площ по кожному перетину, а також графічної подання кожного розрізу в заданому масштабі. При розрахунку обсягів методом вертикальних перерізів у ГИС К-MINE використовується методика, викладена нижче.

Розглянемо порядок рішення завдання на прикладі визначення обсягу виймаємої фігури методом вертикальних перерізів.

Для визначення обсягів методом вертикальних перерізів використовують наступну методику [8] (рис. 2).

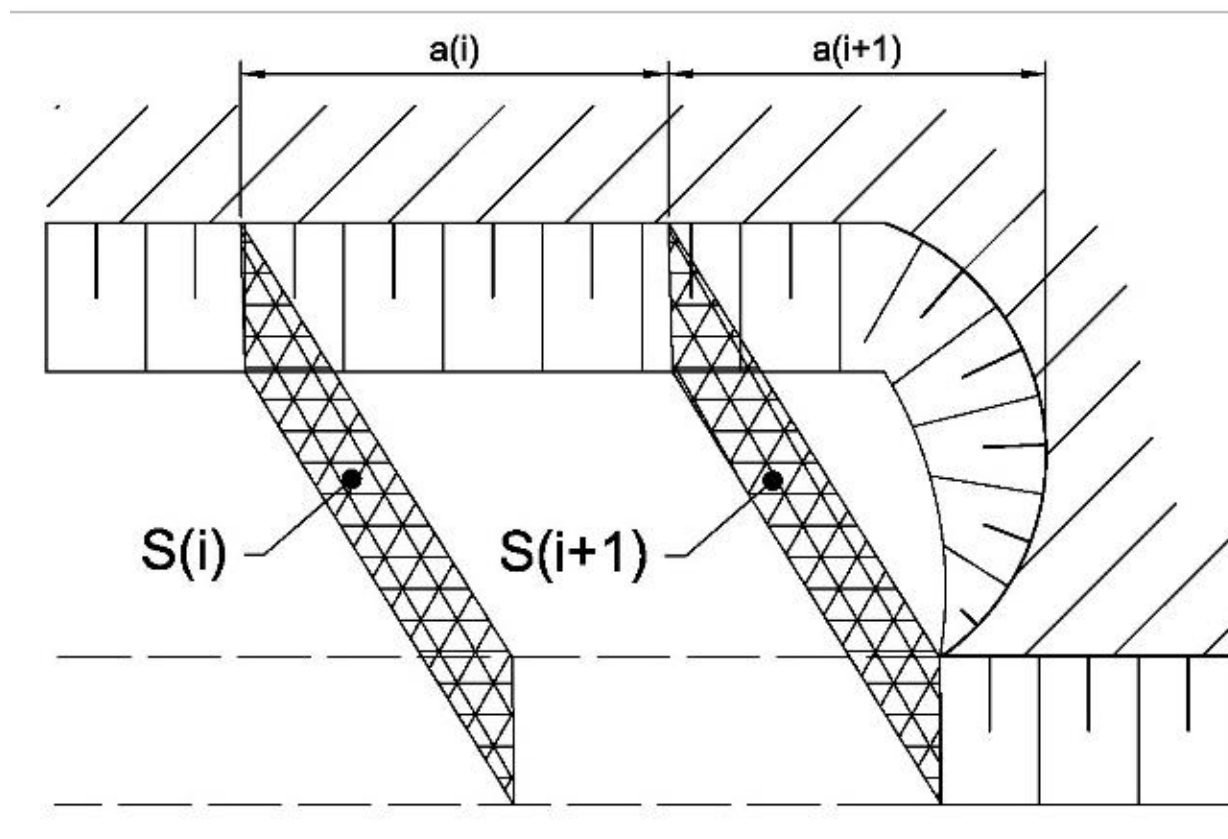


Рис. 2. Схема для визначення обсягів методом вертикальних перерізів за даними Інструкції з експлуатації програми К-MINE.

Особливістю роботи даної схеми є визначення геометричних параметрів і розмірів перетинів з урахуванням змінності рельєфу площадок, отриманих по верхній і нижній поверхнях для даної фігури (блоку). Із цією метою для більше якісного визначення конфігурації використовується побудова по верхній і нижній площадках триангуляційних поверхонь, які описують їх за допомогою просторових трикутників. Як триангуляційна поверхня використовується триангуляція Делоне. Дана схема розрахунку застосовується для блоків і заходок з витягнутими й приблизно паралельними контурами.

Обсяг фігури в цьому випадку визначається за наступними залежностями:

$$V = \sum_{i=1}^n V_i \quad (1)$$

При S_i, S_{i+1} , які відрізняються по площі не більше 40%;

$$V_i = \frac{S_i + S_{i+1}}{2} a_i \quad (2)$$

При S_i, S_{i+1} , які відрізняються більш ніж на 40%:

$$V_i = \frac{S_i + S_{i+1} + \sqrt{S_i \cdot S_{i+1}}}{3} a_i \quad (3)$$

Для крайніх блоків у випадку наближення крайньої фігури за формою до піраміди або частини еліпсоїда:

$$V_i = \frac{S_{i+1}}{3} a_{i+1} \quad (4)$$

де: V_i – обсяг між суміжними перетинами, m^3 ; S – площа перетину, m^2 ; a – відстань між суміжними перетинами, m .

Або у випадку наближення крайньої фігури за формою до призмоїду:

$$V_i = \frac{S_{i+1}}{2} a_{i+1} \quad (5)$$

Для обчислення площі пласкої поверхні в K-MINE використовується аналітичний метод, який базується на визначенні площі замкненого полігону (багатокутника)

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot (Y_{i+1} - Y_{i-1})}{2} \quad (6)$$

Величини площ підрахункових блоків вираховувались як середньоарифметичне між площами, що визначені по поверхні та по дну (верхній та нижній контур) блоку. Загальні запаси й об'єми порід визначалися як сума запасів окремих блоків.

Результати використання програми K-mine. Були визначені основні положення розміщення траншеї на західному борту. При дослідженні враховувалося, що ділянка борту на якій розміщується траншея (насип) має висоту 108 м (три ділянки висотою по 36 м). Для дослідження було змодульовано частину борту кар'єру (поточне положення). Далі відносно поточного положення створена модель проведення крутої траншеї по укусу (1 варіант) і створення крутої напівтраншеї для розміщення конвеєрної установки уздовж існуючої ділянки борта (2 варіант).

За першим варіантом при проведенні крутої траншеї на першому етапі показано поточний стан борта кар'єра та створювана проекція траншеї (рис. 3).

Після вивчення поточного стану борта траншеї в програмному комплексі геоінформаційної системи (ГІС) K-MINE, створювалося проектне положення крутої траншеї.

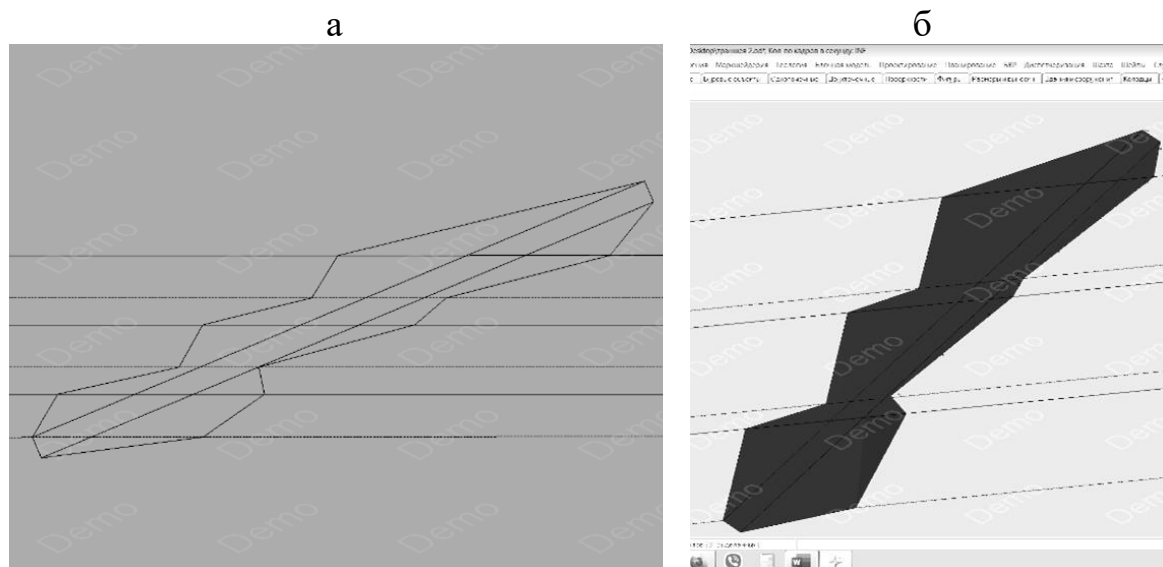


Рис. 3. Модель схеми проведення крутої траншеї:
а – вид в плані; б – 3-D вид траншеї

Після визначення межі підрахунку з використанням функції розрахунку об'ємів і вертикальних перерізів в програмі K-MINE було отримано об'ємний каркас моделі крутої траншеї (рис. 4), що дозволило визначити об'єми робіт.

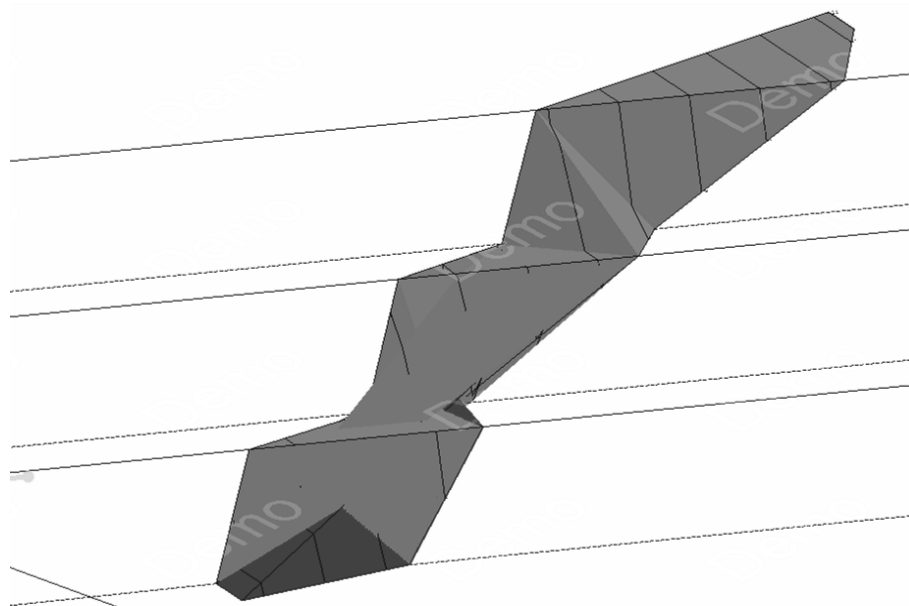


Рис. 4. Каркасна модель крутої траншеї для розміщення конвеєрного ставу (3D зображення в K-MINE)

Треба зазначити, що під час побудови траншеї частка гірничої маси прибирається, а в нижній частині треба зробити підсіпку для розташування конвеєрного ставу.

За другим варіантом створюється крута напівтраншея. Відносно поточного стану борта кар'єру створювалася траса напівтраншеї для розміщення конвеєрного ставу (рис. 5). Після вивчення поточного стану борта в програмному

комплексі геоінформаційної системи (ГІС) K-MINE, створювалося проектне положення крутої напівтраншеї.

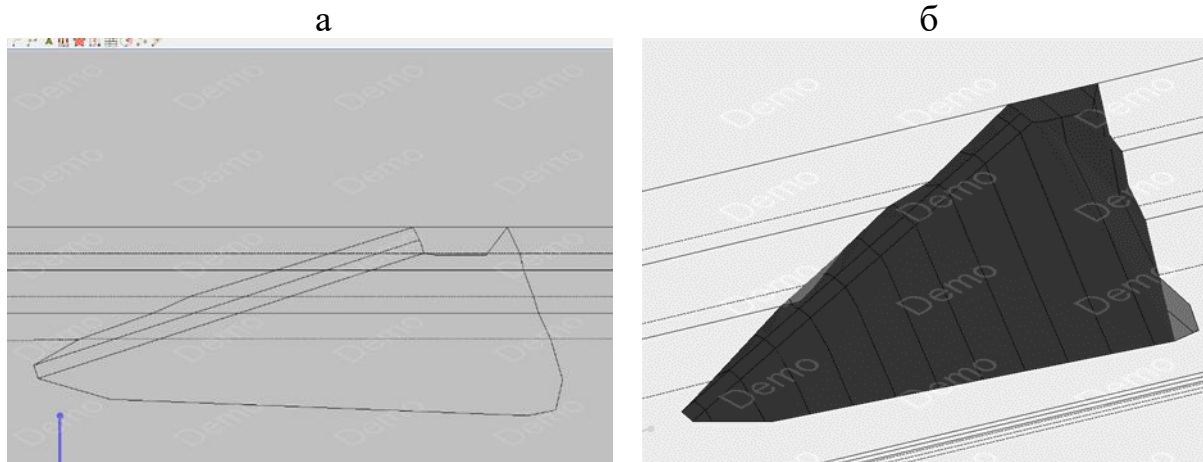


Рис. 5. Модель схеми проведення крутої напівтраншеї:
а – вид в плані; б – 3-D вид напівтраншеї

Виділення межі підрахунку об'ємів і підключення функції розрахунку об'ємів і вертикальних перерізів дало можливість отримати об'ємний каркас моделі крутої напівтраншеї (рис. 6), що дозволило визначити об'єми порід розкриву, які необхідно розмістити.

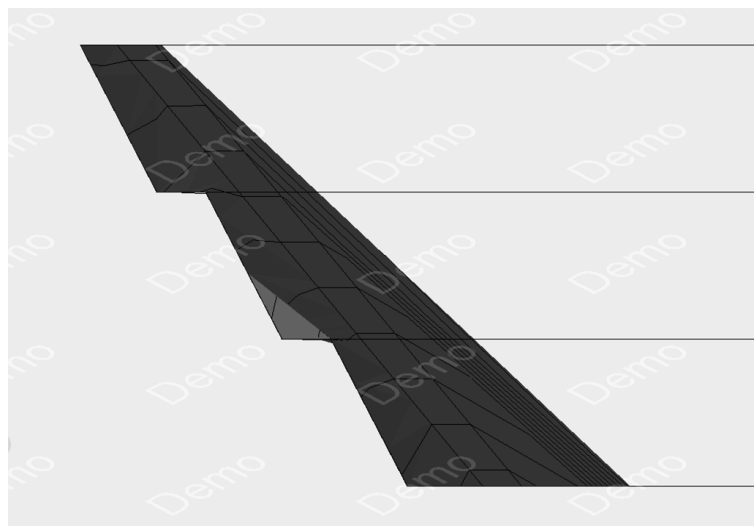


Рис. 6. Каркасна модель крутої напівтраншеї для розміщення конвеєрного ставу (3D зображення в K-MINE)

Об'єми порід, які підлягають вийманню при проведенні крутої траншеї, а також об'єми робіт при створенні насипної крутої напівтраншеї були отримані у вигляді таблиць. Також при побудові каркасної моделі були отримані перерізи траншеї і напівтраншеї уздовж осьової лінії розміщення конвеєрного ставу.

Формування технологічних схем гірничопідготовчих робіт для розміщення конвеєрного ставу може здійснюватися за наведеними схемами. При цьому вони

відрізняються тим, що за першим варіантом є система розкривних з'їздів між крутими укосами ділянки борта кар'єру, яка потребує реконструкції. Якщо створювати круту траншею за цією схемою необхідно на уступах проводити буропідривні роботи, виймально-наватажувальні роботи і частково вивозити скельні породи, а частково їх за допомогою екскаватору або бульдозеру скидувати до низу.

Другий варіант передбачає доставку скельних порід від найближчих вибоїв автосамоскидами. Розміщення цих порід під укус і подальше планування за допомогою бульдозеру.

Організація робіт при проведенні крутих траншей і напівтраншей. Будівництво капітальної крутої траншеї слід виконувати з урахуванням висоти уступу 12 м. Буріння свердловин здійснюється буровим верстатом РV (рис. 7.а). Треба відзначити, що основне робоче обладнання згідно з правилами безпеки може переміщуватися під кутом не більш 6 градусів.

Підготовка до виймання може здійснюватися з використанням довгих свердловин на 2-3 уступу. Такі свердловини бурять або вертикально, або під кутом. На верхньому горизонті виймання порід здійснюється екскаватором з наватаженням в автосамоскиди (рис. 7) або при відповідних умовах зі скиданням порід під укіс.

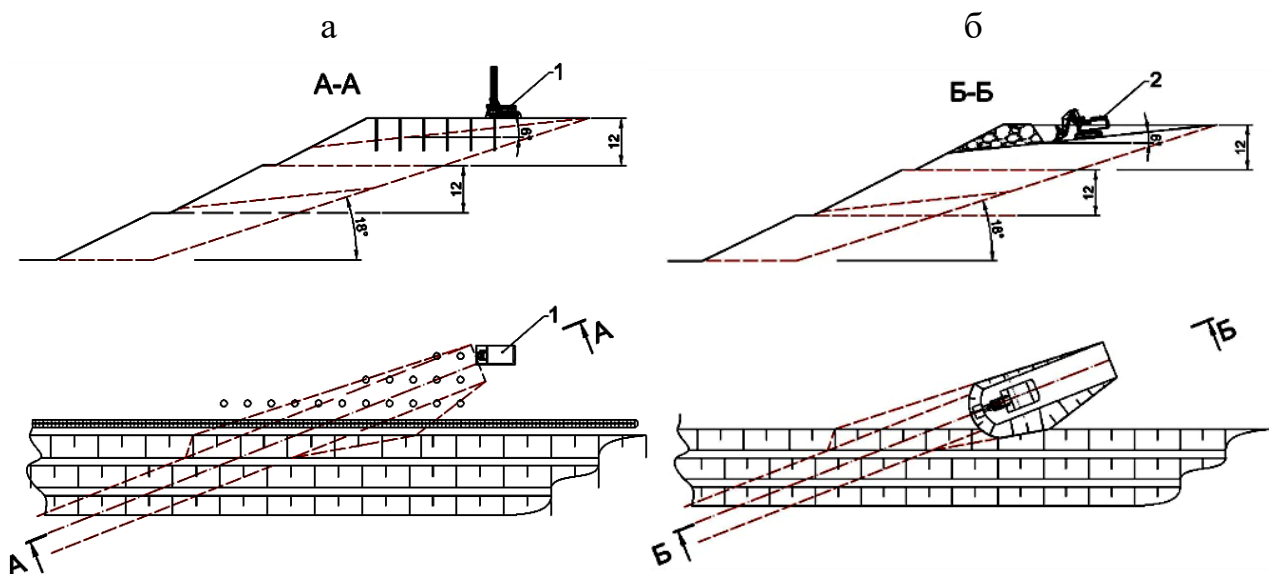


Рис. 7. Схема підготовчих (а) і виймально-наватажувальних (б) робіт при проходці крутої траншеї в скельних породах:

1 – буровий верстат; 2 – екскаватор

Після часткового прибирання скельних порід на верхньому горизонті (рис. 8) подальше відпрацювання здійснюється бульдозером (3). Породи зіштовхують бульдозером вниз під укіс і в подальшому виймають на нижньому майданчику за допомогою екскаватора і вантажаться в автосамоскиди.

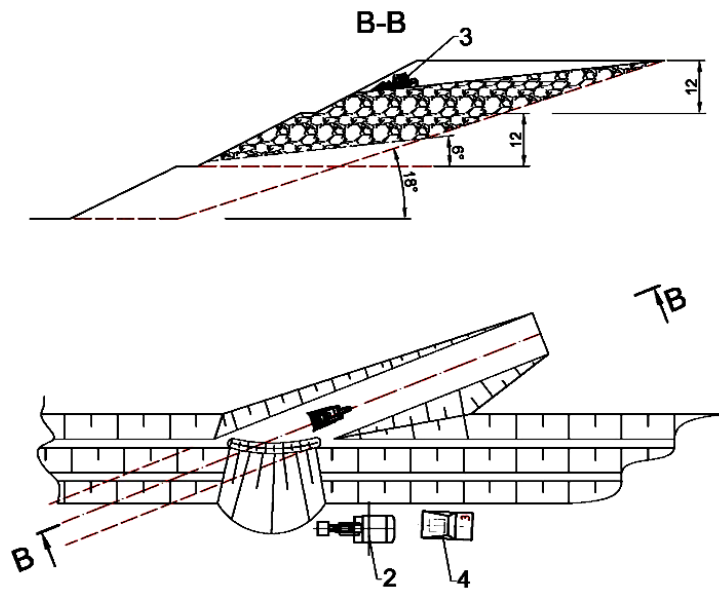


Рис. 8. Схема подальшої проходки крутої траншеї в скельних породах:
2 – екскаватор; 3 – бульдозер; 4 – автосамоскид

Організація створення напівтраншеї для розміщення конвеєрної лінії (рис. 9) полягає у тому, що гірнича маса на верхній горизонт доставляється автосамоскидами і розвантажується на ділянці створення траси. Для початку формується площадка з якої формується траса. Роботу зі створення траси здійснює бульдозер. Для забезпечення безпечних умов роботи бульдозера можливий варіант із страхуванням. Де пропонувалось проведення похилої траншеї для влаштування підйомника виконувати двома бульдозерами. Один із них буде працювати на похилій площині основи напівтраншеї під кутом, а інший бульдозер знаходиться на поверхні кар'єру і з'єднаний тросом з першим, синхронність їхньої роботи забезпечувалася регулювальником.

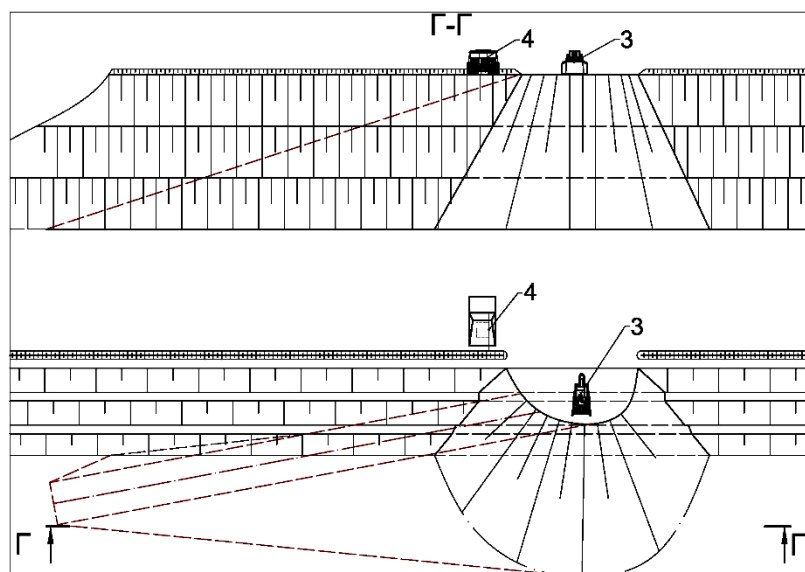


Рис. 9. Схема формування крутої напівтраншеї зі скельних порід:
3 – бульдозер; 4 – автосамоскид

Уздовж всієї вісі траси траншеї і напівтраншеї були побудовані перерізи і визначені об'єми робіт, що дозволило визначати обсяги робіт (рис. 10).

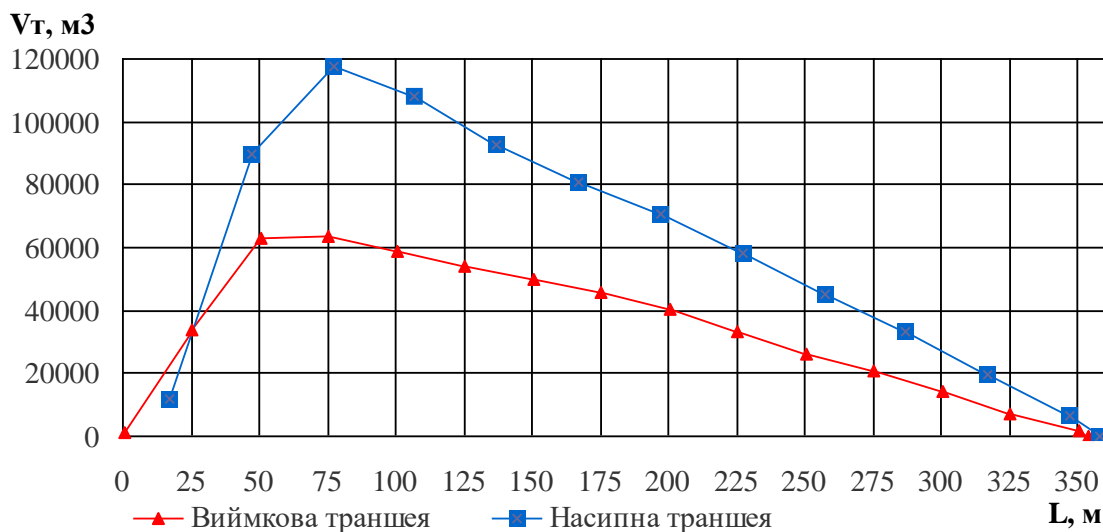


Рис. 10. Графік залежності об'ємів робіт при будівництві траншеї і напівтраншеї уздовж траси починаючи з верхнього горизонту в умовах утворених крутих шарів

Загальні об'єми гірничої маси, що виймається за першим варіантом з створенням крутої траншеї складають 79,555 тис. м³. А при створенні насипної напівтраншеї обсяг робіт становить – 733,888 тис. м³. Ширина транспортної полоси для розміщення конвеєрного ставу становить 10 м, а кут розміщення траси 18 градусів. Основні параметри схем гірничопідготовчих робіт при створенні крутих траншей і напівтраншей в умовах Горішне-Плавнинського родовища наведені в таблиці.

Таблиця

Параметри технологічних схем розкриття крутими траншеями (напівтраншеями)

Параметр	Крута траншея	Крута напівтраншея
Обсяги гірничої маси для створення крутої конвеєрної траси, тис. м ³	79,555	733,887
Довжина траси конвеєрної лінії, м	291	291+55 (майданчик)
Висота підйому, м	108	108
Кількість автосамоскидів на переміщенні порід	8	8
Кути укосу траншеї, град	65	–
Кут насипу, град.	–	45
Ширина конвеєрної траси, м	10	10
Керівний кут конвеєрної траси, град.	18	18

Висновки. Аналіз поточного стану гірничих виробок, а також можливі перспективи розвитку гірничих робіт на кар'єрі Полтавського ГЗКа показує, що роботи на східному борту з проведення крутих траншей фактично не можливі, а на західному борту є такі ділянки де є можливість створення таких виробок, що дозволяють подальше поглиблення дна кар'єру. Продовження робіт в кар'єрі, в першу чергу з урахуванням розносу тимчасово неробочих ділянок по породах розкриття і корисній копалині, пов'язано з поглибленням і необхідністю формування нової схеми вантажопотоків.

Технологія створення крутих траншей і напівтраншей передбачає проведення всіх видів робіт з підготовки, виймання і транспортування гірничої маси і не відрізняється від технології формування бортів за звичайною схемою, за виключенням скидання частки порід під укіс. Треба зазначити, що значний час при проведенні траншеї буде витрачатися на буріння свердловин і наступне підривання порід. У той же час, при створенні напівтраншеї буропідривні роботи на ділянці борту не потребуються, що дозволить підвищити економічні показники при створенні крутих траншей на нижніх горизонтах.

Використання методики визначення обсягів робіт при створенні крутих траншей передбачає застосування програмного комплексу K-MINE, яке дозволяє визначити послідовність робіт, об'єми гірничої маси і конфігурацію траншеї з попереднім переглядом поточного і проектного стану.

Аналіз технологічних схем створення крутих траншей і напівтраншей показує, що при їх формуванні найбільш сприятливі умови для створення насипної траншеї (відсутні роботи з буропідривних робіт). Порівняння об'ємів робіт також дозволяють зробити висновки, що створення насипної напівтраншеї більш доцільно.

Перелік посилань

1. Лотоус, В.В. (2009). Технично-технологическая модернизация железорудного карьера Полтавского ГОКа. *Горный журнал*, 11, 96-98.
2. Дриженко, А.Ю., Козенко, Г.В., & Рикус, А.О. (2008). *Відкрита розробка залізних руд України: стан і шляхи удосконалення: Монографія*. Національний гірничий університет.
3. Anisimov, O. (2015). The development of deep pits steep slope layers. *Theoretical and Practical Solutions of Mineral Resources Mining*, 243–246.
4. Гуменик, І., Пчолкін, Г., Маєвський, А., & Корсунський, Г. (2014). *Технологія відкритої розробки родовищ корисних копалин: навч. Посіб. у 2-х ч. Ч.1 Розкриття родовищ*. Нац.гірн. ун-т.
5. Анисимов, О. (2017). Параметры рабочих бортов глубоких карьеров при формировании рабочей зоны крутонаклонными слоями. *Збірник наукових праць НГУ*, 52, 47-56.
6. Dryzhenko, A., Shustov, A., & Moldabayev, S. (2017). Justification of parameters of building inclined trenches using belt conveyors. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 17(1.3), 471-478.
<https://doi.org/10.5593/sgem2017/13/s03.060>
7. Васильев, М.В. (1983). *Транспорт глубоких карьеров*. Недра.
8. Геоинформационная система K-MINE (2013). *Модуль проектирования открытых горных работ. Пособие пользователя*. «Кривбассакадеминвест».

ABSTRACT

Purpose. Improving the technology of stripping and schemes for creating a steep trench in a deep pit makes it possible to create new cargo flows and develop mining operations. The purpose of the research work is to determine a more attractive scheme for the formation of the conveyor route. The paper compares two technological schemes: the creation of a steep half-trench to the lower horizons with the hilling of rocks and the formation of a working in the rocks in the form of a trench. The above purpose of the work is to substantiate an effective scheme for creating a steep trench for the subsequent placement of a conveyor stack on its base. This will allow moving the rock mass from the lower horizons to the upper ones at a lower cost. The considered schemes for creating the steep trench allowed it possible to determine the volume of preparatory work, the most attractive scheme for creating an inclined working during opening lower horizons in the conditions of the operating open pit of Poltava GOK, which makes it possible to reduce the use of dump trucks inside the open pit.

The methods. The method of vertical sections was used for the calculation of the volumes of run-off-mine during the formation of the trench. A geographic information system (GIS), and a software package K-MINE was used for research. The method of comparing the scope of work and creating a conveyor route by options allowed to determine the most appropriate way of doing work.

Findings. The parameters of a steep trench and half-trench were studied, including the established scope of work within the steep layers of the western side of the PGOK open pit. Opening with steep trenches allows for the placement of an existing elevator with the placement of a crushing and transfer station containing a mobile crusher from KRUPP. Implementing the scheme with a steep trench in the rocks, the scope of work is 79.555 thousand m³. For the construction of a half-trench, the amount of work is 733,887 thousand m³. Building capital trenches and semi-trenches in the conditions of the open pit of the Poltava Mining and Processing Plant, preference is given to semi-trenches, which are created from rocks (without drilling and blasting).

The originality. The options and parameters for creating steep trenches for further placement of a conveyor stack on its base are considered. The scheme for moving the rock mass from the lower horizons to the upper ones has been improved, graphical dependencies of the scope of work have been established, and a comparison of technical indicators has been made for creating a steep trench and a half-trench.

Practical implimintation. The considered schemes for creating a steep trench allowed to determine the volume of preparatory work, to establish the most attractive scheme for the creation of an inclined work in opening the lower horizons in the conditions of the active open pit of the Poltava GOK, what makes it possible to reduce the use of dump trucks inside the open pit and improve the schemes for moving rock mass.

Keywords: *deep open pit, steep trench, conveyor transport, rock mass, technological schemes.*