

Тема. Проектування розкриття

1. Гірничо-капітальні роботи

Гірничо-капітальні роботи – гірничі роботи, які забезпечують діяльність кар'єра на весь період експлуатації родовища [ПолПроП].

Гірничопідготовчі роботи – гірничі роботи, що проводяться з метою підготовки родовища або його частини для видобування корисних копалин [ПолПроП].

За нормами технологічного проектування до гірничо-капітальних робіт включаються [БпП]:

1. Гірничо-капітальні роботи, які виконуються до введення кар'єру в експлуатацію, в т.ч.:

- осушування і дренаж родовища або його частини;
- проведення капітальних, з'єднувальних і розрізних траншей, ковзних і стаціонарних з'їздів;
- виймання розкриву і попутно добутих корисних копалин для створення готових до виймання запасів тощо;

2. Гірничо-капітальні роботи, які виконуються після введення кар'єру в експлуатацію до досягнення ним повної проектної потужності, в т.ч. проведення капітальних траншей за межами контурів кар'єру і постійних з'їздів всередині кар'єру.

Введення кар'єру в експлуатацію відбувається після завершення будівництва запланованого пускового комплексу будівель і споруд та виконання гірничо-капітальних робіт, які дозволяють розпочати і планомірно нарощувати потужність кар'єру по корисним копалинам.

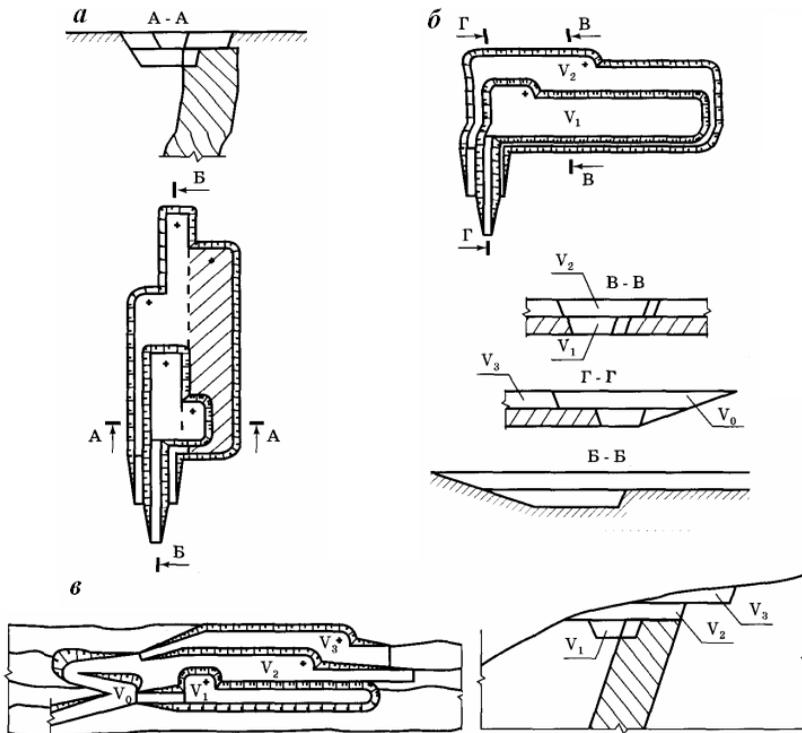


Рис. Схеми до розрахунку об'ємів гірничо-капітальних робіт [АПК]:

a – при розробці крутопадаючого родовища з горизонтальною поверхнею;

б – при розробці горизонтального плаstopодібного родовища;

в – при розробці крутопадаючого родовища на схилі гори;

V_0 – об'єм капітальної траншеї; V_1 – об'єм розрізної траншеї (напівтраншеї) по корисним копалинам; V_2, V_3 – об'єми розрізних траншеї (напівтраншеї) по розкриттю

2. Порядок проектування розкриття

Проектування розкриття кар'єрних полів визначається природними умовами родовища і проектними рішеннями по оконтурюванню кар'єрного поля, системі розробки, розміщення технологічних потоків і їх комплексної механізації та компонованням об'єктів генплану.

Розкриття родовища – проведення гірничих виробок, що відкривають доступ з поверхні до покладів корисних копалин в надрах [СОУ].

Розкриття кар'єрного поля – гірничі роботи зі створення комплексу капітальних і тимчасових траншей і з'їздів, а також інших гірничих виробок і споруд, що створюють доступ від поверхні землі до робочих горизонтів кар'єра, створюють початковий фронт гірничих робіт і визначений об'єм розкритих запасів з можливістю його підтримання в процесі розробки родовища. Завданням розкриття кар'єрних полів є забезпечення вантажотransпортного зв'язку між робочими горизонтами в кар'єрі (робочою зоною кар'єра) і приймальними пунктами на поверхні для переміщення з кар'єру вийнятого розкриву та корисних копалин відповідно до календарного плану.

Проектування розкриття є складною багатоваріантною комплексною техніко-економічною задачею, в якій багато визначальних факторів не піддаються кількісній оцінці [ХоПК].

При проектуванні розкриття повинні бути розв'язані такі задачі [ТруПК]:

1. Розробка загальної схеми транспортування з кар'єру розкритих порід і корисних копалин у запланованих об'ємах для всіх етапів експлуатації родовища.
2. Розробка послідовності створення та розвитку в часі і в просторі системи капітальних і розрізних траншей і транспортних комунікацій, необхідних для виконання календарного плану розробки родовища
3. Визначення розташування розкриваючих виробок відносно контура кар'єру (внутрішні, зовнішні, змішаного закладення), положення осей і глибина закладення зовнішньої частини виробок, стаціонарність, нахил, кількість обслуговуваних горизонтів, характер руху транспортних засобів, геометричні розміри розкриваючих виробок і вантажотransпортні характеристики транспортних комунікацій;
4. Розробка технології і організації виконання комплексу робіт з проведення розкриваючих виробок, створення транспортних комунікацій, початкового фронту гірничих робіт (з розрахунком їх параметрів) і запланованого об'єму розкритих запасів, які забезпечують виконання календарного плану і своєчасну підготовку нових горизонтів.

Проектування розкриття кар'єрного поля в конкретних умовах передбачає [АПК]:

- проектування траси технологічного потоку залежно від гірничотехнічних умов;
- вибір виду транспорту;
- розміщення технологічних потоків в межах кар'єрного поля;

- вибір траси в плані і профілі технологічних потоків;
- конструкції робочих і неробочих бортів кар'єру;
- розрахунок об'ємів гірничо-будівельних робіт до здачі кар'єра в експлуатацію;
- розрахунок способів проведення розкривних виробок.

Початковими даними для проектування розкриття є: топографічний план місцевості в масштабі 1:2000, 1:5000; геологічні профілі зі встановленими контурами кар'єру; зони впливу кар'єру на навколишнє середовище; параметри прийнятого виду транспорту; прийняті напрям і інтенсивність розвитку гірничих робіт на родовищі; прийняті параметри елементів системи розробки (висота уступу, ширина робочого майданчика тощо).

Порядок проектування розкриття наступний [Хо92]:

1. На підставі поперечних і поздовжніх профілів складаються плани кар'єру в кінцевих або відповідно в проміжних і перспективних контурах. На планах наносяться ізолінії горизонтів і рельєф місцевості.

2. Визначається раціональний напрямок розвитку гірничих робіт і складаються проміжні плани, які характеризують положення гірничих робіт при їх розвитку, зокрема для фіксованих етапів і глибин, за яких можлива намічена реконструкція або перехід на новий вид транспорту.

3. Встановлюються місця розміщення відвалів і основних поверхневих споруд.

4. Вибирається місце введення траси в кар'єр.

5. Визначаються параметри траси: ухил і радіуси поворотів, форма примикань, довжина траншей, довжина майданчиків примикання, довжина елементарних ділянок з'їздів.

6. Вибирається форма траси, встановлюється її стаціонарність і межі розміщення в межах кар'єрного поля.

7. Проводиться попереднє трасування в кінцевих або перспективних контурах.

8. Проводиться попереднє трасування для декількох проміжних контурів, зокрема для початкового періоду розвитку гірничих робіт.

9. Визначаються об'єми транспортних робіт, будуються календарні графіки розкривних та видобувних робіт та розраховуються показники для техніко-економічного порівняння варіантів способів розкриття та систем вантажотransпортних комунікацій. Перевіряється пропускна (провізна) здатність транспортних комунікацій, відповідність схеми розкриття основним вимогам-критеріям (мінімальна дальність перевезення, мінімальний об'єм гірничо-капітальних робіт тощо).

10. Виконується детальне трасування – проводиться траса капітальних траншей знизу (дно кар'єру) вгору (земна поверхня) на

планах на кінець розробки, на момент здачі кар'єра в експлуатацію та для інших періодів розробки.

На підставі цих рішень по кожному варіанту розкриття можуть бути визначені об'єми транспортних робіт, приблизно побудовані календарні графіки і одержані інші показники, необхідні для техніко-економічного порівняння варіантів. Для вибраного способу розкриття проводиться детальне трасування і побудова планів кар'єру на момент здачі в експлуатацію, на 1-й, 2-й і подальші роки експлуатації, а також на кінець відробки в даних контурах.

При проектуванні системи розкриття повинні дотримуватись певні вимоги:

1. Забезпечення незалежності роботи транспорту вантажопотоку.
2. Відповідність параметрів екскаваторів технології виконання прохідницьких робіт.
3. Максимальне використання транспортних засобів усіх частин і ланок технологічного потоку в процесі експлуатації.
4. Мінімальне енергопоглинання в процесі доставки гірничої маси з кар'єру до пунктів прийому вантажу.
5. Мінімальні витрати на розкриття родовища.

Розкриття кар'єрного поля здійснюється капітальними відкритими або підземними гірничими виробками (табл. 9), вони повинні забезпечувати доступ з поверхні до робочої зони кар'єру протягом усього періоду відпрацювання родовища або етапу до його реконструкції. Ці гірничі виробки обладнуються засобами транспортування гірничої маси і створюють в комплексі систему транспортних комунікацій, яка в будь-який момент розробки повинна бути безпечною та найбільш економічною і забезпечувати планову потужність.

Розкриття робочих горизонтів кар'єра здійснюється:

- похилими траншеями, тобто системою капітальних розкривних виробок в граничних контурах кар'єра, які використовуються протягом всього терміну служби кар'єра чи етапу;
- горизонтальними (розрізними) траншеями, які використовуються для створення початкового фронту робіт на горизонті і втрачають своє значення після початку його експлуатації.

При проектуванні розкриття часто будуть використовуватись терміни «схема розкриття», «система розкриття» та «спосіб розкриття». Наведемо їх визначення, запропоновані проф. Трубецьким К.Н.

Розкриваючі гірничі виробки (за Ю.І. Аністратовим) [АПК]

Гірничі виробки	Призначення
Похила траншея (зовнішня траншея)	Забезпечення зв'язку горизонтів в робочій зоні кар'єру з поверхнею
Горизонтальна траншея (розрізна траншея)	Створення фронту гірничих робіт на горизонті
Похила транспортна берма (внутрішня траншея, з'їзд, насип)	Забезпечення зв'язку між горизонтами всередині експлуатаційного простору кар'єру
Горизонтальна транспортна берма	Зв'язок в межах горизонту, розміщення пунктів примикання до похилої траси транспортних комунікацій робочих горизонтів, тупиків і петельних з'єднань транспортних шляхів
Крута траншея	Зв'язок концентраційного горизонту з поверхнею
Ствол	Зв'язок робочої зони глибоких кар'єрів з поверхнею
Штольня	Зв'язок експлуатаційного простору нагрілого кар'єра з поверхнею
Рудоспуск	Ствол для гравітаційної доставки корисних копалин з робочої зони кар'єру на транспортний горизонт
Рудоскат	Похила відкрита виробка для гравітаційної доставки корисних копалин з робочої зони кар'єру до пункту навантаження

Схема розкриття – порядок здійснення вантажотransпортного зв'язку між діючими вибоями та пунктами прийому гірничої маси, спроектованого на весь період розробки родовища, починаючи з моменту гірничо-будівельних робіт. Схема розкриття може бути представлена у вигляді плану розміщення транспортних комунікацій кар'єра з позначенням їх вантажотransпортних характеристик і координатних прив'язок окремих елементів за періодами розвитку гірничих робіт. Схема розкриття є основою для розробки системи розкриття та транспортної системи кар'єра, що включає систему розкриваючих трас.

Система розкриття – сукупність гірничих виробок і транспортних комунікацій, що забезпечують вантажотransпортний зв'язок робочих горизонтів кар'єра з приймальними пунктами в кар'єрі і на поверхні, а також порядок їх створення, що відповідає прийнятій схемі розкриття та пов'язаний в часі і просторі з календарним планом гірничих робіт.

Створення і розвиток системи розкриття горизонтальних родовищ закінчується з введенням кар'єра в експлуатацію або з досягненням проектної потужності по корисним копалинам. Система розкриття практично не змінюється до закінчення відпрацювання або до реконструкції кар'єра.

Система розкриття пологих, похилих, крутопадаючих і нагірних родовищ ніколи не залишається постійною, постійно проводяться нові розкриваючі виробки, створюються нові транспортні комунікації, пункти їх примикання до горизонтів, при потребі переносяться або ліквідуються старі виробки. Особливо це характерно для глибоких кар'єрів, на яких формування системи розкриття завершується лише на початку відпрацювання останніх горизонтів. Тому для таких родовищ потрібно розглядати взаємопов'язані між собою проміжні схеми розкриття, визначені для характерних етапів, з урахуванням схеми розкриття всього кар'єрного поля на момент погашення гірничих робіт.

Система розкриття може бути представлена у вигляді планів гірничих робіт, на яких елементи системи розкриття (гірничі виробки з їх параметрами) показують з урахуванням попередніх і наступних етапів розробки родовища.

Спосіб розкриття – комплекс гірничих робіт зі створення та розвитку системи похилих і розрізних траншей та транспортних комунікацій, необхідних для реалізації схеми розкриття і календарного плану розробки.

Спосіб розкриття – комплекс розкриваючих виробок і споруд на кар'єрі, який визначається їх структурою, кількістю, просторовим розміщенням та динамічністю [Хох92].

Основні вимоги (критерії) до обраного способу розкриття [Хох92]:

- мінімальна відстань транспортування розкриву і корисних копалин і руд;
- мінімальний термін будівництва;
- мінімальний об'єм гірничо-капітальних робіт;
- розподіл об'ємів розкриву за роками розробки повинен забезпечувати виймання максимальних об'ємів розкриву у більш віддалені періоди.

Існуюча на даний час класифікація способів розкриття родовищ при відкритому способі робіт розроблена проф. Е.Ф. Чешко (табл. 10).

Класифікація способів розкриття кар'єрних полів (за В.С. Хохряковим) [Хох92]

Група	Основні класифікаційні ознаки				Раціональні умови використання
	Розміщення відносно контурів кар'єру або конструкція виробок	Форма траси	Стаціонарність виробок	Кількість і місце розміщення виробок	
А	Зовнішні траншеї	Пряма	Капітальні і тимчасові	Одна центральна, одна чи дві флангові	Невелика глибина кар'єра, верхні горизонти глибоких кар'єрів
Б	Зовнішні траншеї	Пряма	Капітальні, іноді тимчасові	Одна чи дві флангові	Гірський рельєф місцевості, верхня група уступів
		Петлева, тупикова	Капітальні		Родовище на косогорі
В	Внутрішні траншеї	Пряма	Капітальні і ковзаючі	Одна чи декілька	Кар'єри невеликої глибини, окремі горизонти кар'єрів
		Петлева, тупикова			Кар'єри середньої і великої глибини
		Спіральна	Капітальні і тимчасові	На всіх бортах	Кар'єри середньої і великої глибини
Г	Круті траншеї	Пряма чи зигзагоподібна	Капітальні, іноді тимчасові	Одна чи декілька флангових чи центральних	Розкриття глибоких кар'єрів для підйому гірничої маси скіпами і конвеєрами
Д	Підземні виробки (ствולי, штольні, рудоспуски, тунелі)	Вертикальна, похила, горизонтальна	Капітальні і тимчасові	Центральні і флангові	Гірський рельєф місцевості (для спуску гірничої маси), глибокі кар'єри

Класифікація способів розкриття кар'єрних полів (за А.І. Арсентьєвим) [АрВс]

Розкриття	Спосіб розкриття	Додаткові ознаки
Відкритими гірничими виробками	Окремими траншеями (напівтраншеями)	Внутрішні Зовнішні Постійні Тимчасові
	Системою поступальних (спіральних) траншей	
	Системою тупикових (петлевих) траншей (напівтраншей)	
	Котлованами	
Підземними гірничими виробками	Комбінацією відкритих гірничих виробок	Постійні Тимчасові
	Штольнями (тунелями) з рудоспусками	
	Горизонтальними штольнями (тунелями)	
	Похилими тунелями	
	Вертикальними шахтними стволами	
	Похилими шахтними стволами	
Комбінацією підземних гірничих виробок		
Земляними спорудами	Греблями	Постійні Тимчасові
	Перемичками	
	Насипами	
	Каналами	
Вантажопідійомними пристроями	Комбінацією земляних споруд	
	Кабель-кранами	
Комбіноване	Баштовими екскаваторами	
	Комбінацією відкритих, підземних гірничих виробок, земляних споруд і вантажопідійомних пристроїв	

Класифікація способів розкриття кар'єрних полів (за Е.Ф. Чешко) [АПК]

Спосіб розкриття	Сутність способу розкриття	Примітки
I. Окремими траншеями (рис. 9, а)	Кожний уступ розкривають незалежною траншеєю	Для горизонтальних або пологих родовищ звичайно при 2-3 уступах (зовнішніми траншеями) або більше 3 уступів (внутрішніми траншеями)
II. Груповими траншеями (рис. 9, б)	Групу уступів розкривають системою залежних траншей; різні групи уступів розкриті незалежно один від одного	Для глибоких горизонтальних і пологих пластових родовищ при 4-6 уступах, одна група звичайно розкриває видобувні уступи, друга – розкривні.
III. Загальними траншеями (рис. 9, в)	Всі уступи розкривають однією загальною системою траншей	Для глибоких рудних і пластових родовищ, а також на косяках. При 2-3 уступах на пологих і похилих родовищах – зовнішніми траншеями, при 6-10 уступах на похилих і крутих родовищах – внутрішніми траншеями
IV. Парними траншеями (рис. 9, г)	Способи I, II і III з двома траншеями для розкриття кожного уступу, декількох або всіх уступів кар'єра	При значній потужності кар'єру, значному коефіцієнті розкриття та фронту робіт значної довжини. Одна траншея з пари призначена для руху порожнього транспорту, друга – навантаженого
V. Безтраншейний	Розкриття без проведення капітальних траншей	При застосуванні кабель-кранів, кабельних екскаваторів тощо
VI. Підземними виробками	Розкриття, при якому капітальні траншеї замінені підземними виробками	Розкриття шахтою, штольнею, тунелем косогірних і глибоких родовищ
VII. Комбінований	Розкриття, яке виконується двома або більшою кількістю основних способів I-VI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Комбінація безтраншейного розкриття розкривних уступів і траншейного – видобувних уступів. 2. Комбінація траншейного розкриття розкривних уступів і безтраншейного – видобувних уступів. 3. Комбінація з різних траншейних способів розкриття: <ol style="list-style-type: none"> а) розкривні уступи розкривають окремими траншеями, видобувні уступи – груповими траншеями; б) розкривні уступи розкривають груповими траншеями, видобувні уступи – окремими траншеями. 4. Комбінація розкриття відкритими і підземними виробками. 5. Комбінація з безтраншейним відпрацюванням 1-2 нижніх уступів.

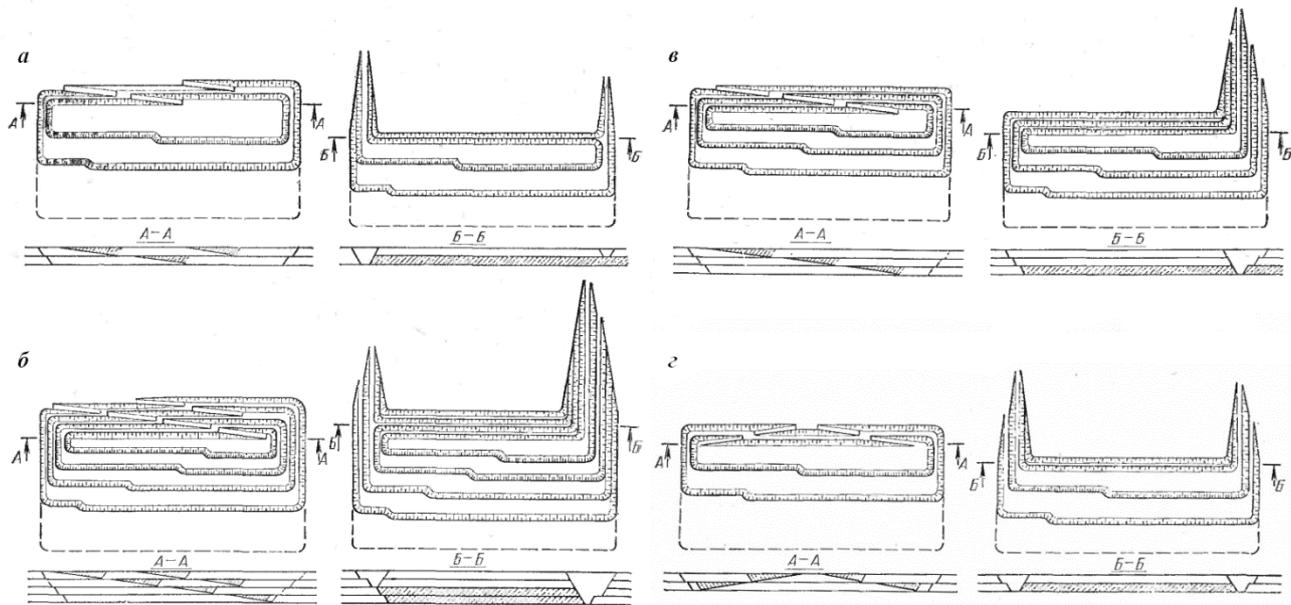


Рис. 9. Схеми розкриття родовищ при відкритому способі робіт (за Е.Ф. Чешко) []:
а – окремими траншеями; *б* – груповими траншеями; *в* – загальними траншеями; *г* – парними траншеями

Спосіб розкриття пов'язаний з розміщенням поверхневих споруд і системою розробки, та визначається нею. Наприклад, безтранспортна система розробки з кратною перевалкою розкриву у вироблений простір передбачає спорудження капітальних розкриваючих виробок тільки для корисних копалин. На вибір способу розкриття впливають рельєф поверхні, елементи залягання родовищ і розміри кар'єрного поля, розташування відвалів і переробного комплексу (ЗФ, ДСЗ), гідрогеологічні та інженерно-геологічні умови розробки, виробнича потужність кар'єру і тип гірничо-транспортного обладнання, система розробки та режим гірничих робіт. Спосіб розкриття, в свою чергу, визначає порядок розробки родовища, а отже, режим гірничих робіт і їх економічну ефективність.

Якщо технічні умови розробки, геологічні умови родовища і рельєфу поверхні дозволяють застосовувати лише один спосіб розкриття (найчастіше комбінований), або навпаки, виключають застосування інших способів, то немає необхідності розрахункового визначення раціонального способу розкриття, він визначається безрозрахунковою оцінкою. Якщо ж основи для безрозрахункового встановлення способу розкриття відсутні або виявляються недостатньо переконливими, то з'являється необхідність у порівнянні декілька можливих варіантів за об'ємними (продуктивність кар'єру, об'єми гірничо-капітальних і гірничопідготовчих робіт) або вартісними показниками та вибору найбільш раціонального варіанта за кращими техніко-економічними показниками.

3. Основні вимоги до системи розкриття

На сьогодні вартість виймання розкриву під час гірничо-капітальних робіт (розкриття родовища) практично дорівнює вартості виймання розкриву під час розробки родовища завдяки використанню обладнання, однотипного з експлуатаційним.

Використання похилих підйомників дозволяє зменшити об'єм гірничо-капітальних робіт, що робить недоцільним об'єднання вантажопотоків з горизонтів у загальній траншеї з метою скорочення об'єму гірничо-будівельних робіт. Розділення вантажопотоків покращує експлуатаційні показники, підвищує ступінь використання обладнання і знижує вартість виготовлення продукції.

Окремим розкриттям вважається розкриття родовища [АнТЭ]:

- окремою (внутрішньою чи зовнішньою) траншеєю, пройденою тільки на даний горизонт (рис. 75);
- групою траншеєю, якщо її транспортні берми забезпечують незалежний транспортний зв'язок кожного розкритого горизонту, тобто транспортні комунікації берми забезпечують необхідну пропускну здатність транспорту в прийнятному режимі робіт кожного вантажопотоку;
- загальною траншеєю, якщо її транспортні берми забезпечують незалежний транспортний зв'язок кожного розкритого горизонту.

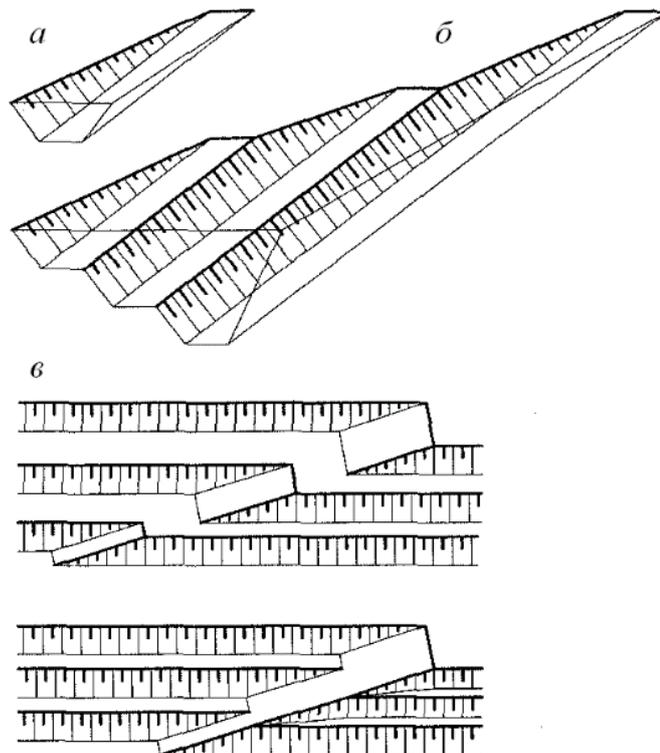


Рис. 75. Способи розкриття родовища [АнТЭ]:

а – однічною траншеєю; *б* – групою зовнішньою траншеєю, *в* – загальною зовнішньою і внутрішньою траншеєю відповідно, які забезпечують окреме розкриття для технологічних потоків

Згідно досліджень проф. Е.Ф. Шешко та акад. В.В. Ржевського, розкриття зовнішньою траншеєю найбільш економічно доцільне до глибини 40-50 м, а більш глибокі горизонти економічніше розкривати внутрішніми траншеями. Тому при розробці верхньої зона в межах контуру кар'єру краще використовувати прості комплекти обладнання технологічного потоку, аж до переходу на доставку гірничої маси комбінованим транспортом. Її розкриття може бути здійснено окремою траншеєю зовнішнього або внутрішнього закладення залежно від висоти зони розробки технологічного вантажопотоку, рельєфу місцевості, розташування пунктів прийому вантажу тощо.

Вибір місця закладення траншеї повинен враховувати граничні контури кар'єра і об'єм гірничої маси у верхній зоні.

Ширина основи траншеї визначається залежно від інтенсивності руху i транспортних одиниць циклічного транспорту або продуктивності засобів безперервного транспорту

$$i = 1,25 \frac{Q_{год}}{q}, \text{ машин/год.},$$

де 1,25 – коефіцієнт нерівномірності руху машин;

$Q_{год}$ – годинна продуктивність вантажопотоку, т/год.;

q – вантажопідйомність транспортної одиниці, т.

Розробка нижче розташованих зон проводиться складними комплектами обладнання окремих або об'єднаних технологічних потоків, які включають вибієну частина вантажопотоку для доставки гірничої маси в межах горизонту до перевантажувального пункту, підйомну частина вантажопотоку для доставки гірничої маси з кар'єру і частину вантажопотоку на поверхні кар'єру.

Завданням розкриття горизонтів нижньої зоні є забезпечення мінімального часу рейсу при циклічному і мінімальної кількості перевантажень при безперервному транспорті. Це досягається в тому числі і прокладенням транспортних комунікацій сприятливого профілю з мінімальними кутами повороту траси, перенесенням заокруглень перед вибоями або приймальними бункерами та дотриманням мінімальних для безпечного руху значень радіусів кривих.

4. Вибір способу проведення траншей

При виборі способу проведення траншей потрібно забезпечувати дотримання таких умов [Бл1]:

1. Використання для прохідницьких робіт обладнання, прийнятого для проведення експлуатаційних робіт.
2. Мінімальний об'єм прохідницьких робіт, який забезпечує найбільшу економічність розкриття і підготовки робочих горизонтів.
3. Мінімальні терміни підготовки нових горизонтів, які забезпечують потрібний фронт гірничих робіт, інтенсивність розробки родовища, продуктивність кар'єру і розкриті запаси корисних копалин.
4. Мінімальні втрати корисних копалин.

До основних способів проведення траншей, які розглядаються при проектуванні, належать транспортний, безтранспортний, комбінований, скреперний і вибуховий (табл. 42).

Таблиця 42

Класифікація способів проведення траншей [МКРС]

Метод проведення	Спосіб проведення	Основні варіанти
Одноковшовими екскаваторами	Безтранспортний:	
	- суцільне проведення	Мехлопатами або драглайнами (рис. 29, а, б)
	- пошарове проведення	Мехлопатами і драглайнами (рис. 29, в, г)
	Транспортний:	
	- суцільне проведення	Мехлопатами з навантаженням в транспортні засоби, розміщені в траншеї (рис. 29, а); драглайнами з навантаженням в транспортні засоби, розміщені на борту траншеї (рис. 29, б); мехлопатами з верхнім навантаженням (рис. 29, в)
	- пошарове проведення	Мехлопатами з розміщенням транспортних засобів на покрівлі шарів
	Комбінований	Мехлопатою з навантаженням в залізничний транспорт і драглайном з перевалкою розкриву на борт; двома мехлопатами (рис. 31)
Багатоковшовими екскаваторами	Транспортно-відвальний	Роторними екскаваторами; відвалоутворювачами (рис. 32)
Скреперний	Колісними скреперами	З переміщенням розкриву на зовнішні відвали, розташовані на борту траншеї
	Бульдозерами	Проведення напівтраншей на косогорах
Гідромеханізований	Гідромоніторами	З самотічним чи примусовим гідротранспортом

Рис. 30. Схема проведення траншей з навантаженням в транспортні засоби [МКРС]

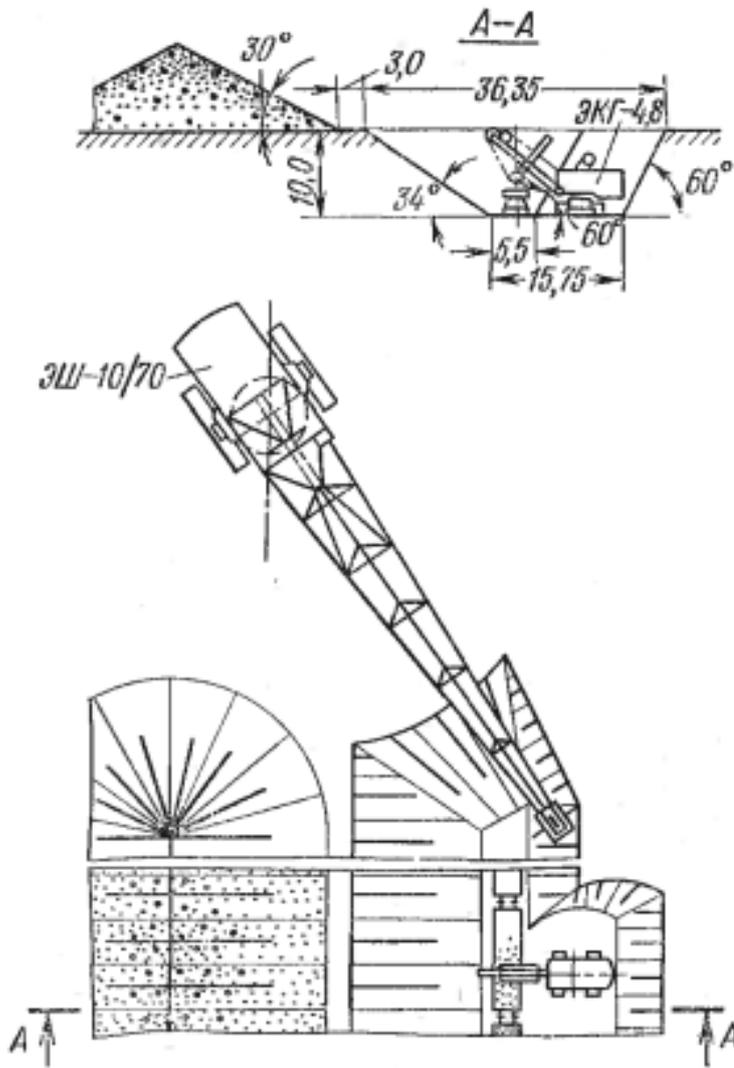


Рис. 31. Комбінований спосіб проведення траншей [МКРС]:

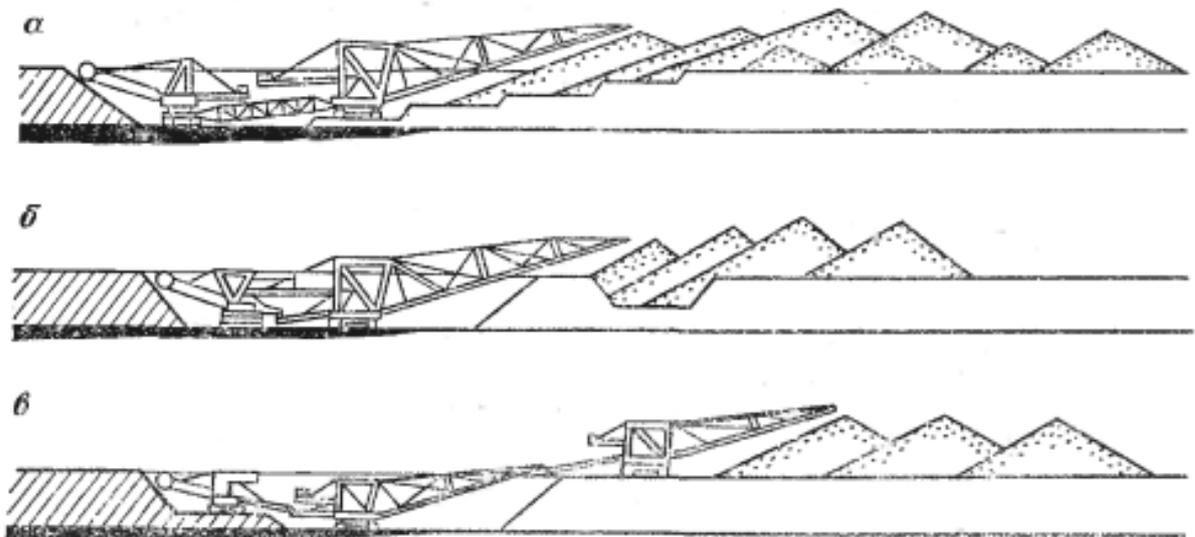


Рис. 32. Транспортно-відвальний спосіб проведення траншей [МКРС]

а – поширене виймання з встановленням роторного екскаватора нижче рівня робочого майданчика відвалоутворювача; *б* – схема з проведенням допоміжної траншеї драглайном або іншими засобами для розміщення частини капітального розкриву; *в* – з двома відвалоутворювачами, що працюють у парі

Безтранспортний спосіб проведення траншей (рис. 204, в) може використовуватись лише при наявності необхідної вільної площі на бортах для розміщення відвалів і при умові достатньої стійкості порід. Траншеї при ньому найчастіше проводяться драглайнами, які встановлюються на осі вибою траншеї чи на її борту, іноді при малій глибині траншеї або при її розміщенні на схилі (рис. 204, з) можуть застосовуватись і мехлопати. Виділяються прості безтранспортні способи, безтранспортні способи з переекскавацією, з одностороннім і двохстороннім розміщенням відвалів.

При **транспортному способі проведення траншеї** екскаватор обслуговується тим же видом транспорту, що буде використовуватись і при експлуатації родовища. Розкриття кожного горизонту починається з проведення **піонерної** траншеї або екскаваторами з видовженим робочим обладнанням при верхньому навантаженні авто- чи залізничного транспорту, або екскаваторами з нормальним робочим обладнанням при нижньому навантаженні автотранспорту (при ширині підшви траншеї від 20-25 м) (рис. 204). Рознесення бортів траншеї до проектного контуру звичайно здійснюється екскаваторами з нормальним обладнанням при нижньому навантаженні. Для проведення траншеї глибиною до 10-12 м варто використовувати екскаватори ЕКГ-4у з верхнім навантаженням; для траншеї глибиною 12-15 м – екскаватори ЭВГ-6 з верхнім навантаженням, а при їх відсутності проводити траншею пошарово двома підступами екскаваторами ЭКГ-4у або ЭКГ-4 [Бил1].

Таблиця 22

Швидкість проведення траншей екскаваторами
(за даними Центрогіпрошахта) [МКрС]

Екскаватор	Метод проведення	Характеристика порід	Висота уступу, м	Ширина траншеї по низу	Переріз траншеї, м ²	Швидкість проведення, м/міс., при навантаженні	
						у думкари	у автосамоскиди
ЭКГ-4у	Шаровий з верхнім навантаженням	Пухкі	6	12,0	110	675	725
		Напівскельні	8	12,0	146	320	345
		Скельні	10	12,0	189	245	265
ЭКГ-4у	Шаровий з верхнім навантаженням	Пухкі	7	13,5	145	940	1000
		Напівскельні	10	13,5	214	385	415
		Скельні	10	13,5	204	405	435
ЭВГ-6	Шаровий з верхнім навантаженням	Пухкі	10	15,5	259	540	575
		Напівскельні	15	17,3	292	300	325
		Скельні	15	17,3	277	320	345
ЭКГ-4,6	Суцільним вибоєм з нижнім навантаженням	Пухкі	10	17,3	231	–	600
		Напівскельні	10	17,3	252	–	325
		Скельні	10	17,3	242	–	335
ЭКГ-8И	Суцільним вибоєм з нижнім навантаженням	Напівскельні	15	21,3	497	–	285
		Скельні	15	21,3	475	–	300

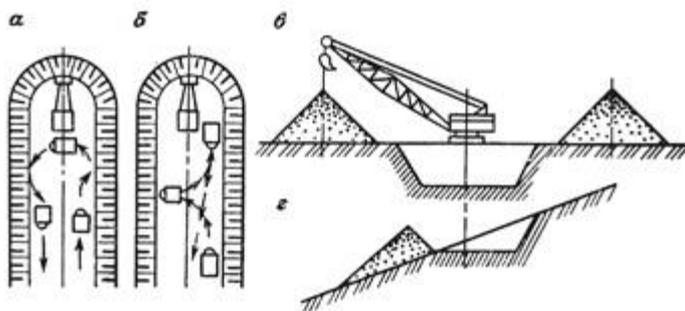


Рис. 204. Схема проведення траншей сплошним забоем

Рис. Схема проведення траншей суцільним вибоєм:

а – з подачею автосамоскидів по кільцю; б – з подачею автосамоскидів з тупиковим розворотом; в – з навантаженням породи на борт траншеї; г – напівтраншеї

Комбінований спосіб проведення траншеї є поєднанням безтранспортного способу для верхньої частини перерізу траншеї з транспортним способом для нижньої її частини. Він може використовуватись при наявності пухких порід у верхній частині траншеї та міцних у нижній, а також при відсутності драглайнів. Залежно від розмірів траншеї і потужності пухких відкладів при комбінованому способі рекомендується використовувати такі пари екскаваторів: ЕШ-4/40 і ЕВГ-4 або ЕКГ-4у; ЕШ-6/10 і ЕВГ-4 або ЕКГ-4; ЕШ-6/10 і ЕКГ-4у або ЕВГ-4 [Бил1].

Проведення траншеї скреперами дозволяє забезпечити високу маневреність, роздільне виймання складноструктурних порід, виймання промерзлих порід тонкими стружками, створення широкого фронту робіт, інтенсивне ведення робіт у початковий період будівництва до надходження потужного гірничотранспортного обладнання і підведення електроенергії. Недоліками даного способу є залежність можливості його використання від кліматичних і метеорологічних умов і різке зниження ефективності при

збільшенні відстані транспортування. Довжина ходу і кількість поворотів скрепера для його ефективної роботи повинні бути мінімальними, а підйом шляху не повинен перевищувати 10-15°.

Вибуховий спосіб проведення траншей передбачає використання масових вибухів “на викид” (або односторонніх), що дозволяє провести траншею значної довжини за відносно короткий термін. Даний спосіб найкраще використовувати у гірській місцевості для утворення напівтраншей і скидання під укис значних об’ємів пустих порід. Варіант з двостороннім викидом породи може використовуватись лише при проведенні вузьких і неглибоких траншей. В інших умовах краще використовувати односторонній направлений викид породи.