



ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

Кафедра гірничих технологій і будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

СКЛАДОВІ СТРУКТУРИ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДКРИТОГО ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Лекція 5

**Лектор к.т.н., доцент
ПАВЛОВ Євген Євгенійович**

ВИДИ ВІДКРИТИХ РОЗРОБОК

Залежно від положення покладу щодо денної поверхні розрізняють розробки:

– **поверхневого виду** з глибиною кар'єру до 40...60 м: розробка розсипів, будівельних гірських порід, частини вугільних і невеликої частини рудних родовищ при горизонтальному і положистому заляганні корисної копалини

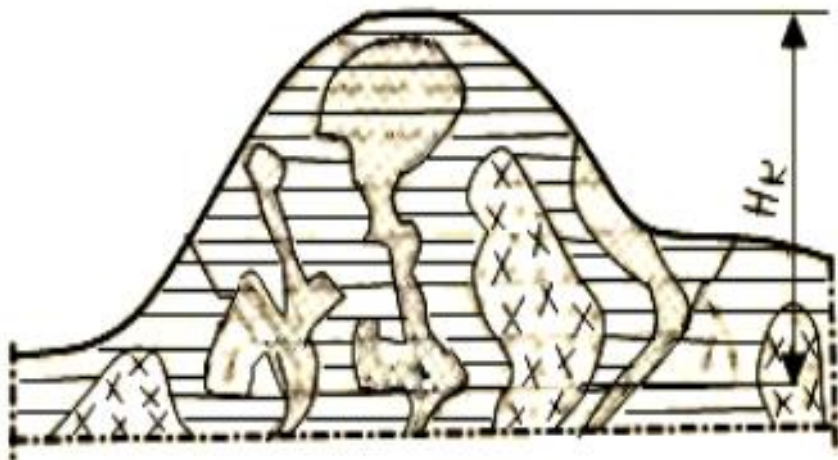
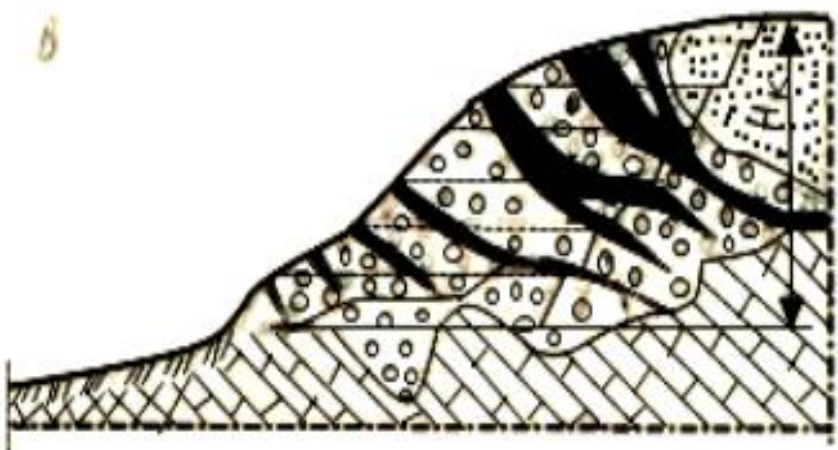


– **глибинного виду** з глибиною кар'єру до 400 м: розробка великої частини рудних родовищ, нерудних і частково вугільних родовищ при похилому і крутому падінні покладу середньої потужності і потужних

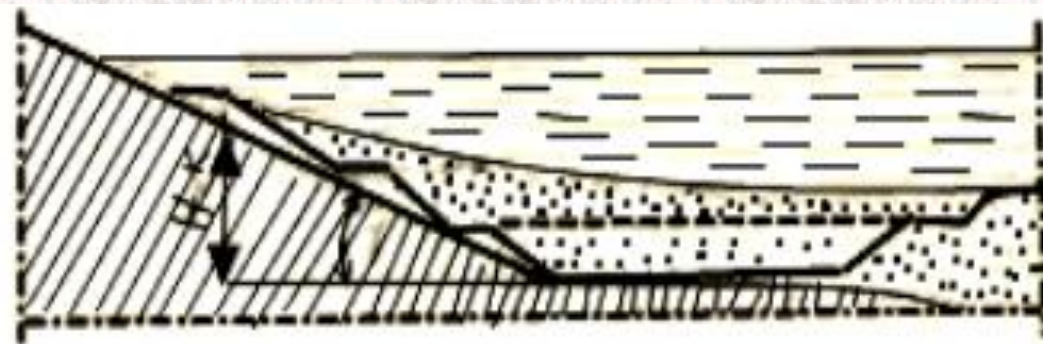


ВИДИ ВІДКРИТИХ РОЗРОБОК

– **нагірного, нагірно-глибинного виду**: розробка руд, гірничо-хімічної сировини, будівельних матеріалів і зрідка, вугільних родовищ



– **підводного виду** – розробка в заплавах рік, із дна морів і океанів



Періоди будівництва й освоєння родовища

- **період будівництва кар'єру** (початковий період) здійснюється підготовка поверхні до гірничих робіт, осушення кар'єрного поля або окремих його ділянок і виконуються гірничо-капітальні роботи (гірничо-будівельні) зі спорудження капітальних і розрізних траншей, з видалення покривних порід, роботи із створення первинних відвальних насипів, роботи із спорудження транспортних комунікацій, а також попутний видобуток корисної копалини
- **період освоєння проектної потужності** протягом якого продовжуються гірничо-капітальні та починаються експлуатаційні роботи до досягнення кар'єром запланованої продуктивності.
- **період роботи кар'єру з проектною продуктивністю** (розкривні та добувні роботи);
- **період “загасання”** (погашення) гірничих робіт відноситься або до моменту вичерпання запасів корисної копалини, або до моменту переходу на підземний спосіб добування, якщо відкрита розробка родовища стає економічно недоцільною

Основні процеси відкритих гірничих робіт

- Підготовка гірських порід до виймання;
- Виймально-навантажувальні роботи;
- Переміщення (транспортування) кар'єрних вантажів;
- Відвалоутворення розкривних порід та складування корисної копалини;
- Рекультивація поверхні відвалів



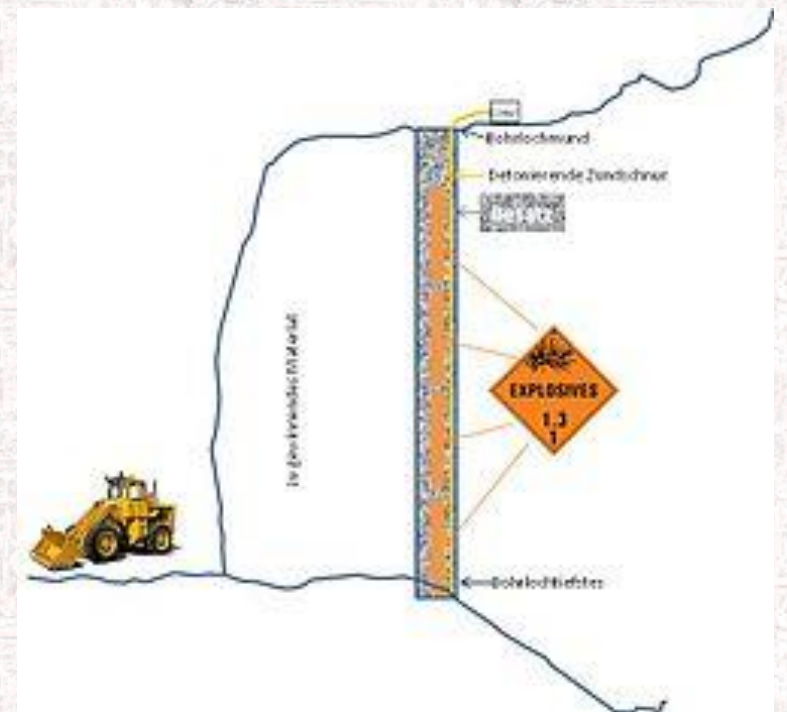
Основні процеси відкритих гірничих робіт

Підготовка гірських порід до виймання передбачає приведення порід до стану зручного для найбільш продуктивного, економічного і безпечного виконання наступних процесів.

Відповідно до фізико-механічних властивостей розроблюваних порід існує кілька способів:

- **без попереднього розпушування:**
- *механічний* спосіб (за допомогою виконавчих органів гірничих машин);
- *фізичний* (електромагнітним і термічним впливом);
- *гідравлічний* (нагнітанням, насиченням водою, розчиненням);
- *хімічний* спосіб;
- *комбінований* спосіб керованого обвалення.

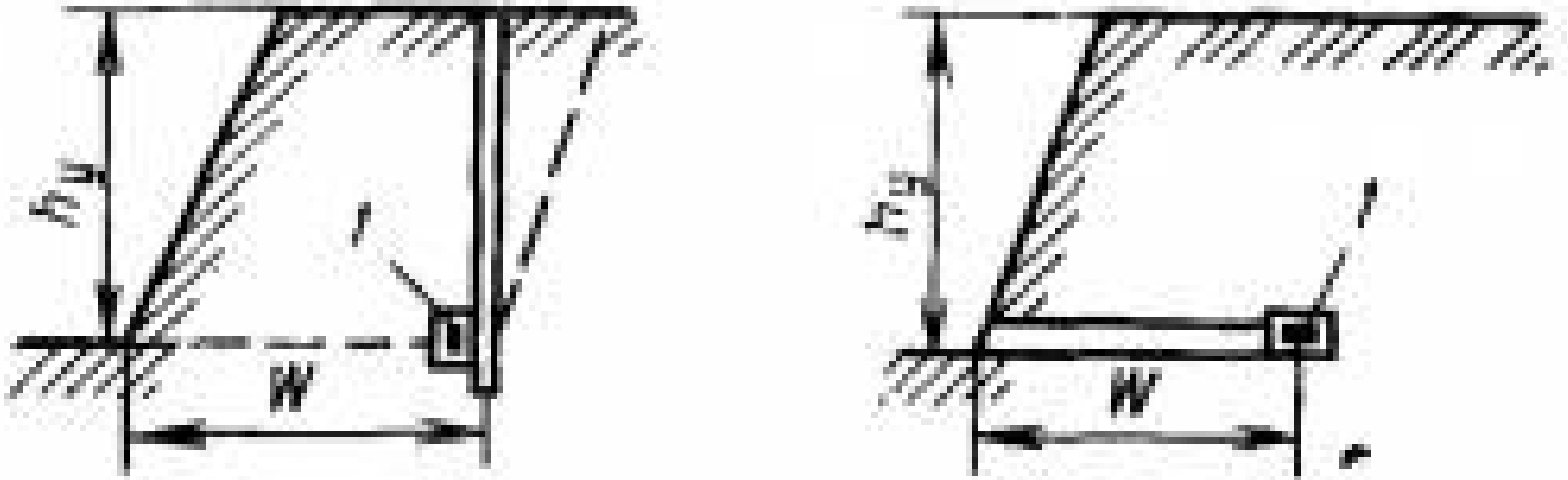
з попереднім розпушуванням:
вибуховий спосіб підготовки гірських порід при $f > 3,5...4$ (руйнування масиву за допомогою енергії вибуху).



Методи підривних робіт

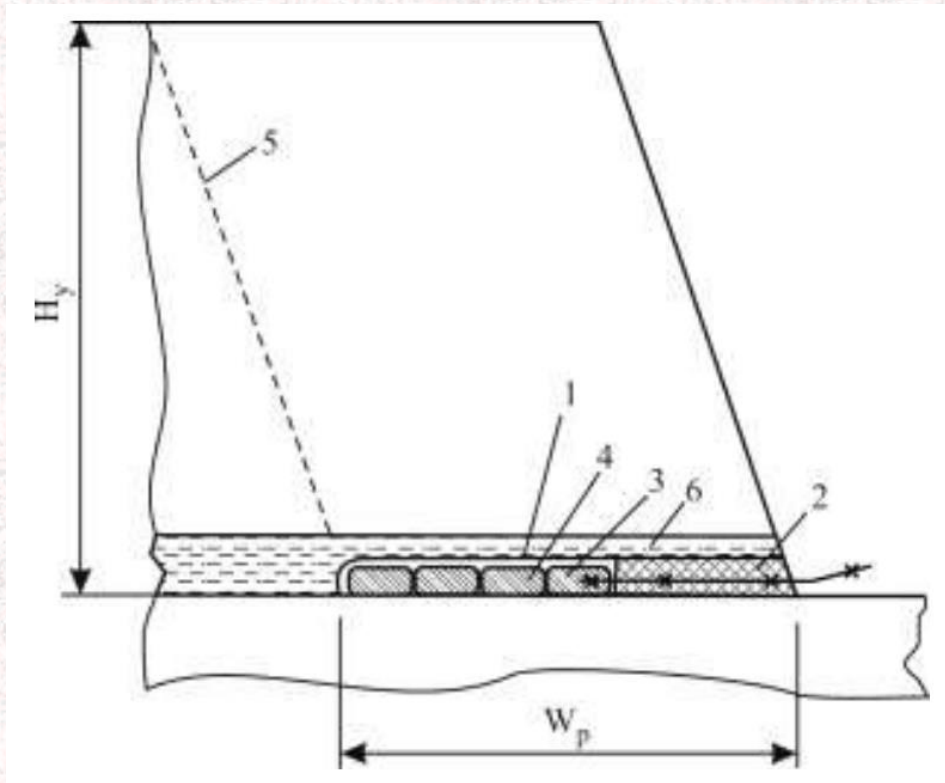
Метод камерних зарядів застосовують при масовому підриванні в гористій місцевості для утворення котлованів, гребель, насипів.

Метод полягає у тому, що вибухові роботи проводяться зарядами ВР, які розміщені у спеціальних виробках — камерах. Маса камерних зарядів — від одиниць до декількох десятків тон (іноді тисяч тон ВР).



Дроблення масиву силою вибуху відбувається тільки поблизу заряду, а товща, що лежить вище, обрушується під власною вагою і подрібнюється при падінні.

Методи підривних робіт

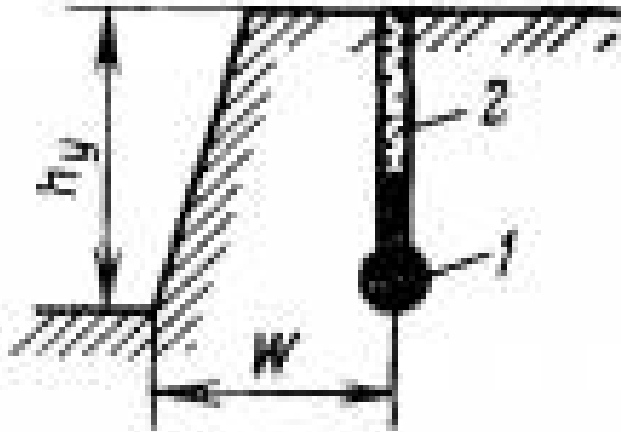


Розташування малокамерних зарядів розпушення: 1 – рукав; 2 – забивка; 3 – бойовик; 4 – заряд ВР; 5 – лінія відриву порід; 6 – прошарок глини

Малокамерні заряди застосовують при виконанні епізодичних робіт з підривання невеликих об'ємів гірських порід в умовах, де неможливо використовувати бурову техніку, невеликі заряди розміщують в «рукавах», тобто в горизонтальних або злегка похилих гірничих виробках перерізом до 0,5х0,5м, глибиною до 5м.

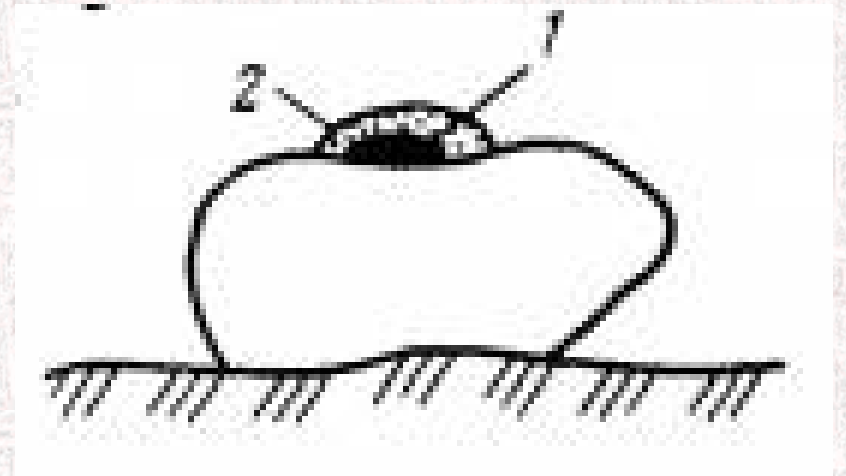
Методи підривних робіт

Метод котлових зарядів застосовують порівняно рідко, переважно, при струсному вибуху або для посилення вибуху в нижній частині уступу.

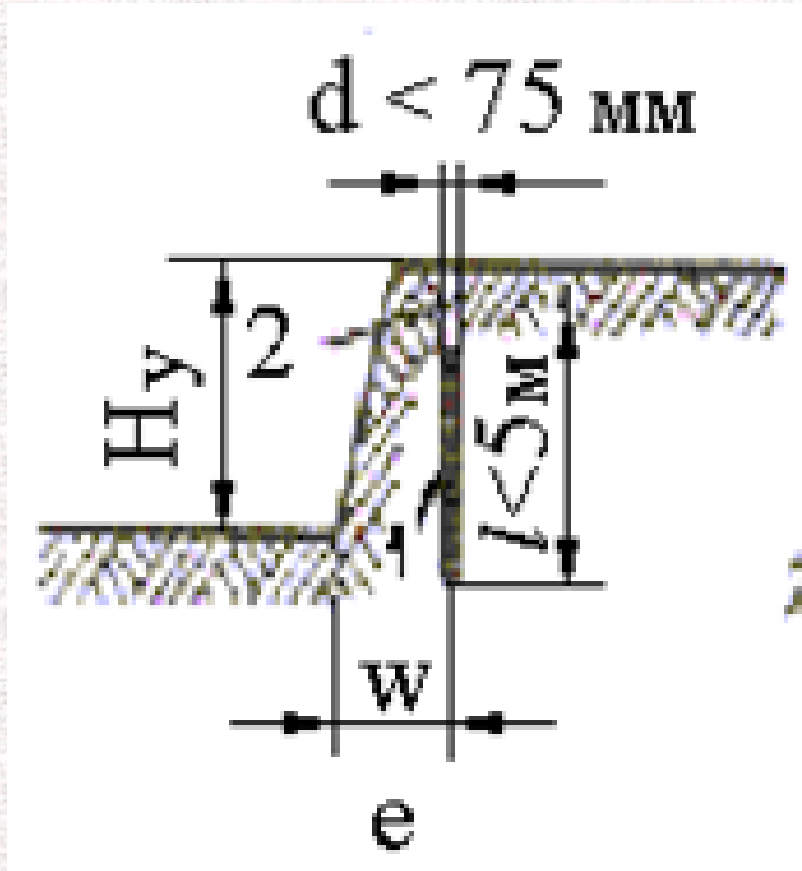


Метод застосовують для розпушення розкритих уступів і відбійки корисних копалин при висоті уступів до 10 м і куті укосу уступу 0,85-1,4 рад (50-80°) у породах м'яких, середньої і вище середньої міцності, які добре подрібнюються

Метод накладних зарядів застосовують при вторинному подрібненні, в першу чергу негабаритів. Заряд ВР розміщують на поверхні об'єкта, який потрібно зруйнувати



Методи підривних робіт

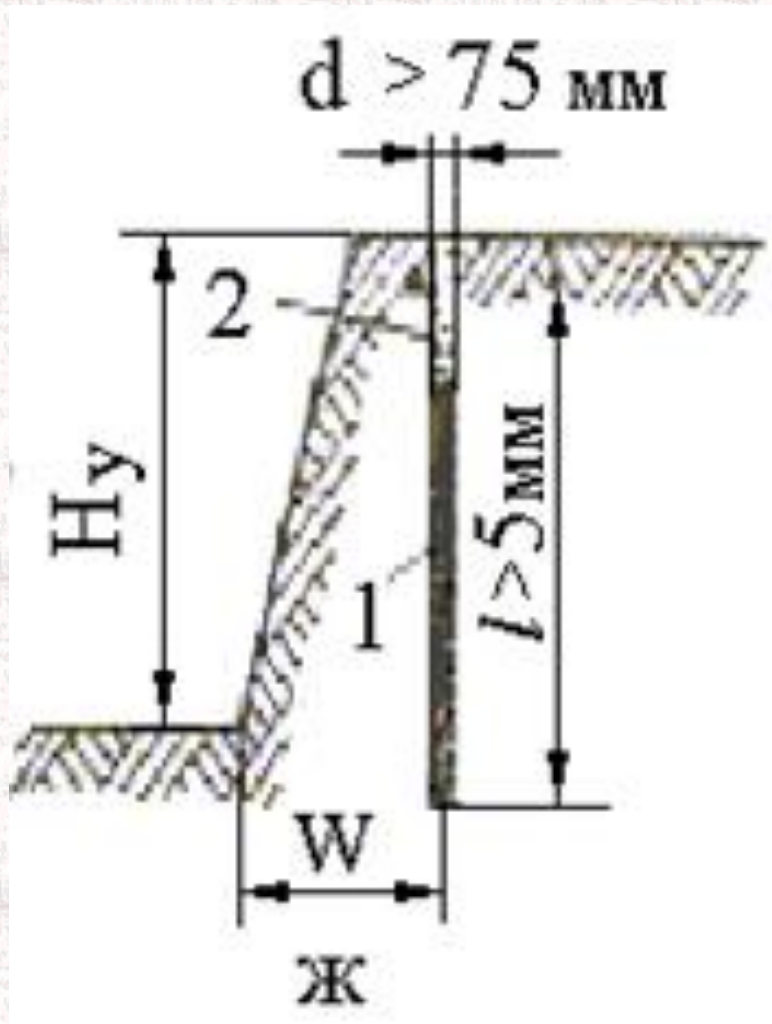


Метод шпурових зарядів полягає в розташуванні набоїв ВР в шпурах – циліндричних каналах діаметром до 75 мм і глибиною до 5 м.

Цей метод широко застосовують на відкритих розробках:

- при роздільному вийманні і при вийманні нерудних корисних копалин,
- при розробці покладів незначної потужності,
- при розпушуванні сезонної мерзлоти,
- при комбайновому вийманні зруйнованих порід,
- при подрібненні негабаритів і т.ін.

Методи підривних робіт



Метод свердловинних зарядів полягає в розміщенні зарядів ВР в свердловинах діаметром 105...400 мм (частіше до 270 мм) і глибиною більше 5м.

Застосовується на кар'єрах при уступній відбійці і проведенні траншей, а також для відбійки руди в очисних вибоях з паралельним або віялоподібним розташування свердловин, при розробці ціликів і при відбійці стелин.

ВІДЕО ПІДРИВНИХ РОБІТ НА КАР'ЄРАХ



**ВІДЕО ПІДРИВНИХ
РОБІТ НА КАР'ЄРАХ**



Класифікація гірських порід за буримістю

Клас породи	Порода	Показник P_6	Категорія
1.	Легкобуримі	1...5	1, 2, 3, 4, 5
2.	Середньої буримості	6...10	6, 7, 8, 9, 10
3.	Важкобуримі	11...15	11, 12, 13, 14, 15
4.	Надто важкобуримі	16...22	16, 17, 18, 19, 20
5.	Виключно важкобуримі	21...25	21, 22, 23, 24, 25

Породи з $P_6 > 25$ відносяться до позакатегорійних, для їх буріння застосовують **вогневий спосіб**.

СПОСОБИ БУРІННЯ

- Ударний (ручними і колонковими бурильними молотками);
- Обертальний (шарошкове, шнекове);
- Ударно-обертальний (станками пневмоударного буріння, перфораторами);
- Обертально-ударний (буровими каретками).



Процес виймання гірських порід

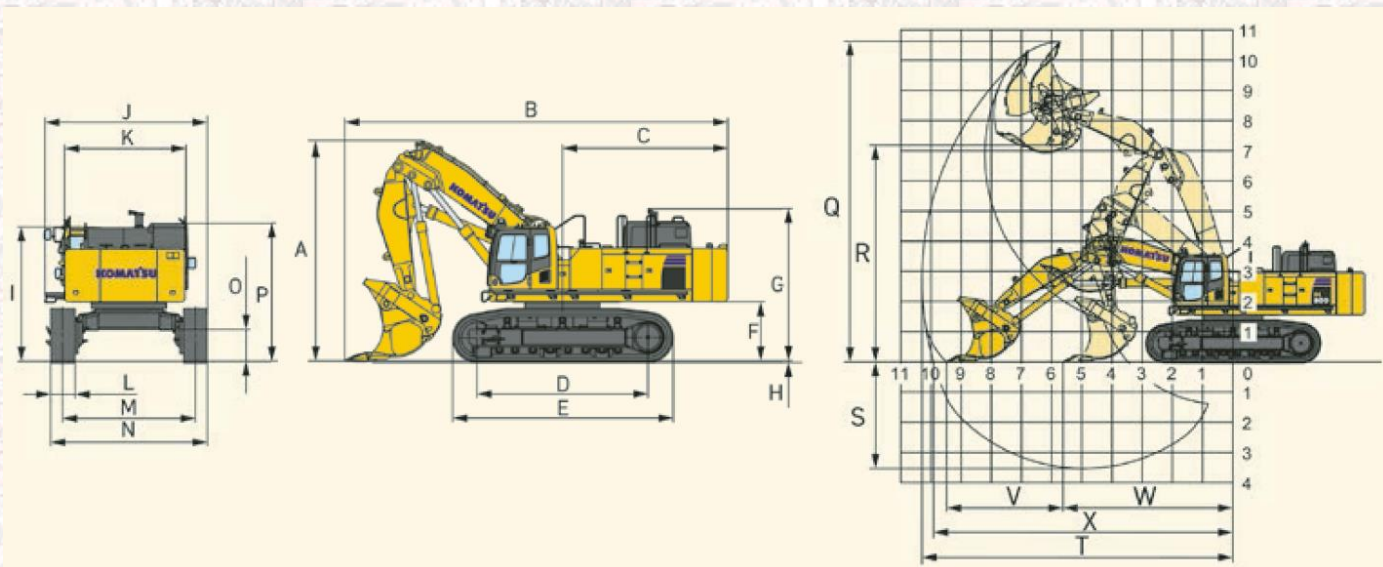
Полягає у відокремленні їх від масиву робочим органом виймальної машини.

Навантаження виконується або машиною, що робить виймання, або комплексом вибійних машин. Виймання може бути валовим (суцільним) чи роздільним (селективним)



ТИПИ ЕКСКАВАТОРІВ

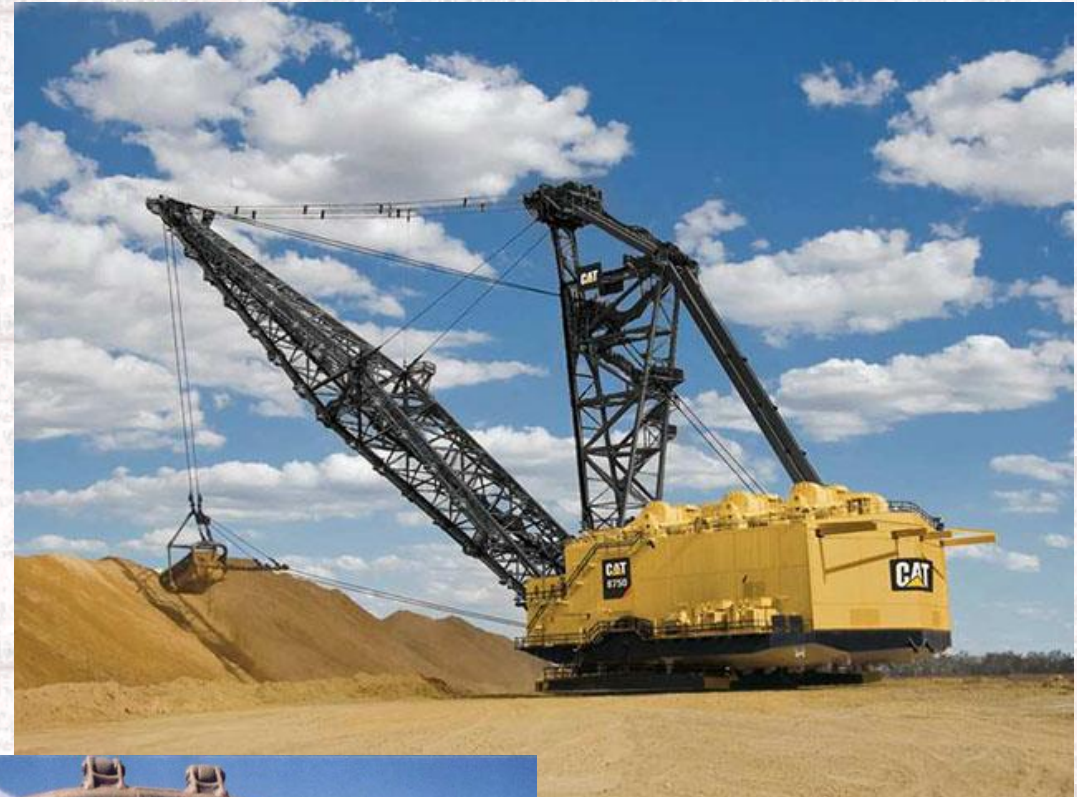
Пряма механічна лопата



Зворотна механічна лопата



Драглайн



Грейфер



Ківш драглайну

Об'єм ківша
може сягати
більше 100 м.куб.



Роторный экскаватор



Ланцюговий багатоконшевний екскаватор



Фронтальний навантажувач

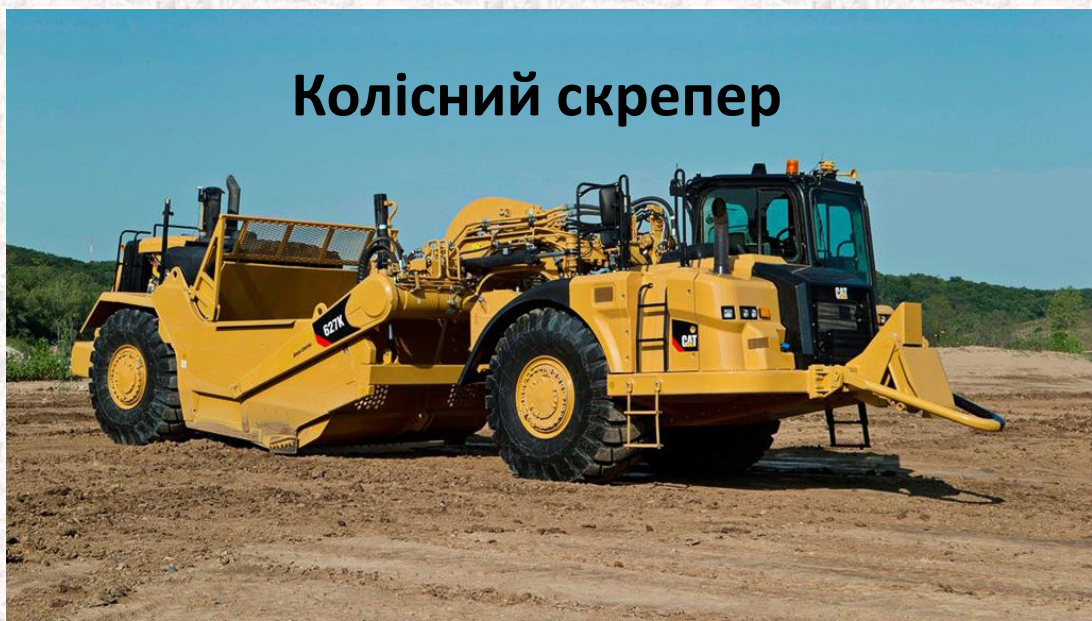


Типи виймально-транспортних машин

Бульдозер

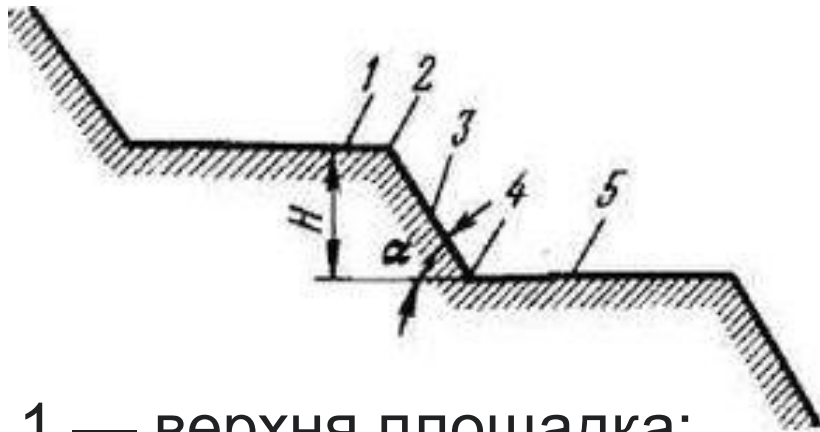


Колісний скрепер



Основні показники відкритих гірничих робіт

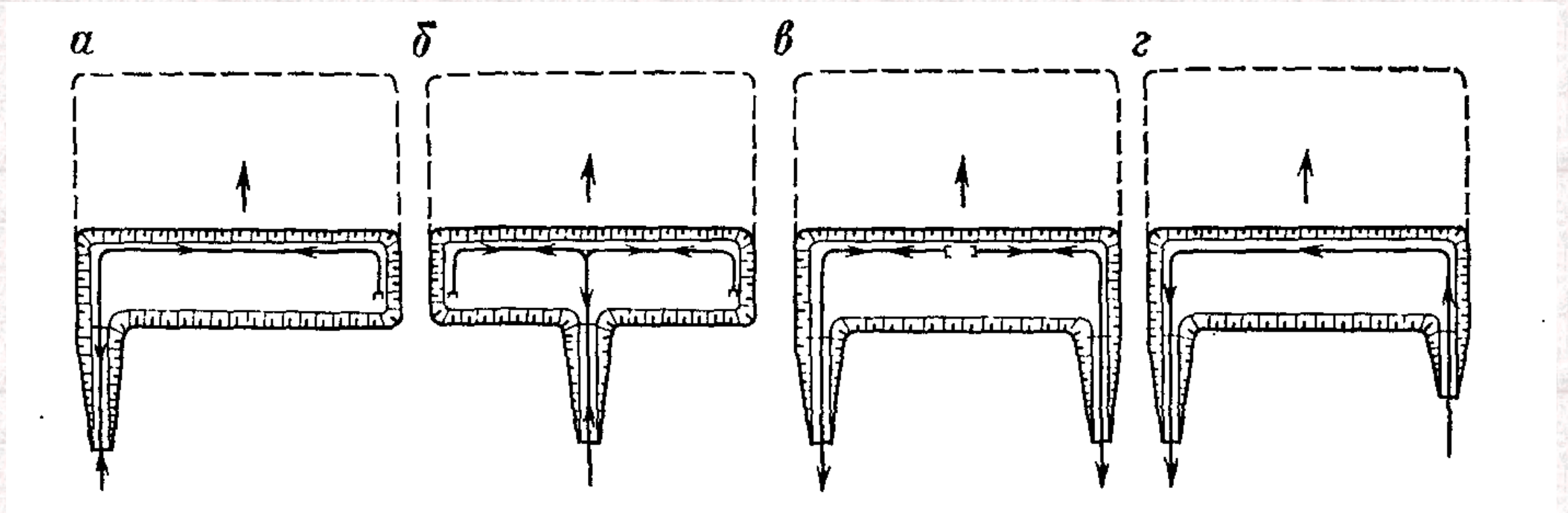
Уступ — частина товщі гірських порід у кар'єрі, яка має робочу поверхню у формі сходинки та розробляється самостійними засобами виймання і транспортування.



Уступ: 1 — верхня площадка;
2 — верхня брівка;
3 — уступ; 4 — нижня брівка;
5 — нижня площадка

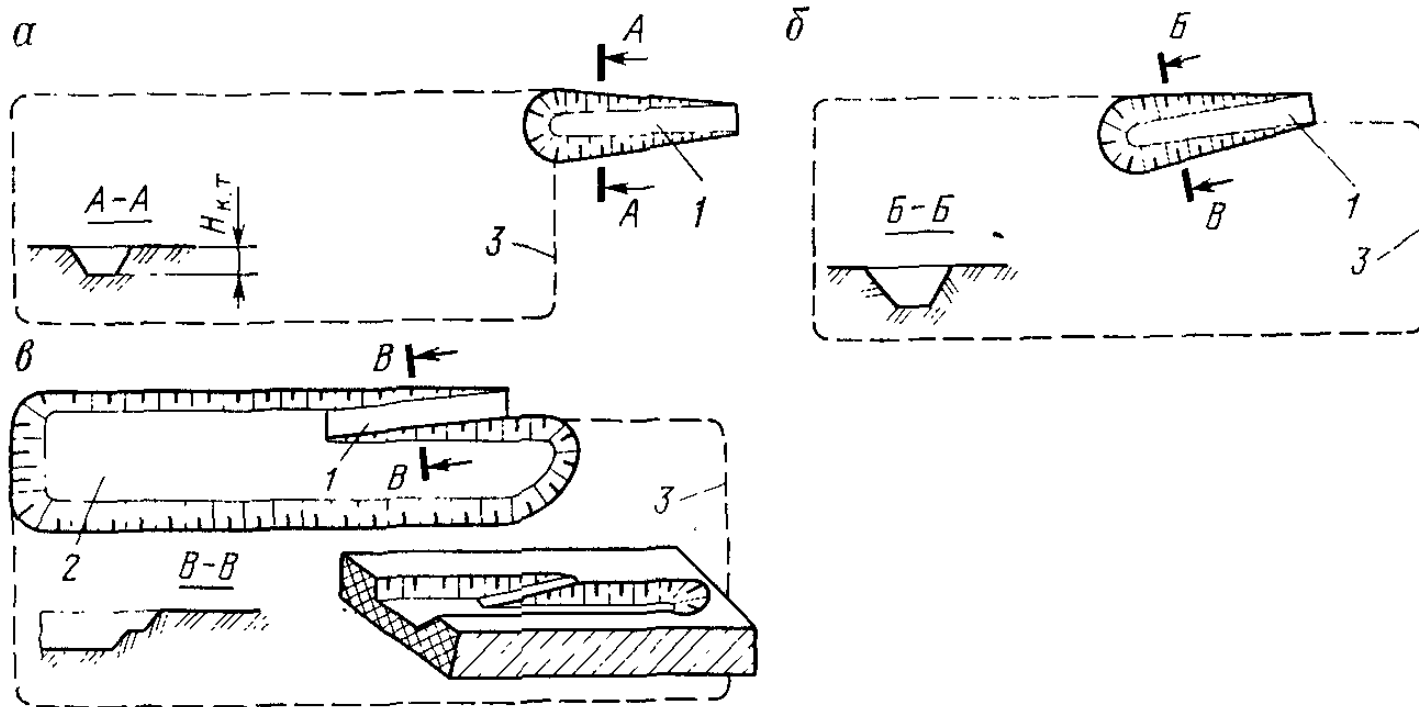


Типи фронту гірничих робіт уступів



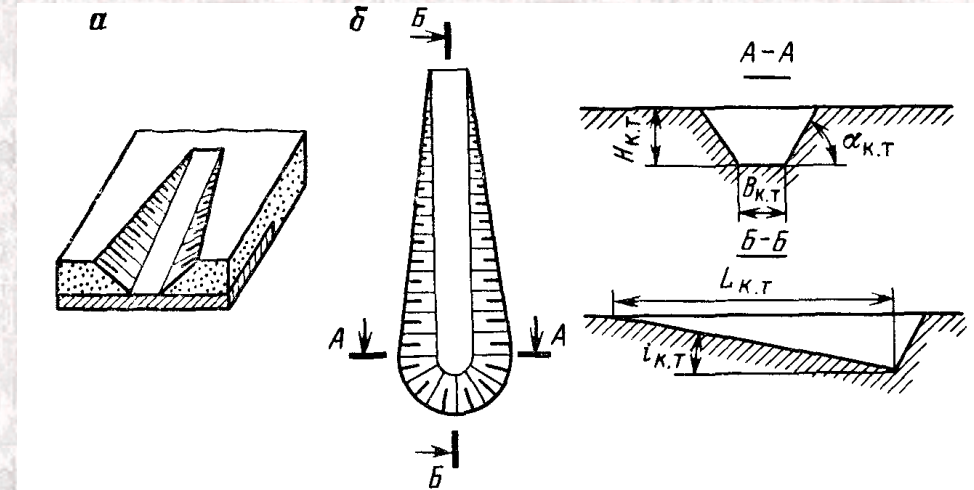
а, в - тупиковий зі зворотним рухом транспорту та фланговим закладенням розкривних виробок; б - тупиковий зі зворотним рухом транспорту та центральним закладенням розкривних виробок; г — наскрізний з потоковим рухом транспорту та фланговим закладенням розкривних виробок

Відкриті гірничі виробки та їх призначення



Схеми капітальних траншей:

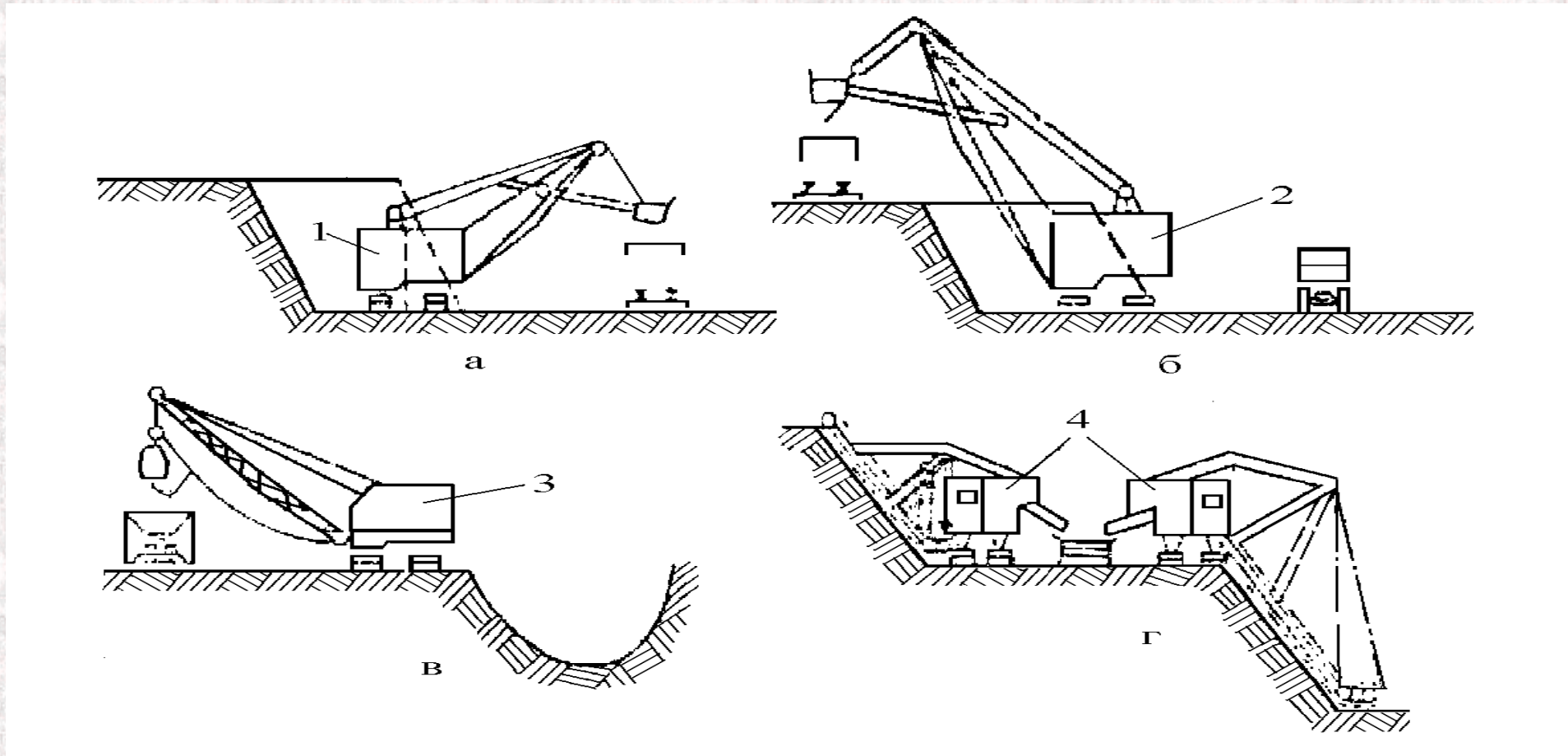
- а - окрема капітальна траншея зовнішнього закладення;
- б - капітальна траншея внутрішнього закладення до проведення розрізної траншеї уступу;
- в - те ж після проведення розрізної траншеї,
- 1 - капітальна траншея; 2 - розрізна траншея; 3 - кінцевий контур кар'єру



Загальний вигляд (а) та план (б) капітальної траншеї

Траншеї	Транспорт	Поздпідйоми ухил капітальної траншеї, %	
		при спускуі	при спуску
Похилі	Залізничний з електричною тягою Те саме, з моторними вагонами	25-40	25-60
		40-60	80 120
Круті	Автомобільний	60-100	80-120
	Підйом із тягачами	120-250	
	Конвеєрний	250-330	
	Клітьовий	250-500	
	Скіповий	500-1000	

Схеми роботи механічної лопати (1, 2), драглайна (3) і ланцюгового багатоковшевого екскаватора (4):

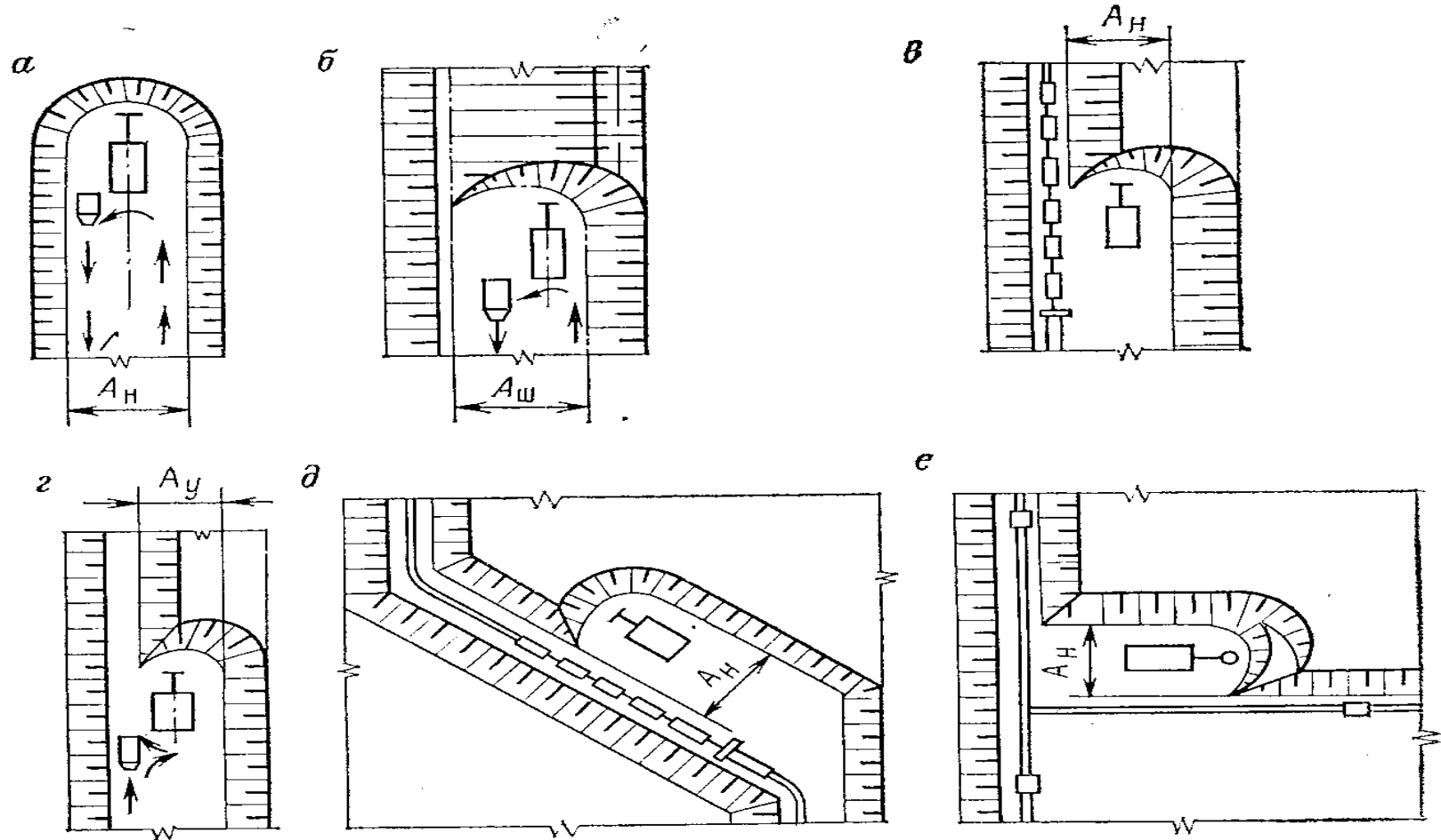


а, б – з верхнім черпанням і відповідно з нижнім і верхнім навантаженням;
в – з нижнім черпанням і навантаженням; г – з верхнім і нижнім черпанням і відповідним навантаженням

Західка - смуга уступу або розвалу, виїмка якої проводиться за один прохід виїмкових машин.

Види західок:

- поздовжня (фронтальна);
- поперечна;
- діагональна



Види заїдок за шириною:

- **Нормальна**, що вїдпрацьовується при постійному положенні осі руху і повному використанні робочих параметрів вїїмкових машин;
- **Вузька заїдка** - вїдпрацьовується при постійному положенні осі руху вздовж заїдки і неповному використанні робочих параметрів вїїмкових машин;
- **Широка заїдка** - вїдпрацьовується при зміні положення осі руху машини (ширина більше нормальної).

Види заїдок за характером руху транспортних засобів:

- **Тупикова заїдка** - заїдка, у якій рух транспортних засобів можливий тільки у межах її вїдпрацьованого простору;
- **Наскрїзна заїдка** – заїдка, у якій рух транспортних засобів можливий по всій її довжині

Транспортний спосіб проведення траншей

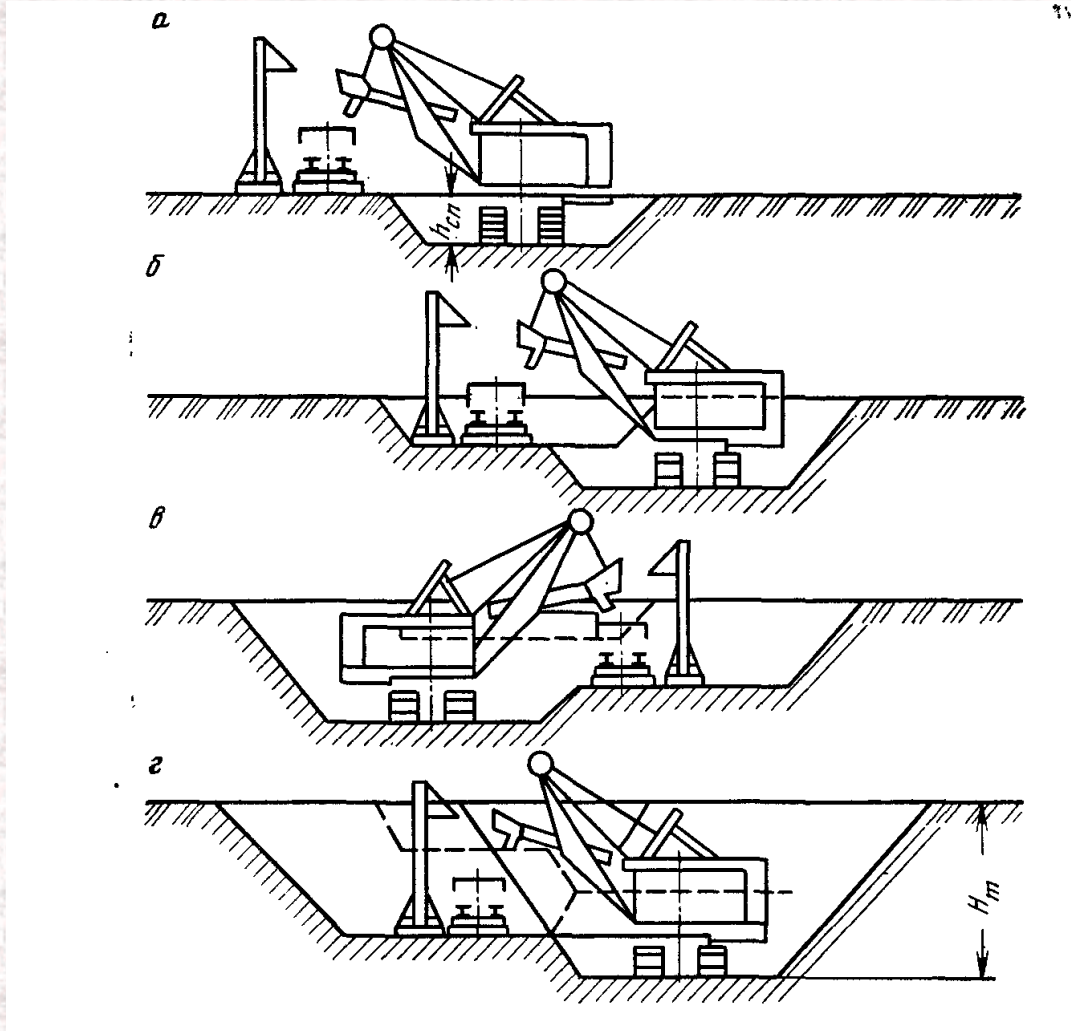
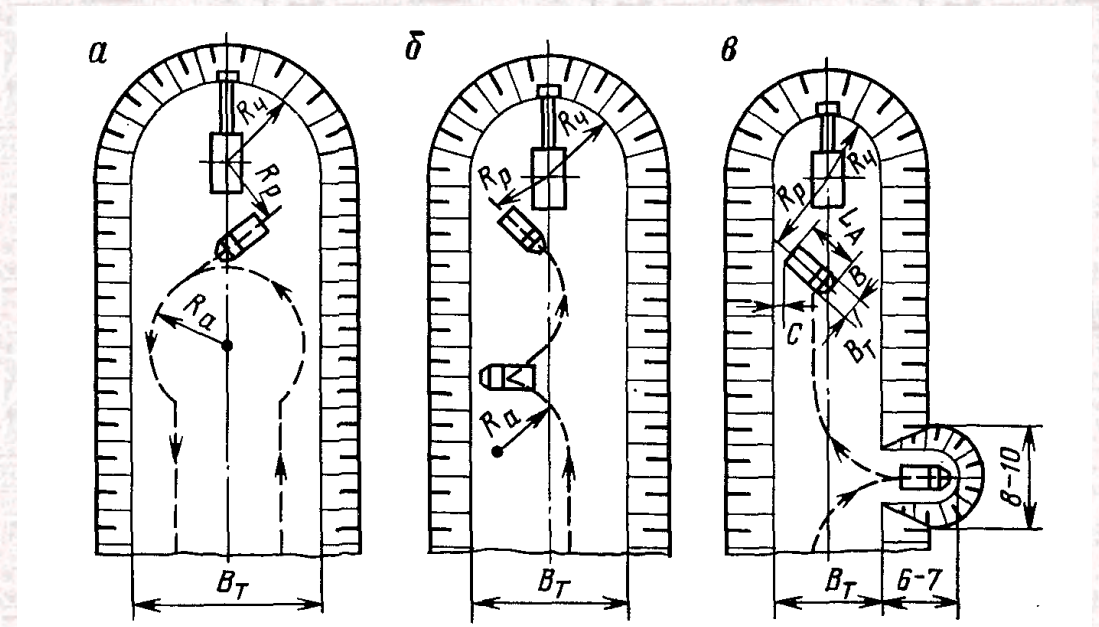


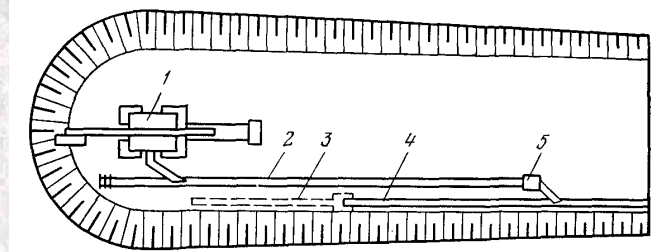
Схема пошарового проведення траншеї мехлопатою:
а, б, в, г - відповідно виїмка першого, другого,
третього, четвертого шарів



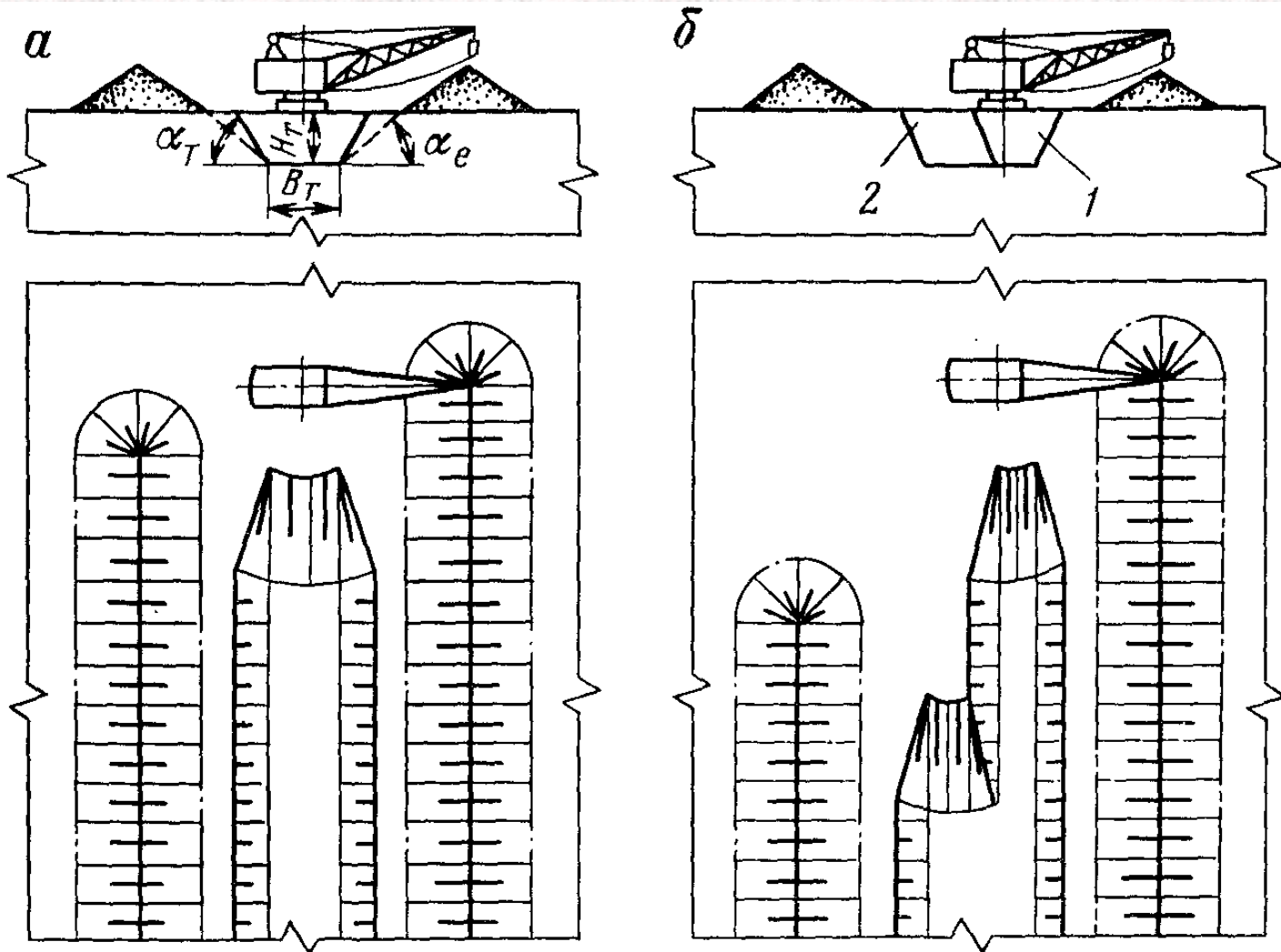
Схеми подачі автосамоскидів під навантаження під час проведення траншей: а - кільцева: б - тупикова:
в - тупикова з нішами

Схема проведення траншей роторним екскаватором:

- 1 - роторний екскаватор;
- 2 - прохідницький конвеєр;
- 3 - забійний конвеєр, що монтується;
- 4 - забійний конвеєр;
- 5 - перевантажувач

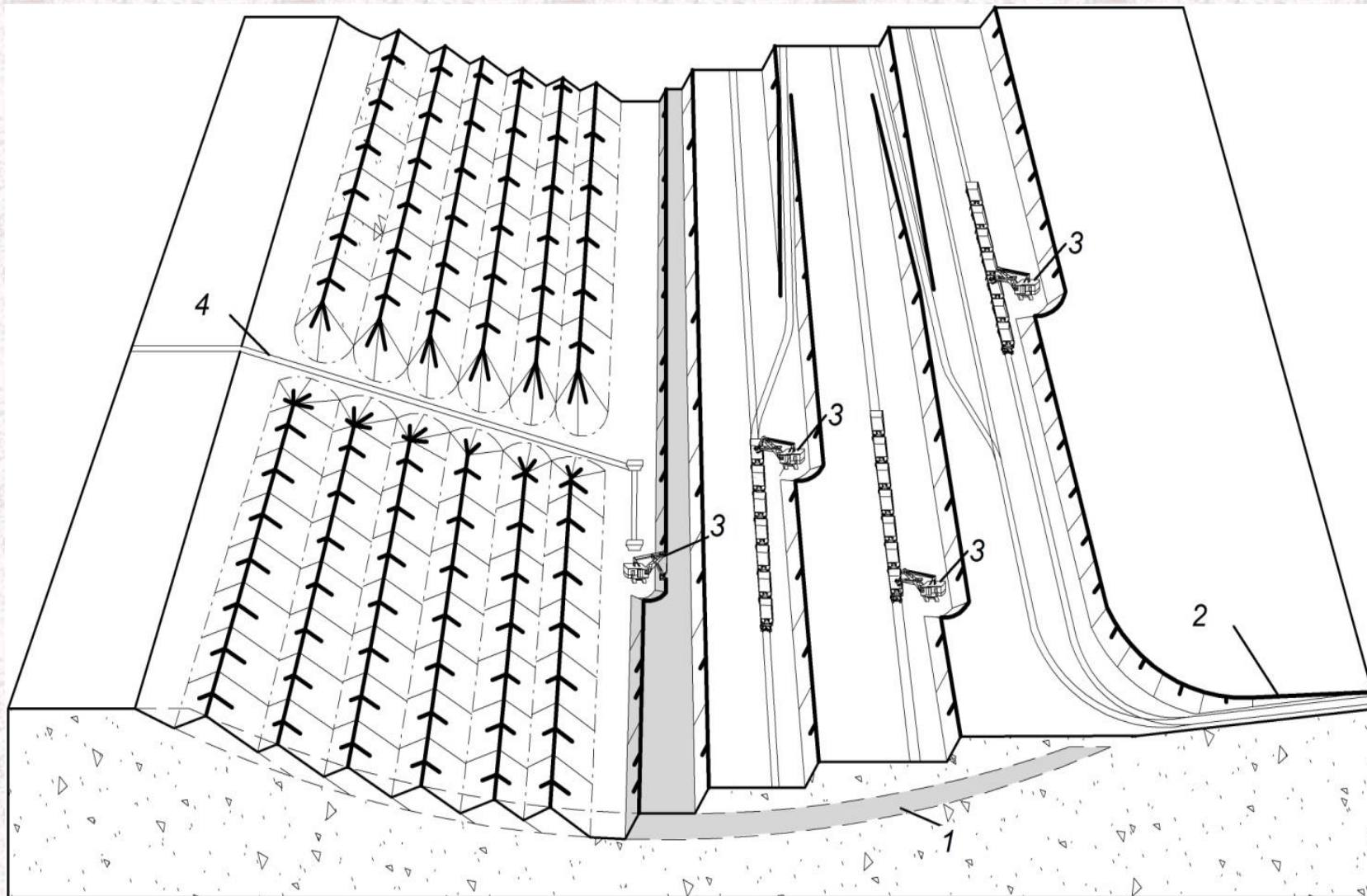


Безтранспортний спосіб проведення траншей



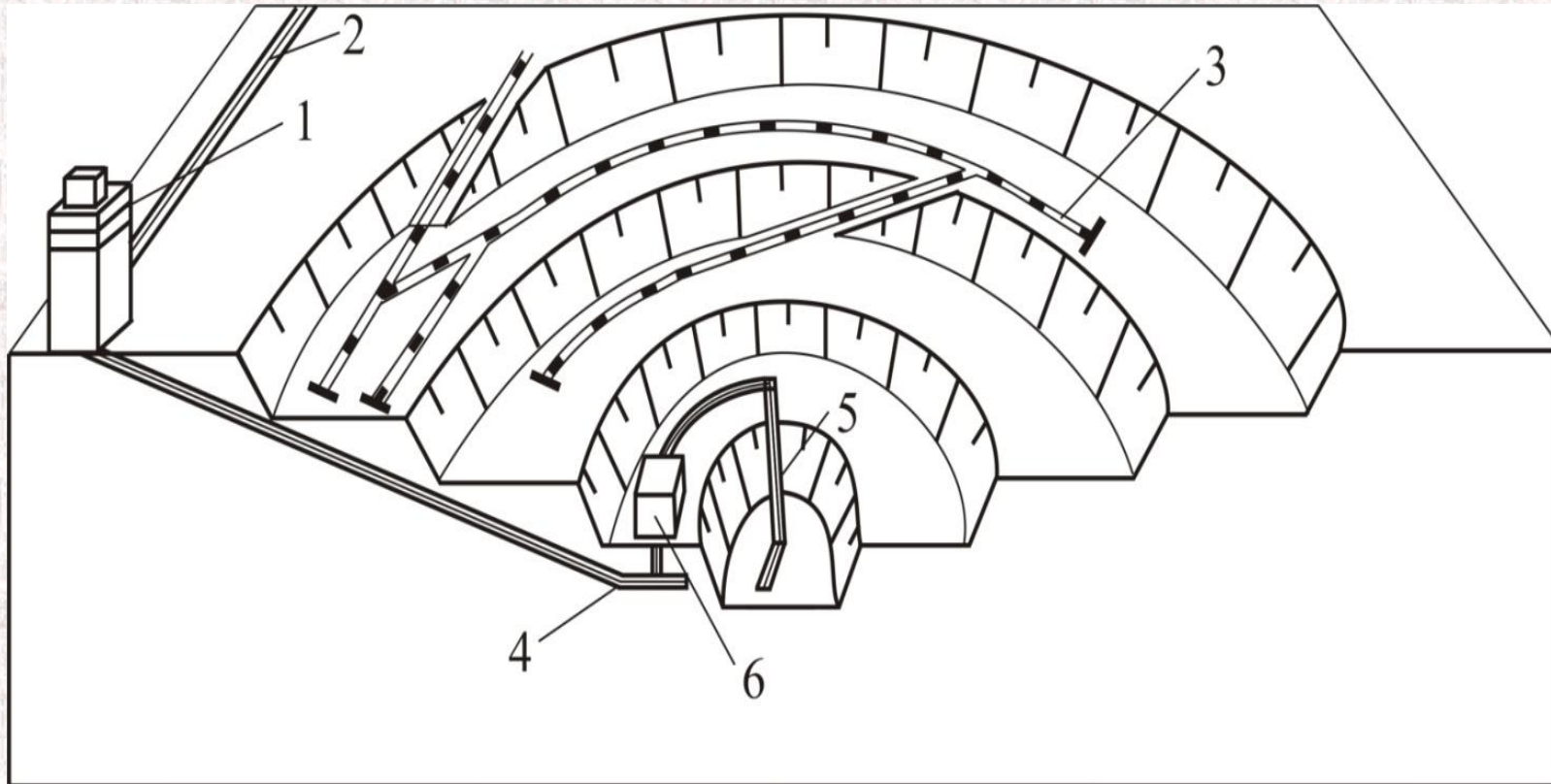
Схеми проведення траншеї драглайном:
а - при переміщенні драглайна вздовж осі траншеї;
б - при переміщенні драглайна вздовж борту траншеї;
1 - перша західка;
2 - друга західка

Комбіноване розкриття кар'єрних полів



Комбінація
траншейного способу
розтину з
безтраншейним:
1 – корисна
копалина;
2 – капітальна
траншея;
3 – екскаватор;
4 – похилий конвеєр

Комбіноване розкриття кар'єрних полів



Схеми комбінованого розкриття глибоких горизонтів
Коркінського буровугільного родовища: 1 – сортувальний комплекс; 2, 5 – конвеєри; 3 – залізнична колія; 4 – похилі конвеєрні шахтні стволи; 6 – дробарка

Комбіноване розкриття кар'єрних полів

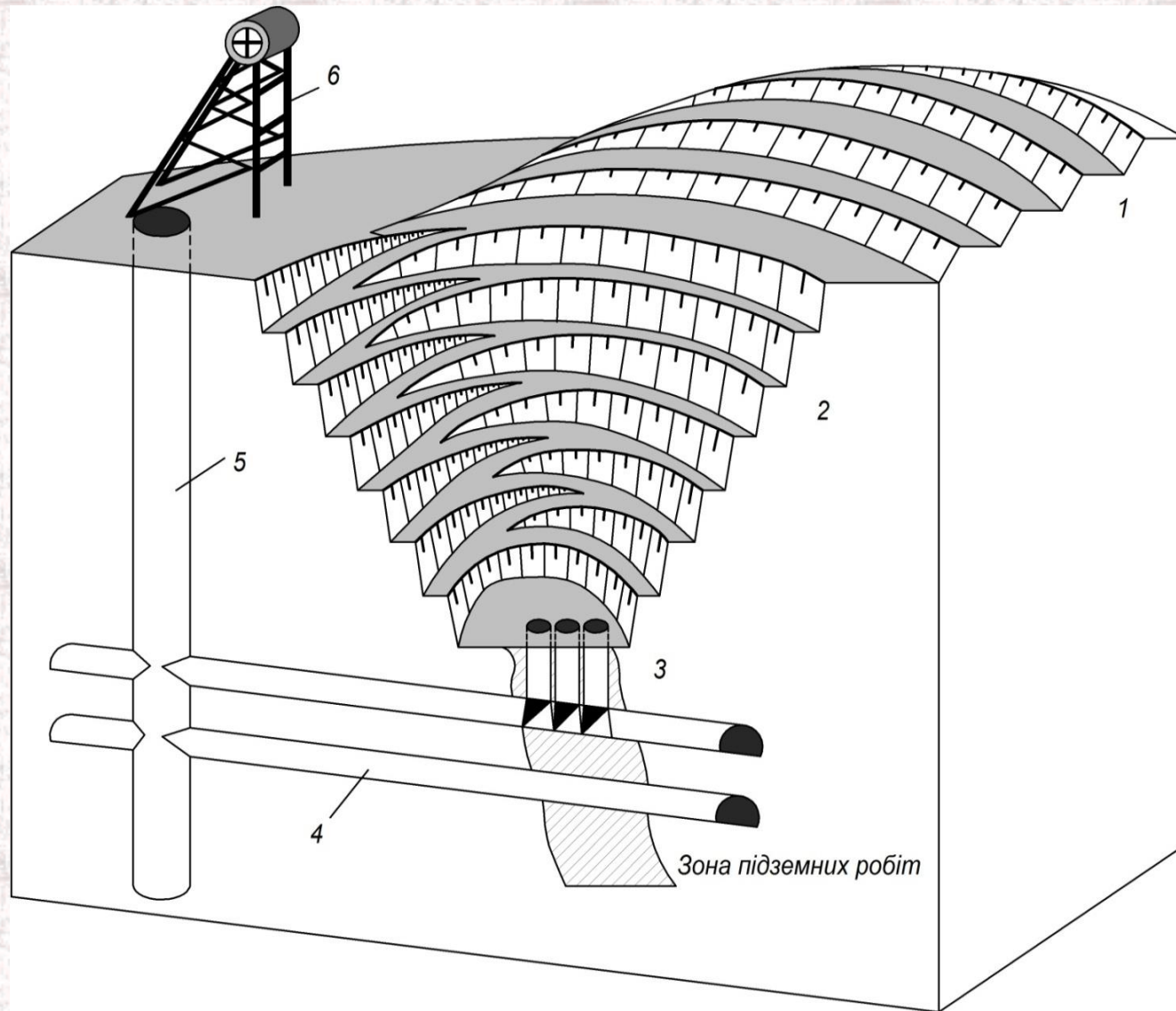


Схема розтину родовища
змішаного типу комбінацією
чотирьох різних способів
розтину:

1 – нагірне родовище;

2 – глибинне родовище;

3 – зона переходу з
відкритих на підземні
гірничі роботи;

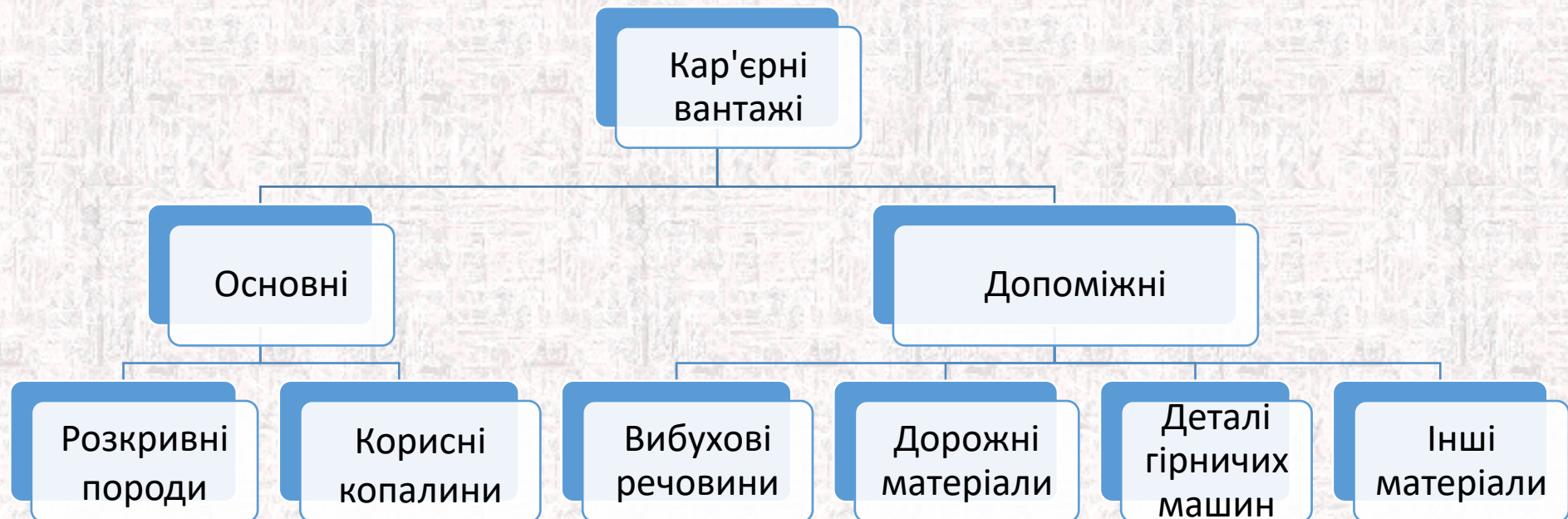
4 - горизонтальна
транспортна виробка;

5 – ствол;

6 - підйомна установка

Переміщення кар'єрних вантажів

Це найбільш трудомісткий і дорогий процес. При значних відстанях для переміщення гірських порід застосовуються залізничний, автомобільний, конвеєрний і інші види транспорту. Переміщення породи з масиву в кінцеве положення виконується також екскаваторами (роторними, ланцюговими, мехлопатами, драглайнами), навантажувальними кранами, потоками води (гідромеханізація), енергією вибуху та ін.



Види кар'єрного транспорту

Для переміщення кар'єрних вантажів застосовують:

- **транспорт циклічної дії**

- залізничний,
- автомобільний,
- канатний;

- **безупинної дії**

- конвеєрний,
- гідравлічний.



Залізничний транспорт

Залізничний транспорт застосовують на кар'єрах із великим річним вантажообігом (10-15 млн. т) при глибині розробки до 150-300 м і дальності транспортування більш 4 км.

- Рейкові колії за умовами експлуатації ділять на стаціонарні, що зберігають своє положення постійно або протягом тривалого періоду часу, і тимчасові, що періодично переміщуються на уступах і відвалах.
- На кар'єрах середньої і значної потужності прийнята стандартна ширина колії, рівна 1524 мм. Вузьку колію (750 мм, іноді 900 і 1000 мм) застосовують зрідка – на кар'єрах із невеликим вантажообігом.



Автомобільний транспорт

Автомобільний транспорт широко застосовується при переміщенні різноманітних кар'єрних вантажів як основний, так і в сполученні з залізничним, конвеєрним, скіповим та іншими видами транспорту. Особливо ефективно його застосування в період будівництва кар'єру, при інтенсивній розробці родовищ з великою швидкістю просування вибоїв і високому темпі заглиблення гірських робіт. Якщо вантажообіг більший 15 млн. т., то автотранспорт застосовують разом з іншими видами транспорту.



Обсяг перевезень
будь-який

Відстань
транспортування
до 4 км

Глибина розробки
будь-яка

Конвеєрний транспорт

Конвеєрний транспорт (стрічкові конвеєри) застосовують на кар'єрах із різноманітним вантажопотоком для переміщення гірської маси в пухкому або добре роздробленому стані (куски до 400 мм).

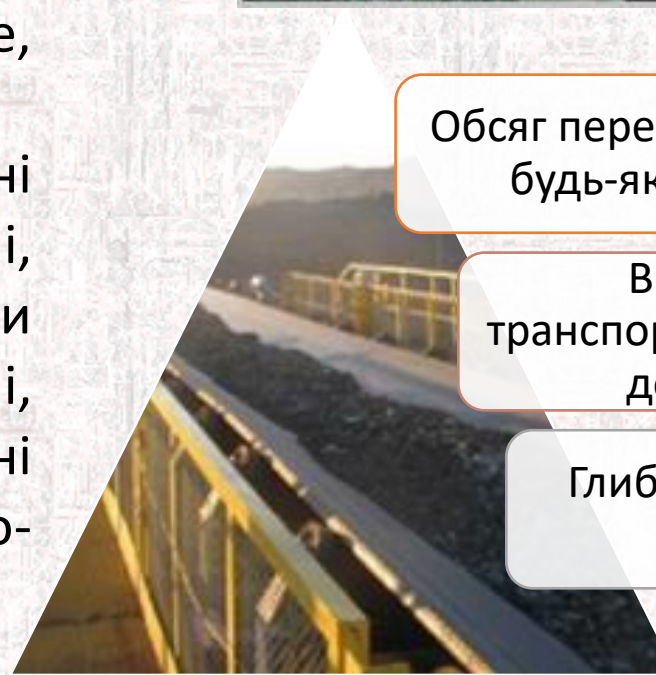
- Найбільша ефективність конвеєрного транспорту досягається при річному вантажообігу 20...30 млн. т і більше на відстань від 4...6 до 10...15 км і більше, відповідно, на рівнинній і пересіченій місцевості.
- Нині на кар'єрах застосовують різноманітні конвеєрні установки: стаціонарні, пересувні, самохідні, транспортно-відвальні агрегати зі стрічковими конвеєрами (консольні відвалоутворювачі, транспортно-відвальні мости і т.д.), конвеєрні навантажувачі, а також органи виймально-навантажувальних і спеціальних машин.

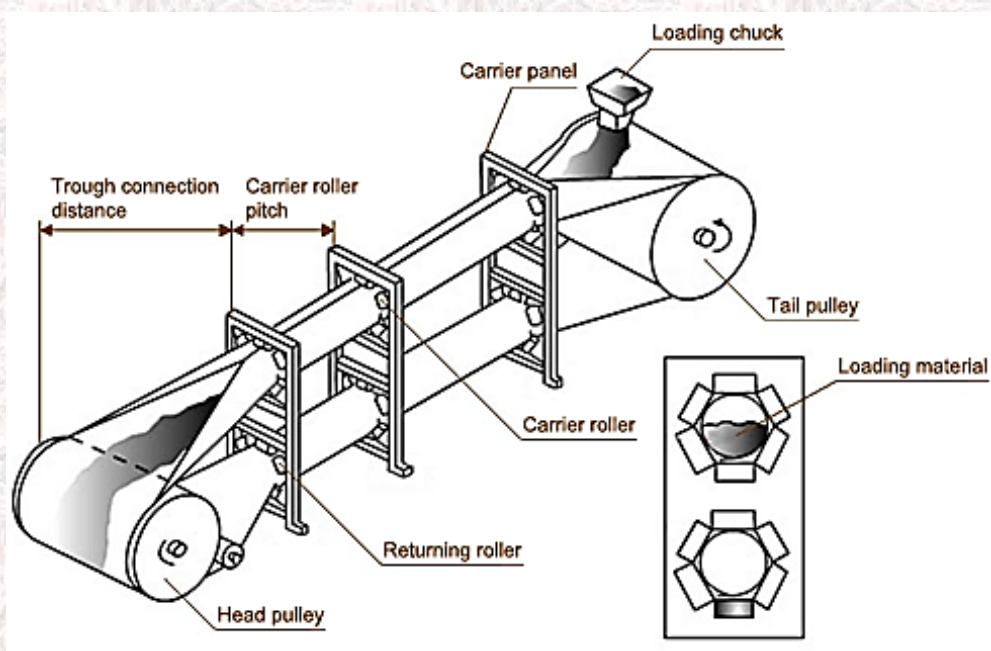


Обсяг перевезень
будь-який

Відстань
транспортування від 4
до 20 км

Глибина розробки
будь-яка





Трубчастий конвеєр

Технологія роботи трубчастого транспортера передбачає виконання горизонтальних та вертикальних криволінійних вигинів по трасі, не вимагаючи додаткових вільних площ та влаштування перевантажувальних станцій. Це дозволяє зменшити загальну вартість виробничої лінії.

Можливість згортання та розгортання стрічки на будь-якій ділянці.

Конструкція обладнання запобігає попаданню матеріалу, що транспортується в навколишнє середовище, тим самим захищаючи екологію.



Комбіновані та спеціальні види транспорту на кар'єрах

Транспорт першої ланки є збірним, що формує вантажопотік, тому для забезпечення високої продуктивності виймальних машин він має бути маневреним, відповідати геологічним і технічним умовам розробки.

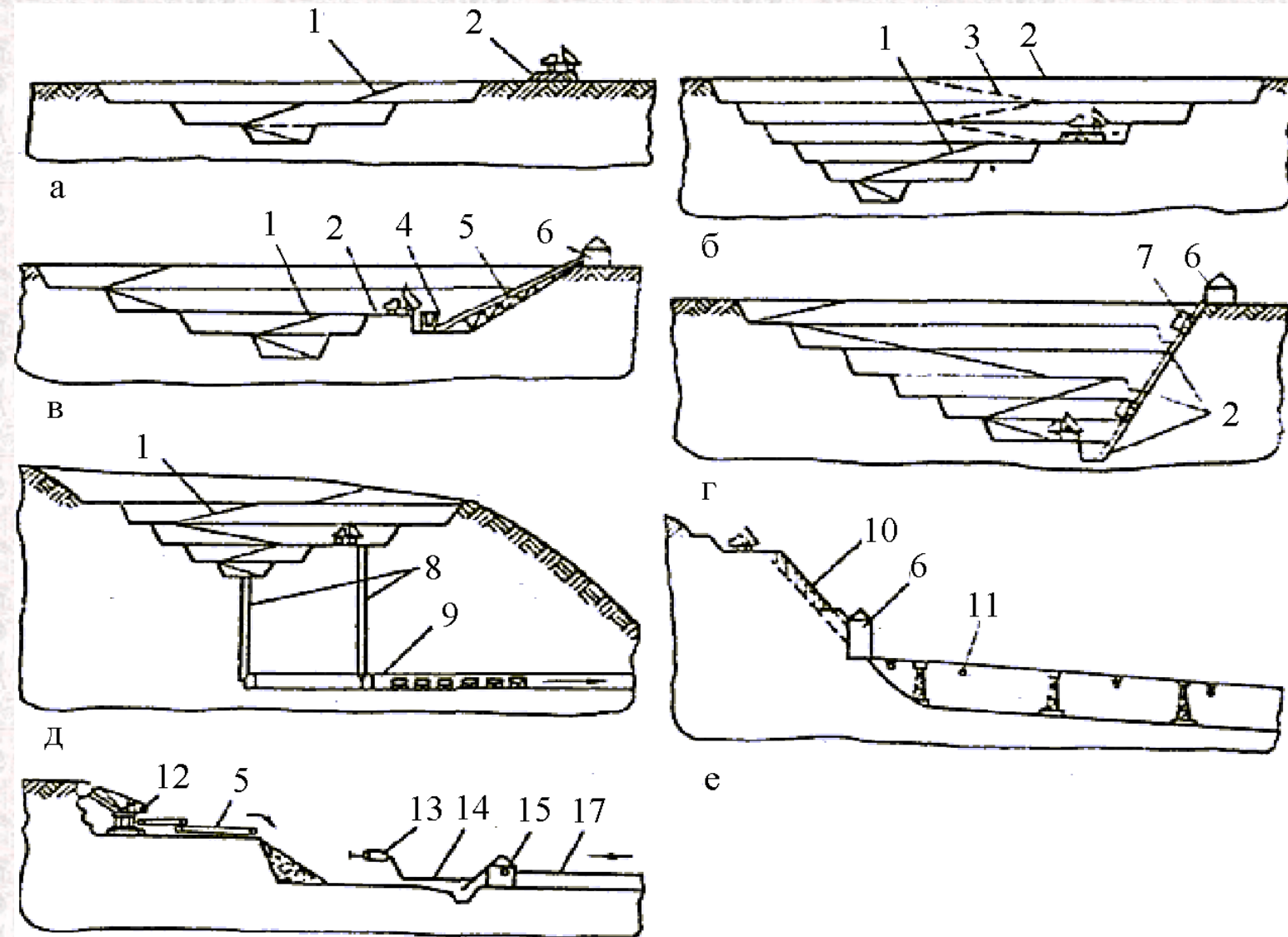
Транспорт другої ланки повинен забезпечити переміщення гірської маси по найкоротших похилих ділянках шляху.

Транспорт третьої ланки здійснює переміщення гірської маси на горизонтальних ділянках на великі відстані до пунктів розвантаження.

Спеціальні види транспорту

- Гравітаційний
- Скіпові підйомники;
- Гідравлічний транспорт;
- Підвісні канатні дороги

Основні схеми комбінованого кар'єрного транспорту



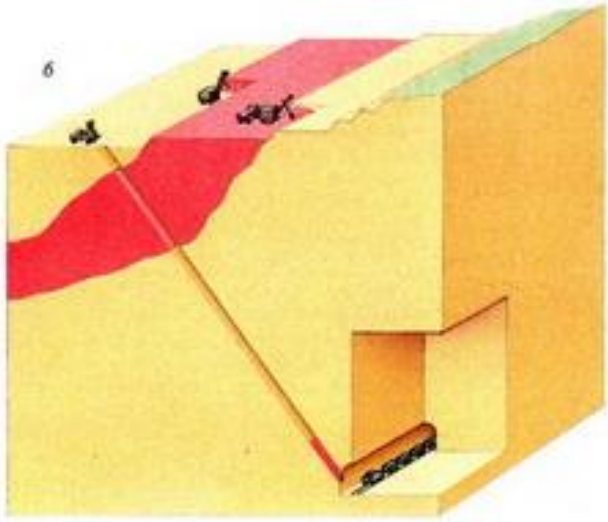
- 1 – автоз'їзди;
- 2 – перевантажувальні пункти;
- 3 – залізничний з'їзд;
- 4 – дробарка;
- 5 – конвеєри;
- 6 – розвантажувальний бункер;
- 7 – скіповий підйомник;
- 8 – рудоспуски;
- 9 – штольня;
- 10 – рудоскат;
- 11 – канатна підвісна дорога;
- 12 – роторний екскаватор;
- 13 – гідромонітор;
- 14 – водовід;
- 15 – землесос;
- 16 – пульповід;
- 17 – гідровідвальний трубопровід

Ж

а, б – автомобільного і залізничного; в – автомобільного і конвеєрного; г – автомобільного і канатного;
 д – автомобільного, гравітаційного і залізничного; е – автомобільного, гравітаційного і канатної дороги;
 ж – конвеєрного і гідравлічного;

Спеціальні види транспорту

- Гравітаційний



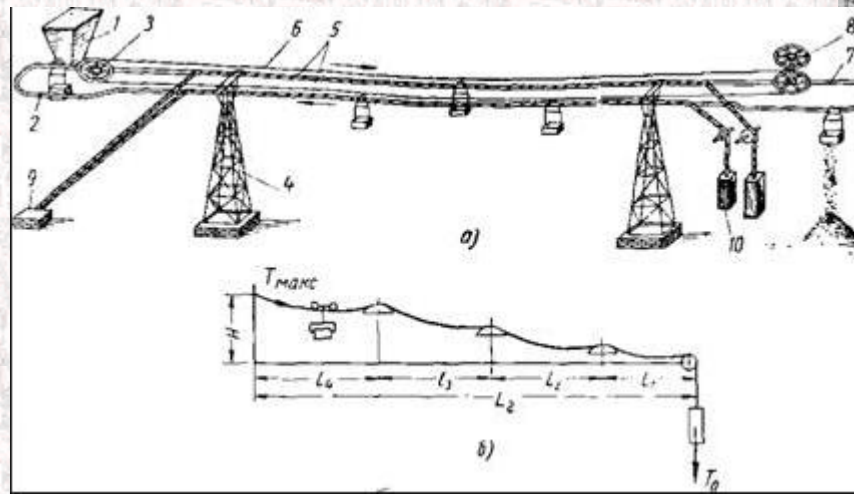
- Скіпові підйомники



- Гідравлічний транспорт

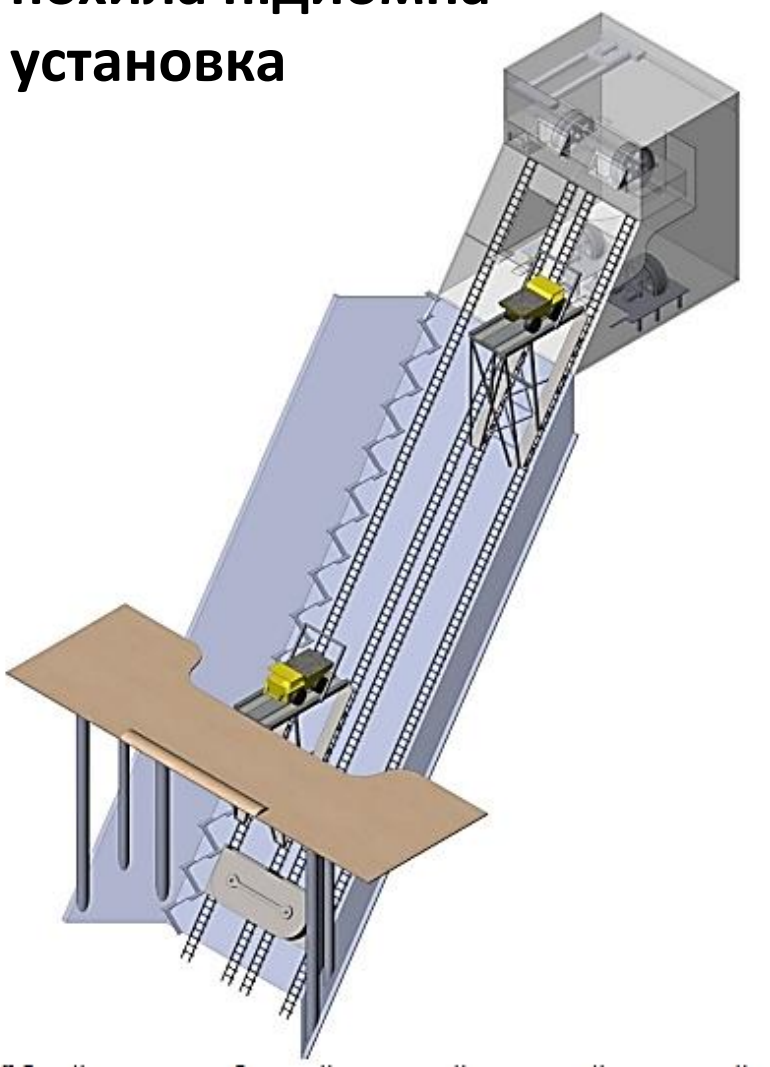


- Підвісні канатні дороги

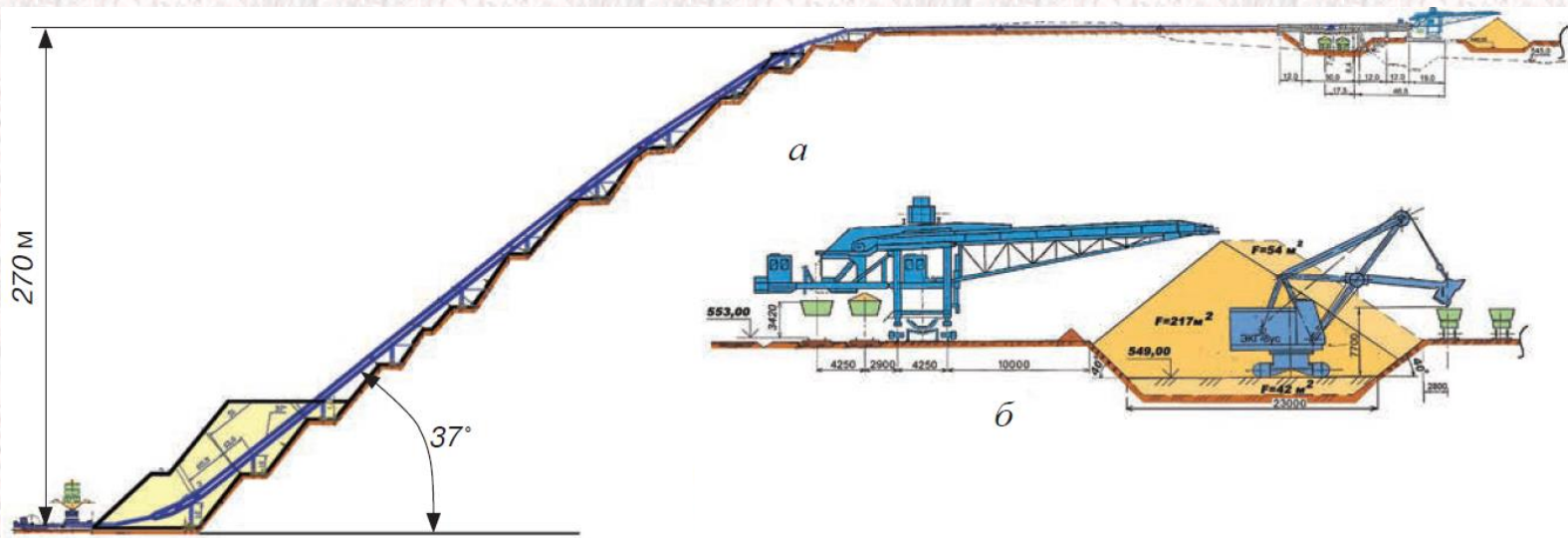
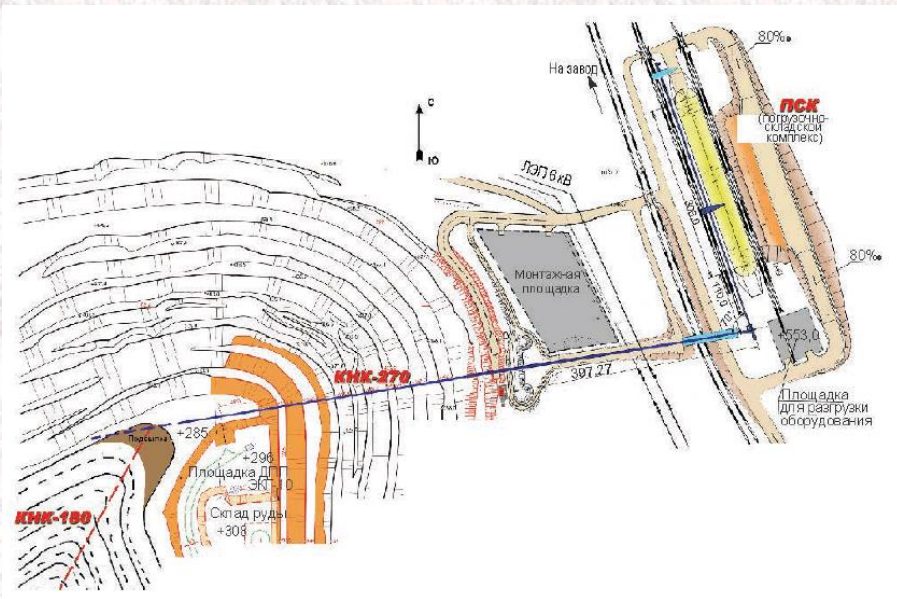


Сучасні шляхи вдосконалення кар'єрного автотранспорту

Автомобільна кар'єрна похила підйомна установка



Крутопохилий конвейєр КПК-270



ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ РОЗКРИВНИХ ПОРІД

ВІДВАЛ - штучний насип, що утворюється внаслідок складування розкривних порід.

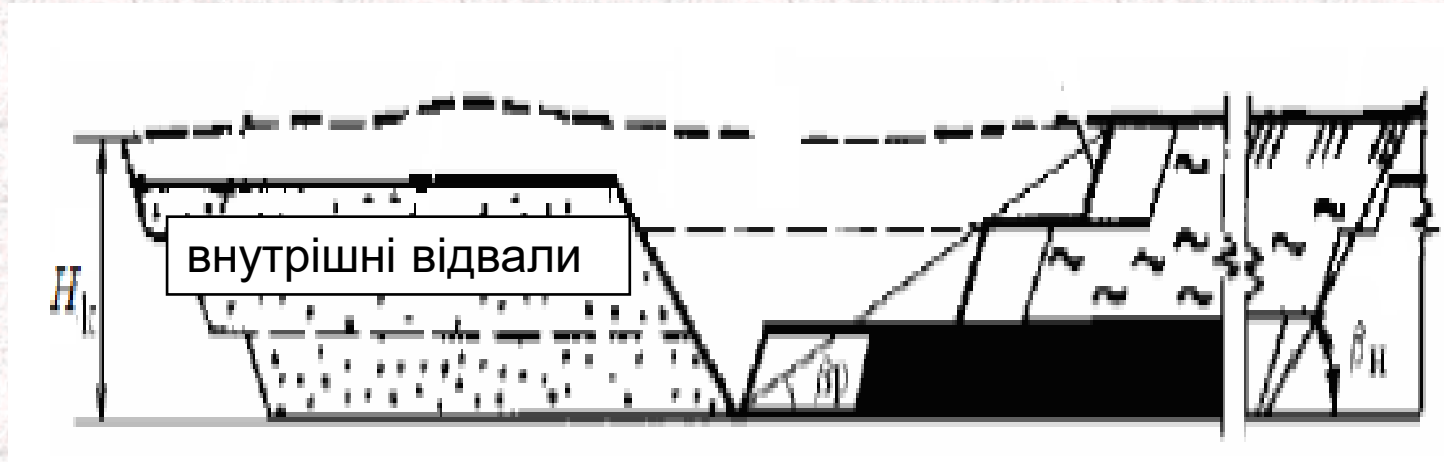
ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ - сукупність виробничих операцій із приймання і розміщення розкривних порід на відвалі.

У технологічному ланцюзі розробки родовищ відвалоутворення є завершальною ланкою.

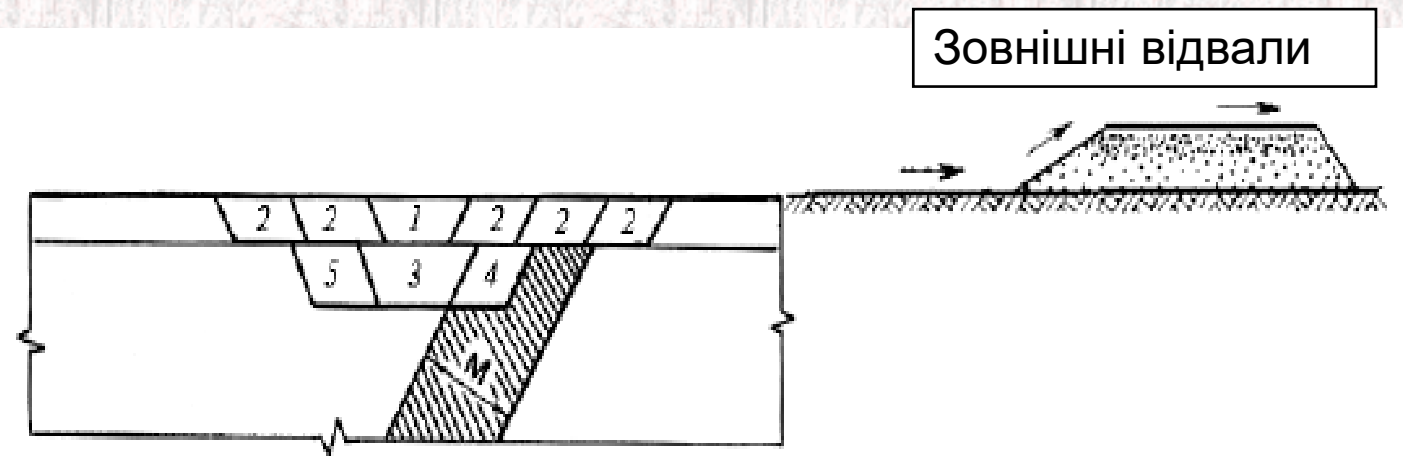


КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДВАЛІВ

- За місцем розташування відвалів щодо кінцевих контурів кар'єру розрізняють:
- внутрішні відвали (у виробленому просторі кар'єру);
- Зовнішні відвали (поза контурами кар'єру);
- Комбіновані (змішані) відвали



зовнішні відвали



Для формування зовнішніх відвалів як транспортне устаткування застосовують залізничний, автомобільний або конвеєрний транспорт, а у деяких випадках – гідротранспорт.

Для переміщення порід розкриття на відвалах застосовують:

- драглайни;
- механічні лопати;
- відвалоутворювачі;
- відвальні плуги;
- скрепери;
- абзетцери;
- бульдозери;
- конвеєри;
- автосамоскиди.

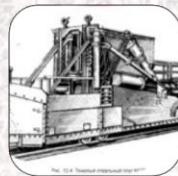
КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДВАЛІВ

За конструкцією

- одноярусні
- багатоярусні



За способом механізації відвальних робіт



Плужні відвали;



Екскаваторні відвали;



Бульдозерні відвали;



Гідромеханізовані відвали

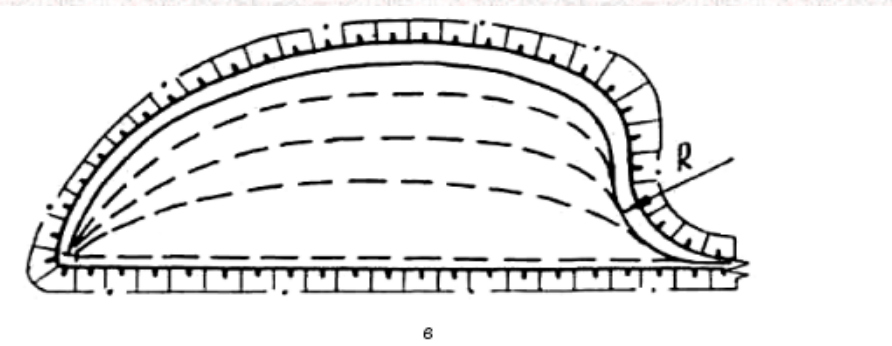
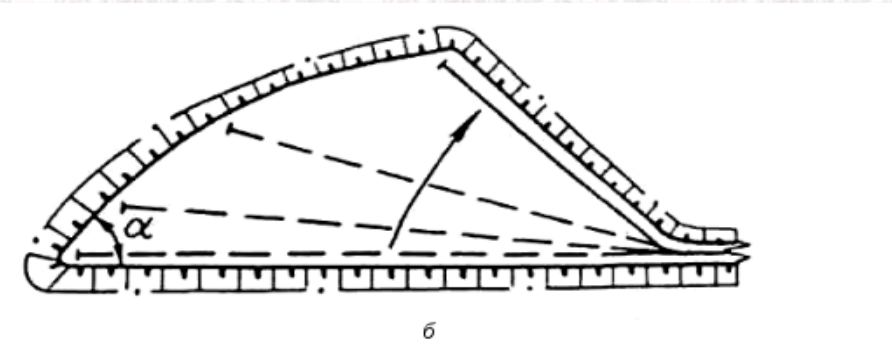
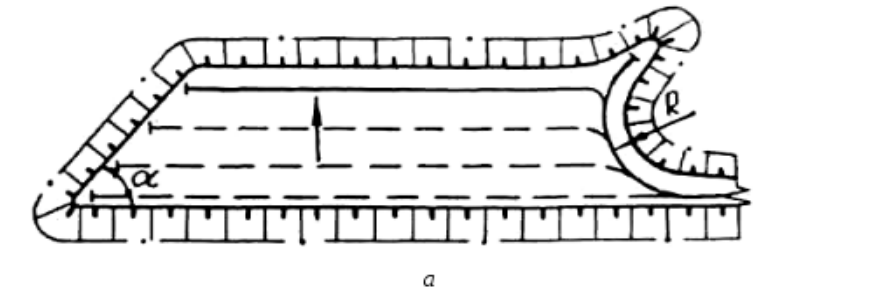
ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ ВІДВАЛІВ

- висота і кількість уступів (ярусів);
- кут укосу уступу;
- приймальна спроможність відвалу;
- довжина відвального фронту робіт.



Способи переміщення фронту робіт:

- паралельний;
- віялоподібний;
- криволінійний.



ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ ВІДВАЛІВ

- повинно бути якомога ближче до кар'єру;
- площі, що займаються постійними відвалами, повинні бути безрудними та безкутними;
- рельєф місцевості повинен допускати планомірний розвиток відвалу з найменшими обсягами початкових насипів

ТЕХНОЛОГІЯ ВІДВАЛЮВАННЯ ПРИ ЗАЛІЗНИЧНОМУ КАР'ЄРНОМУ ТРАНСПОРТІ



Завантаження та
розвантаження
розкривних порід

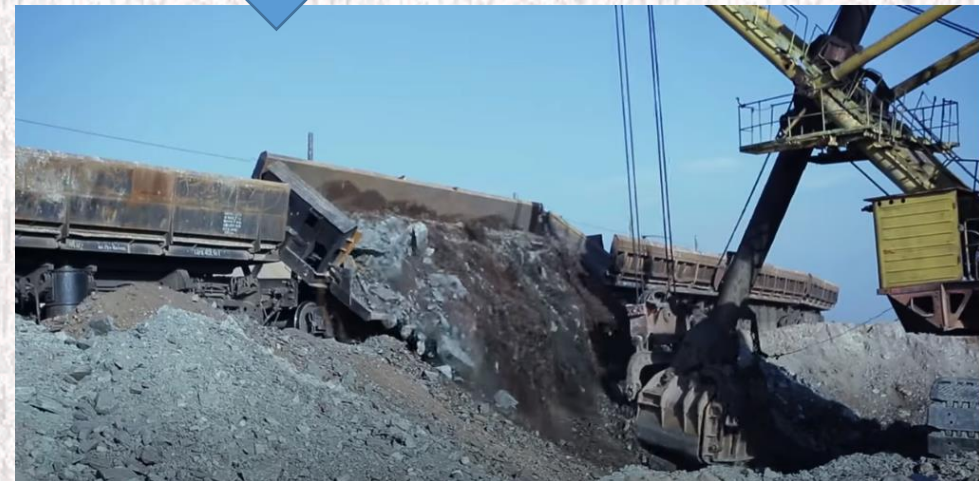


СХЕМА ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕХЛОПАТИ

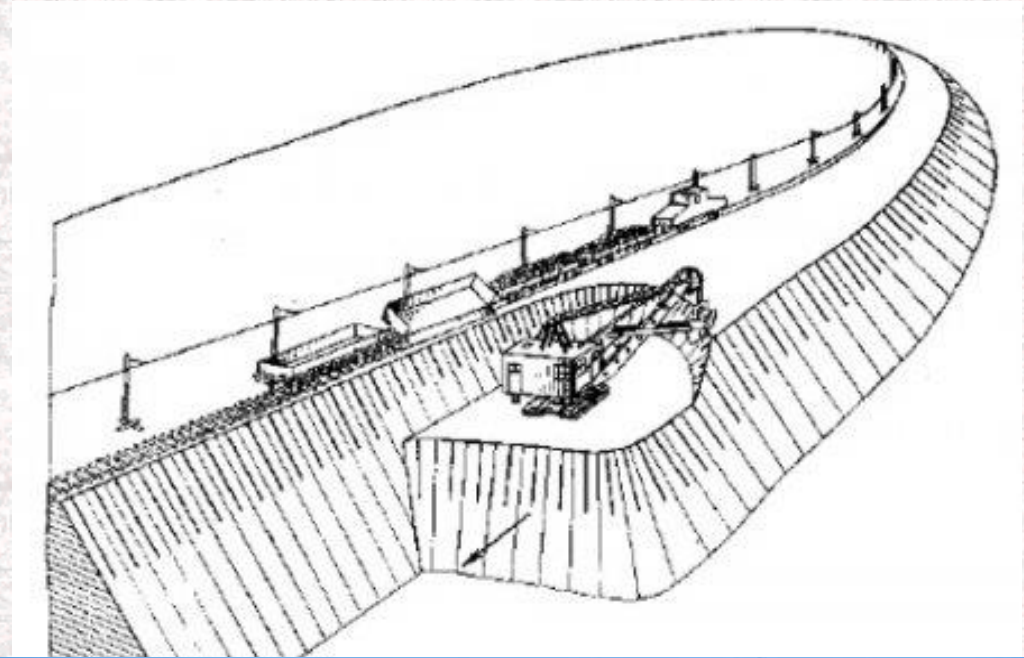
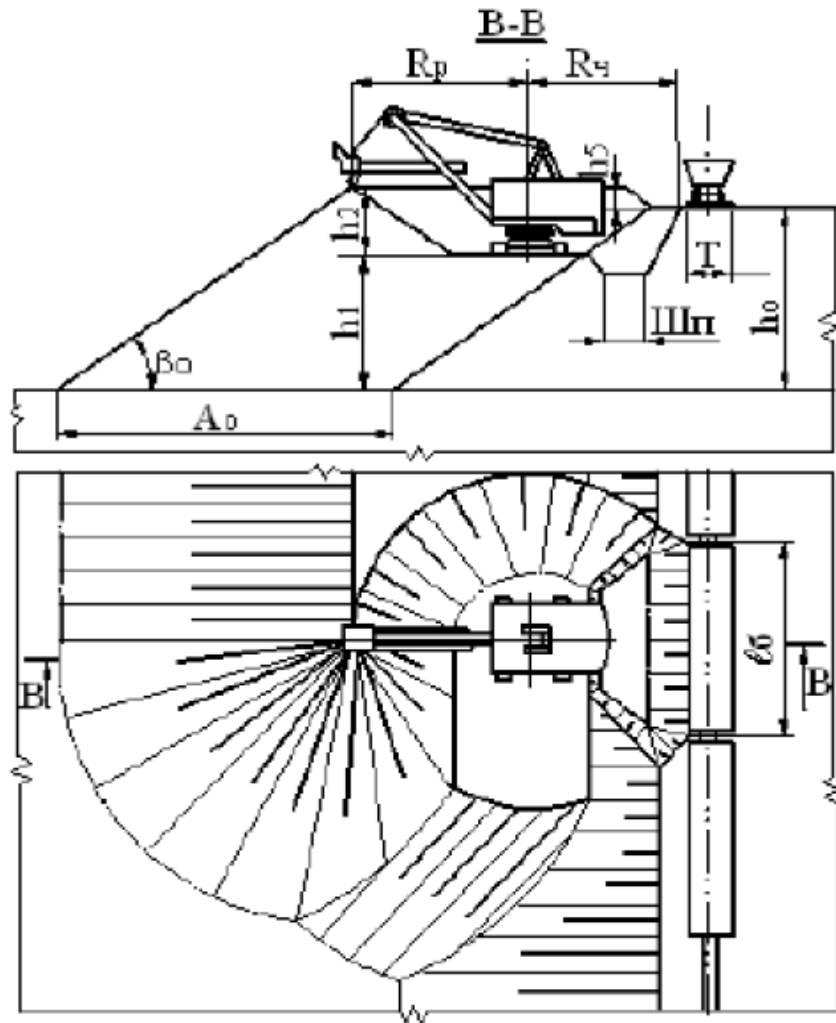


СХЕМА ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ДРАГЛАЙНУ

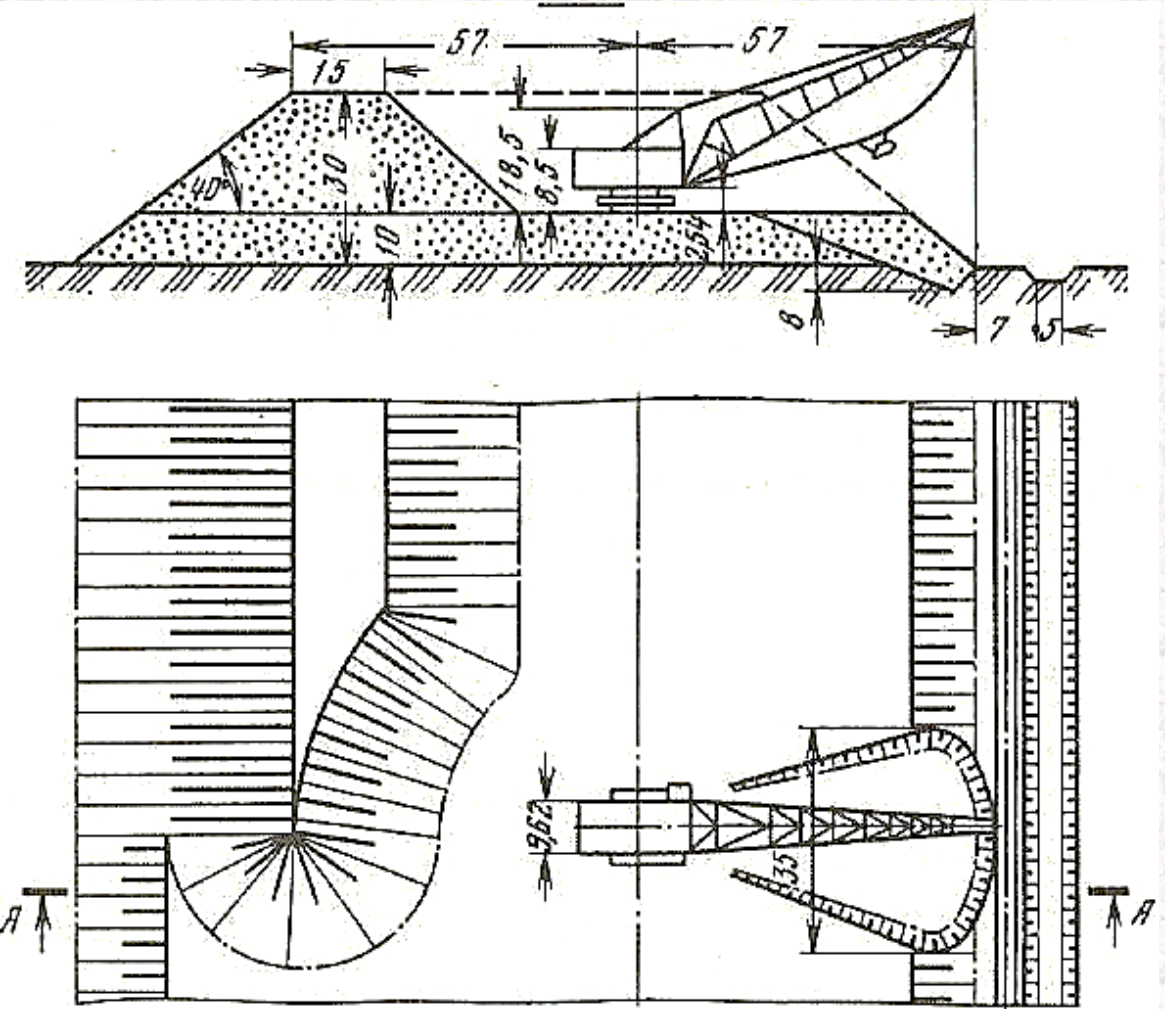
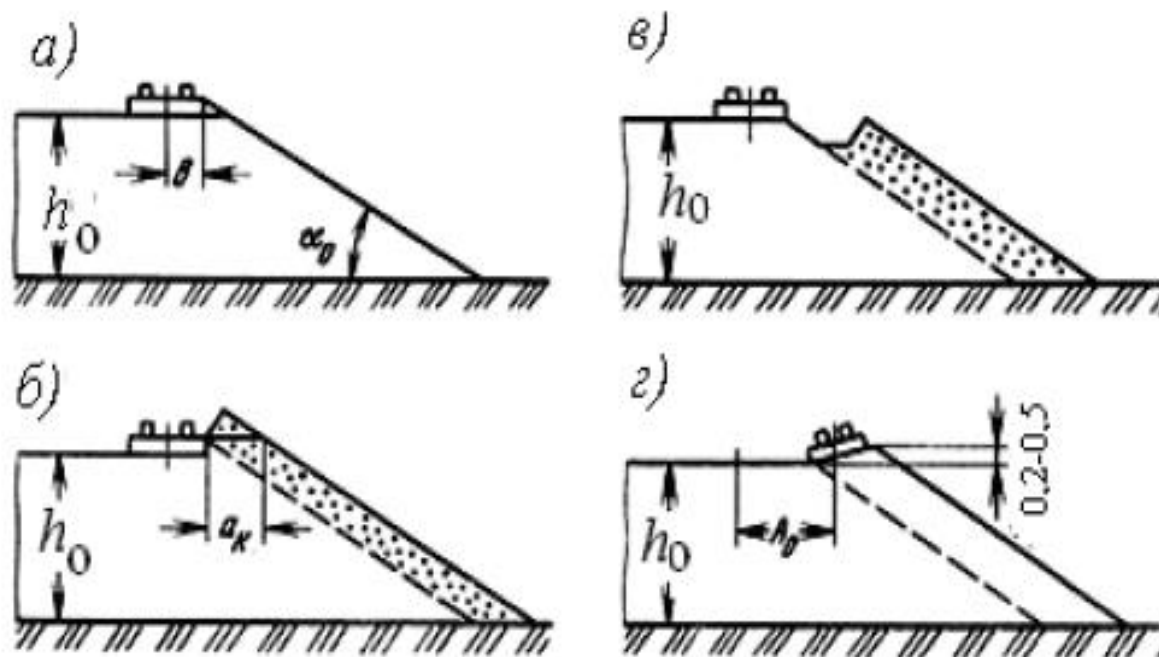
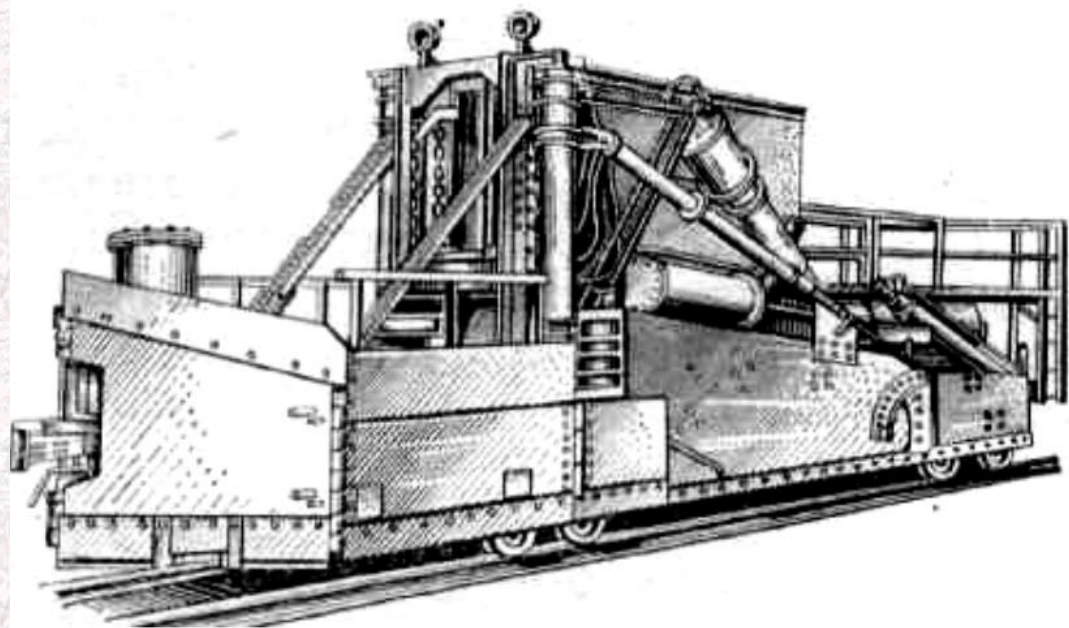


СХЕМА ПЛУЖНОГО ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ

Важкий відвальний плуг МОР-1



а – становище відвального укосу перед розвантаженням думпкарів;

б – після розвантаження локомотивоскладу;

в – після профілювання; г – після повторного розвантаження та пересування шляху

АБЗЕТЦЕРНЕ ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ

(нім. *Absetzer*, від *absetzen* —
вивантажувати у відвал)



БУЛЬДОЗЕРНЕ ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ

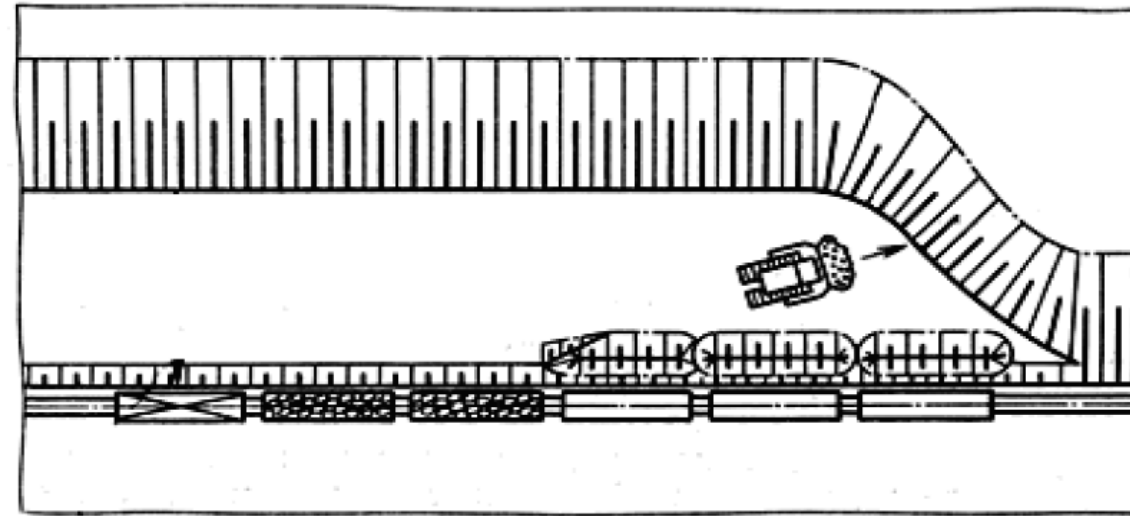
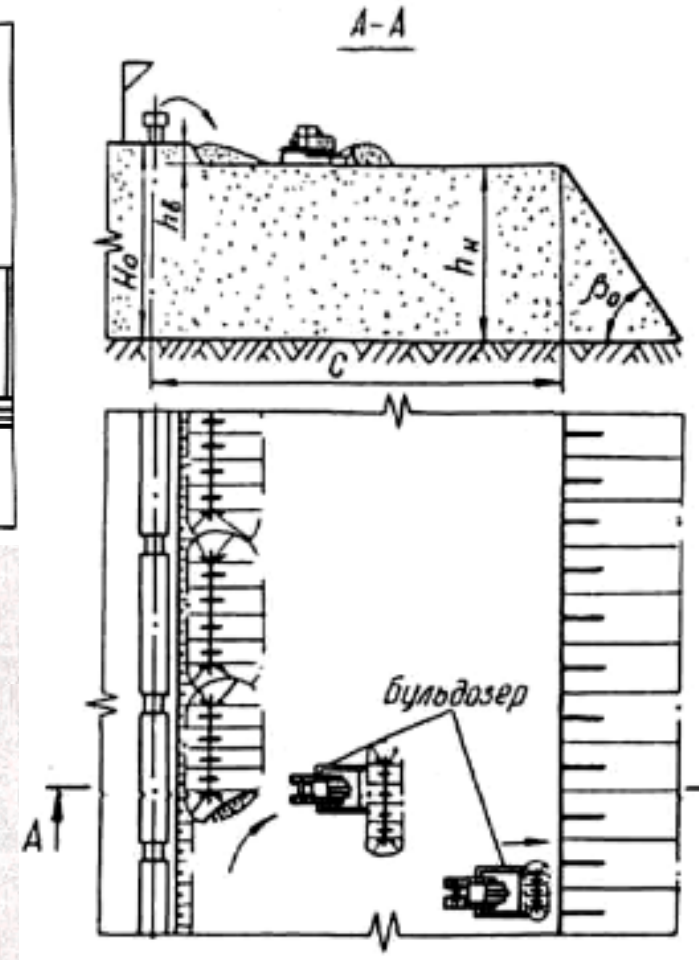
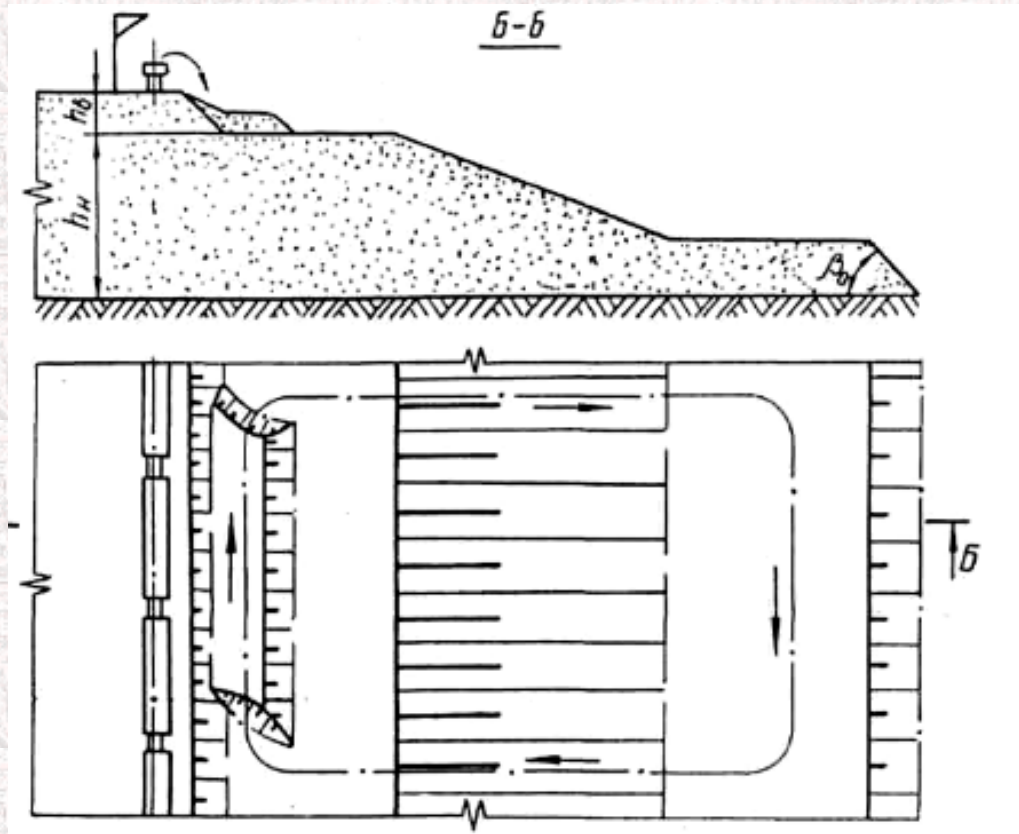


Схема бульдозерного відвалоутворення при залізничному транспорті

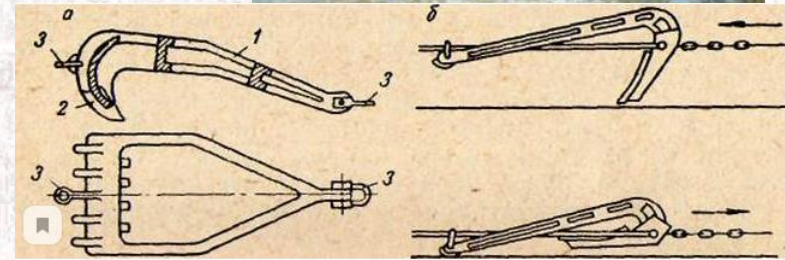


СКРЕПЕРНЕ ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ

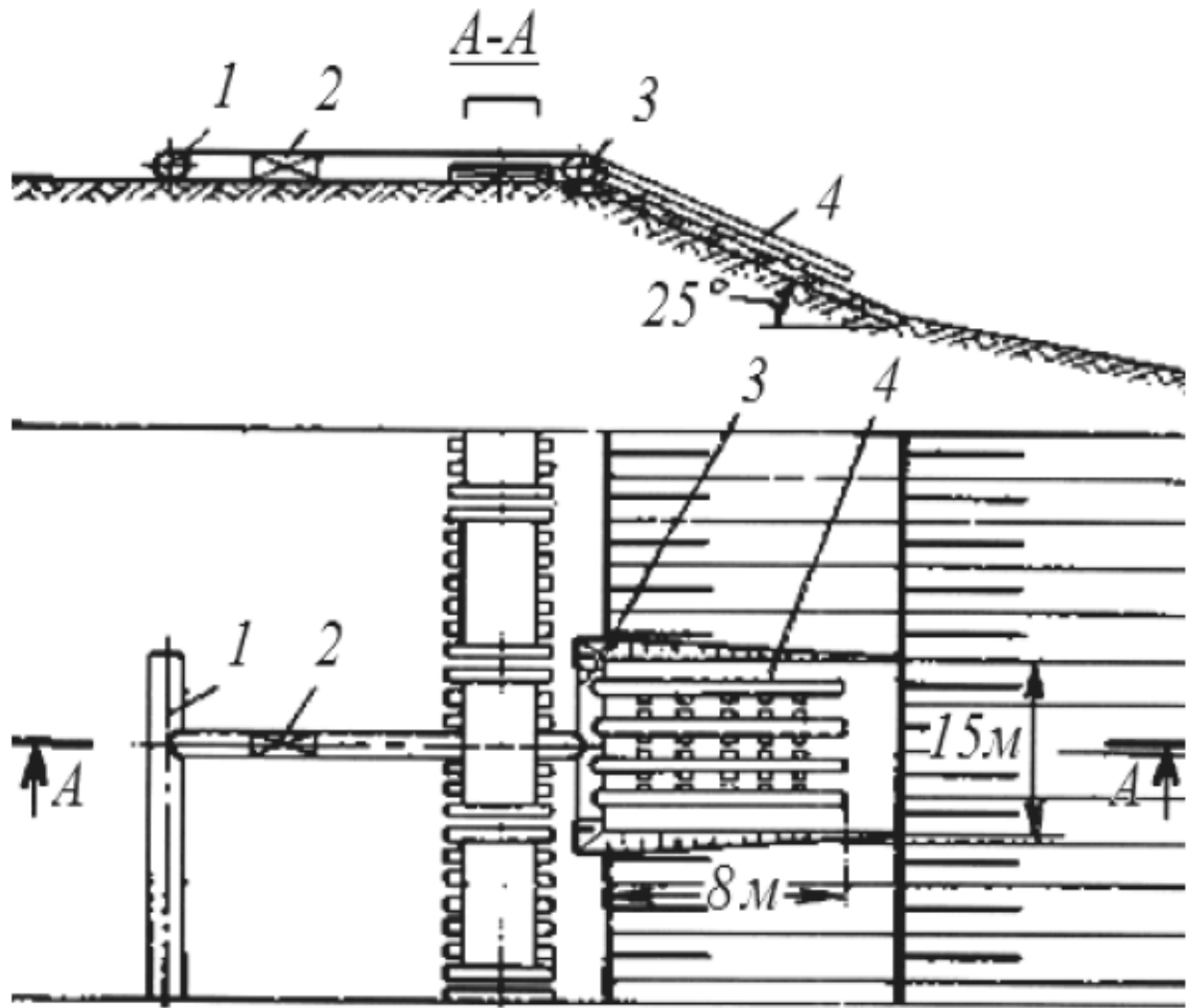


Самохідний скрепер

Канатний скрепер



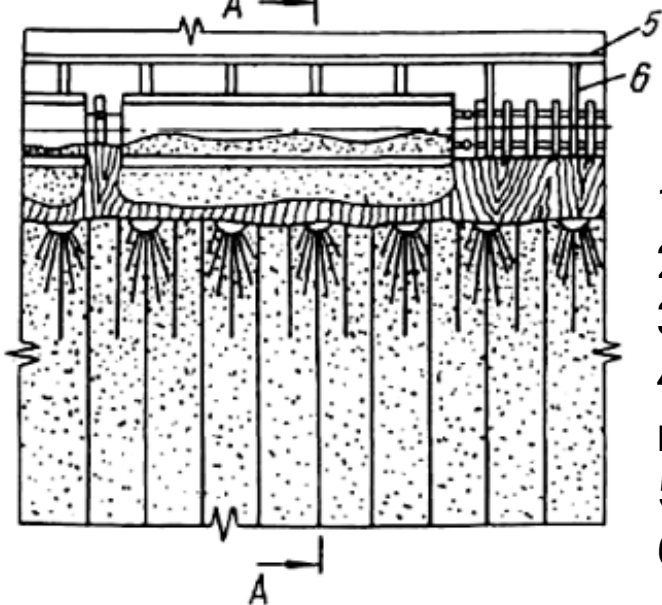
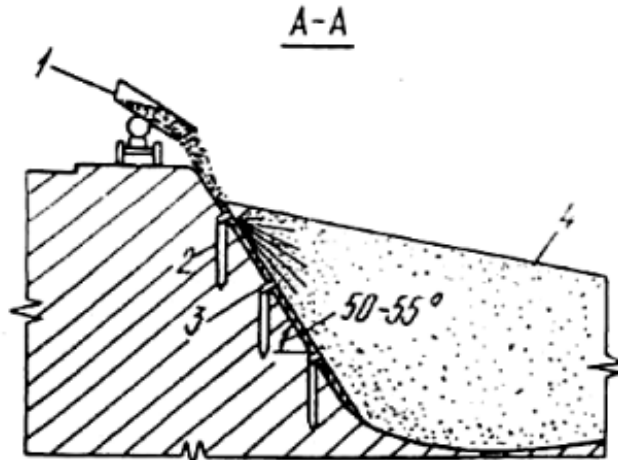
ГІДРАВЛИЧНЕ ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ



- 1 – водовід;
- 2 – засувка;
- 3 – труба;
- 4 – патрубки з насадками

ГІДРАВЛИЧНЕ ВІДВАЛОУТВОРЕННЯ

Спосіб застосовують при необхідності зведення відвалів із малостійких порід: торф, пухкі суглинки та супіски.



- 1 – думпкар;
- 2 – дерев'яна стійка;
- 3 – дерев'яний настил;
- 4 - порода, що укладається в гідровідвал;
- 5 - магістральний водовід;
- 6 - водоподаючий патрубок

Технологія відвалоутворення при автомобільному кар'єрному транспорті



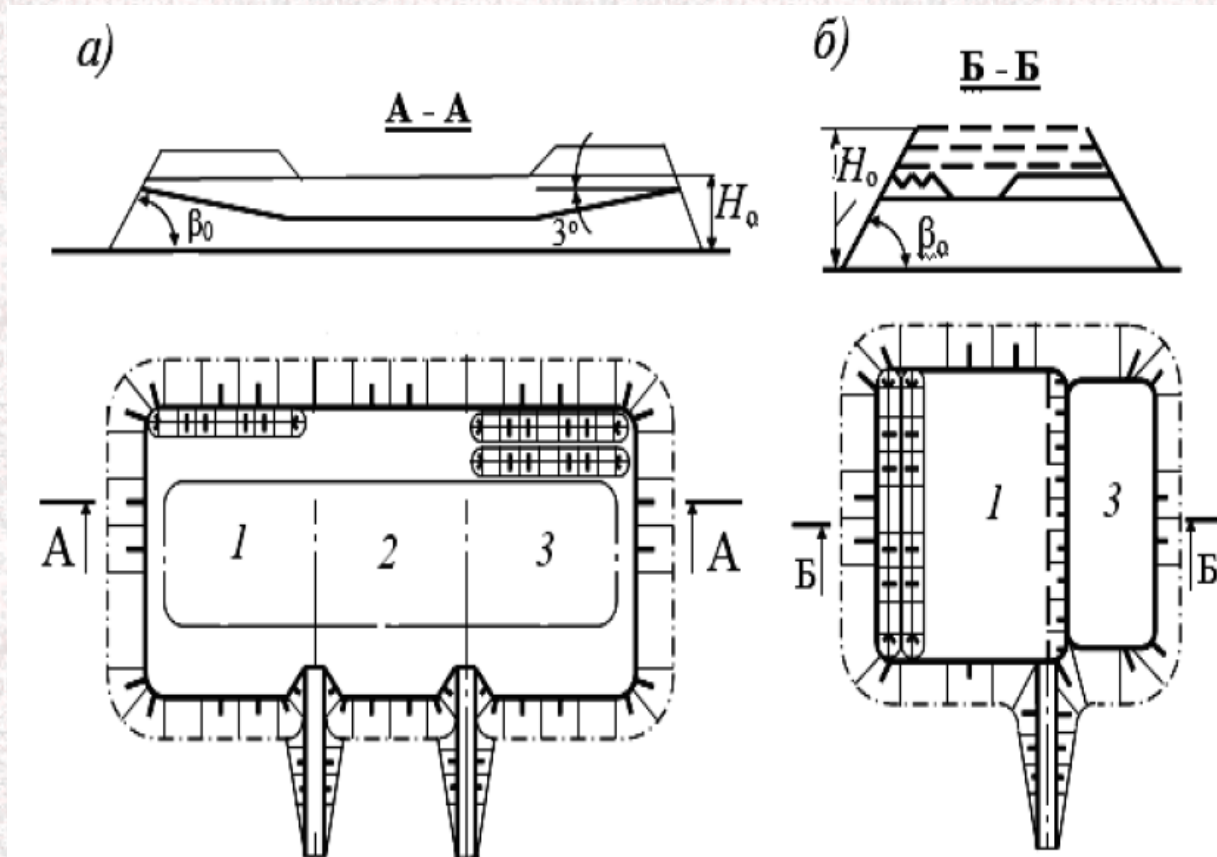
220 ТОН



136 ТОН



Технологія відвалоутворення при автомобільному кар'єрному транспорті



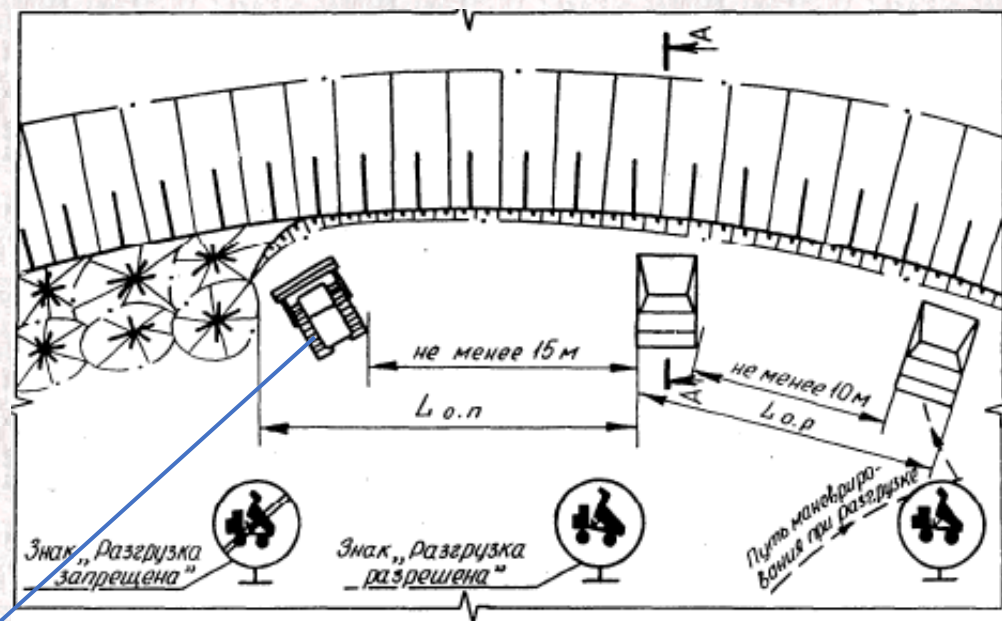
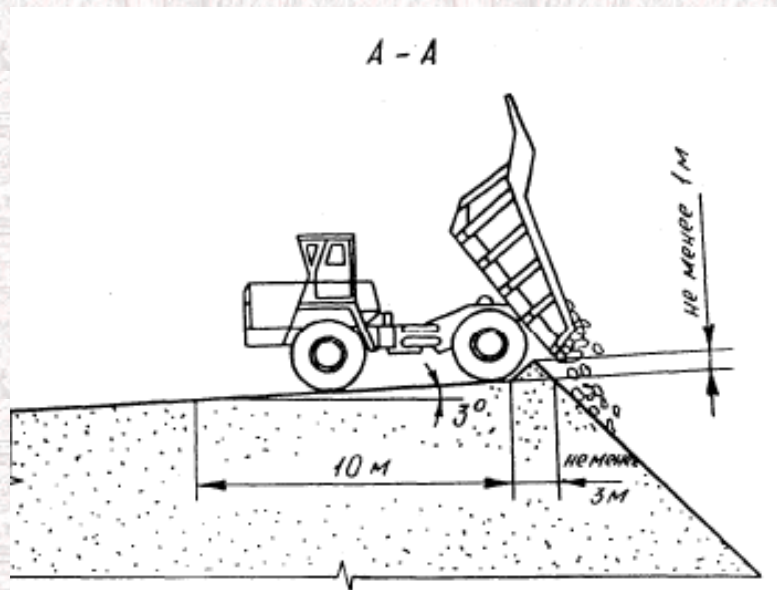
Схеми периферійного (а)
та майданного (б)
відвалоутворення:

1 – запобіжний породний
вал;

2 – бульдозер;

3 – планувальна ділянка

Бульдозерне відвалоутворення



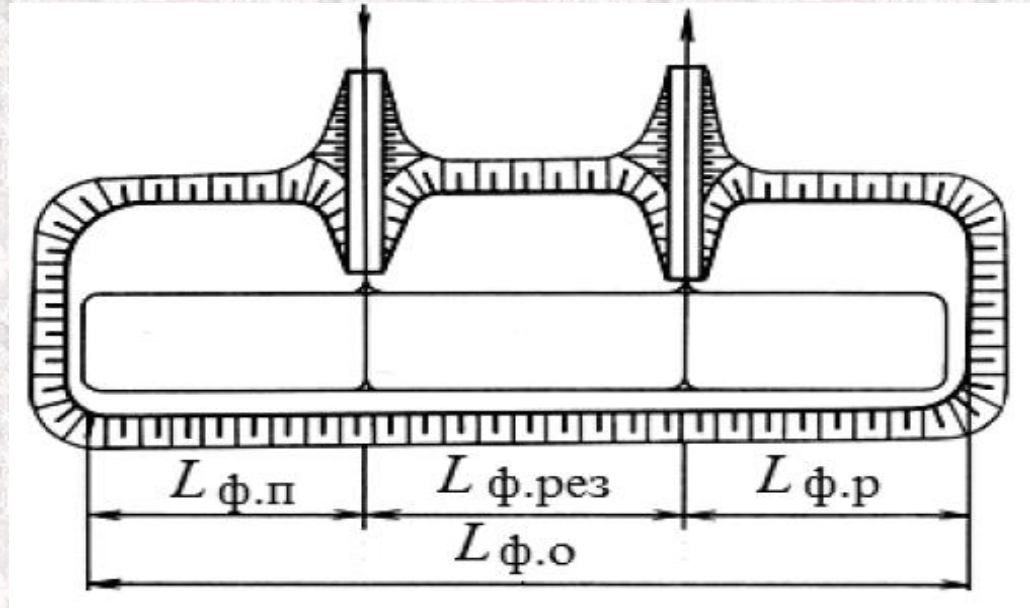
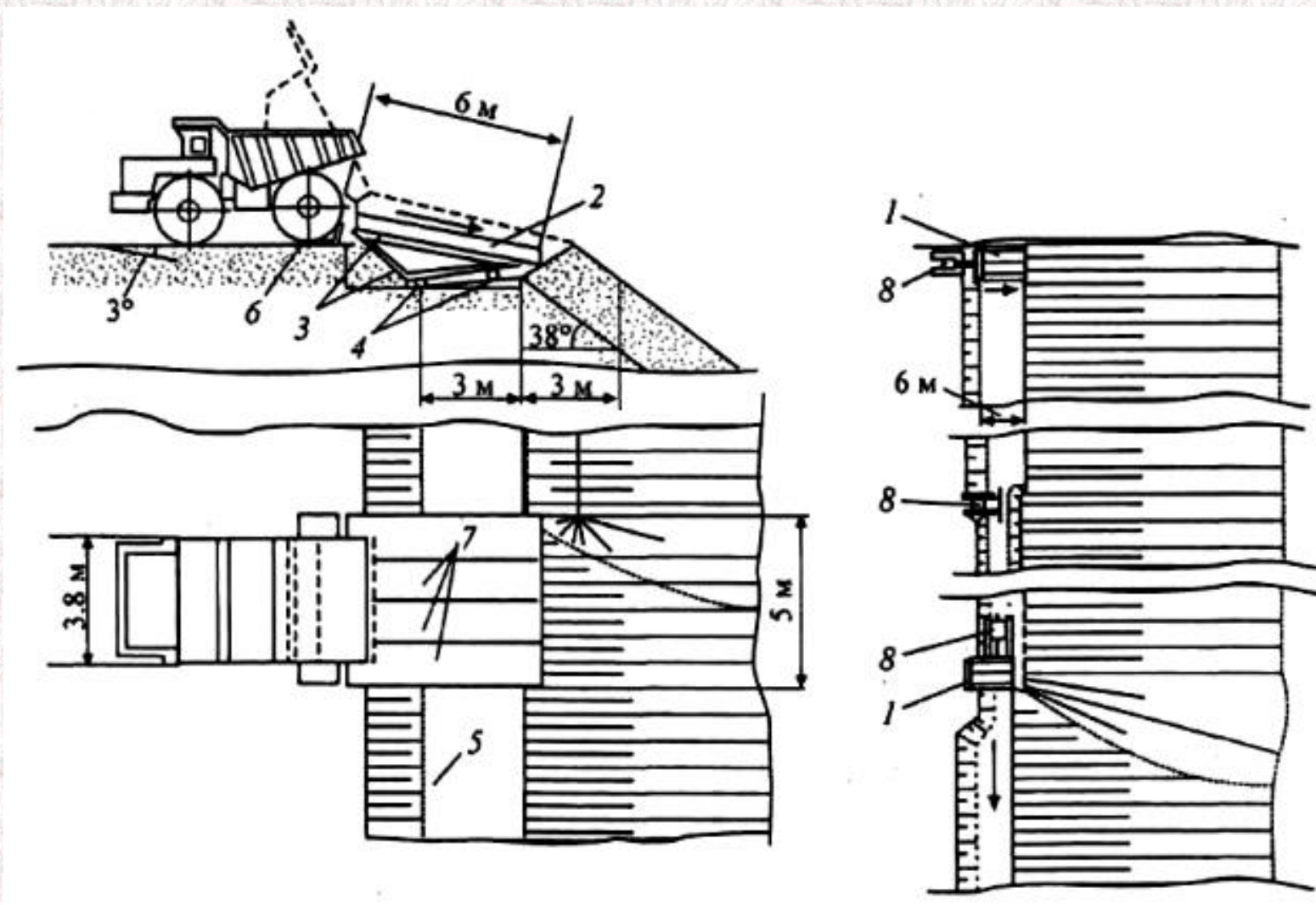


Схема бульдозерного відвалу:

$L_{ф.о}$, $L_{ф.р}$, $L_{ф.п}$, $L_{ф.рез}$ - відповідно довжина фронту відвалу; розвантаження; планування; резервного

Відвальні роботи з використанням вібротехніки



Технологія відвалоутворення при конвеєрному кар'єрному транспорті

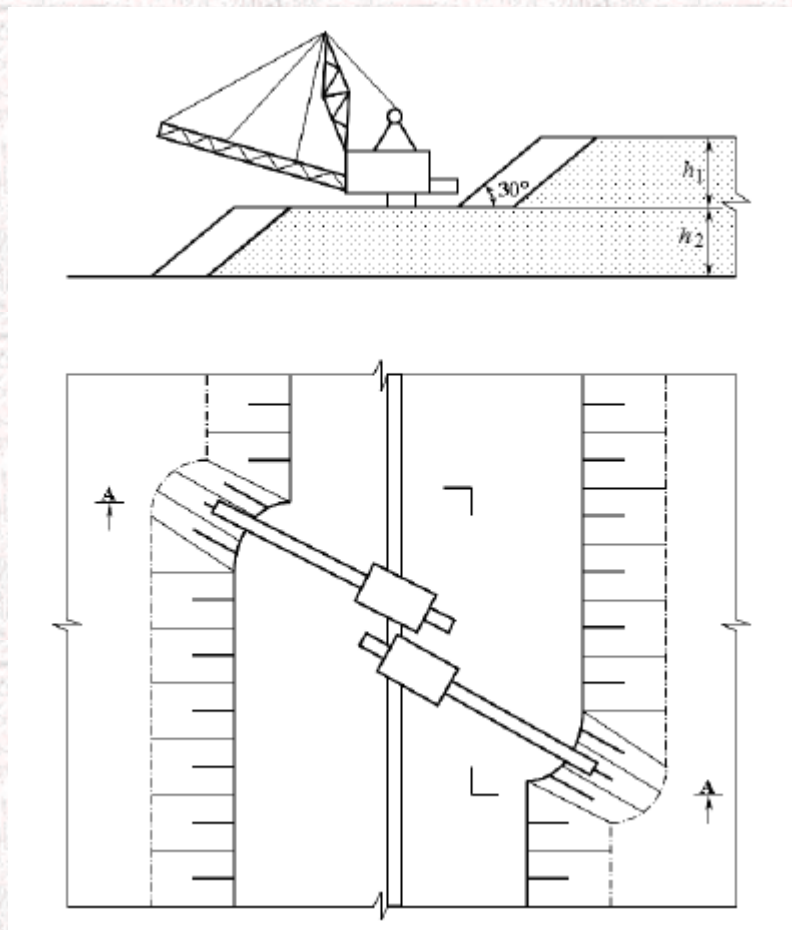
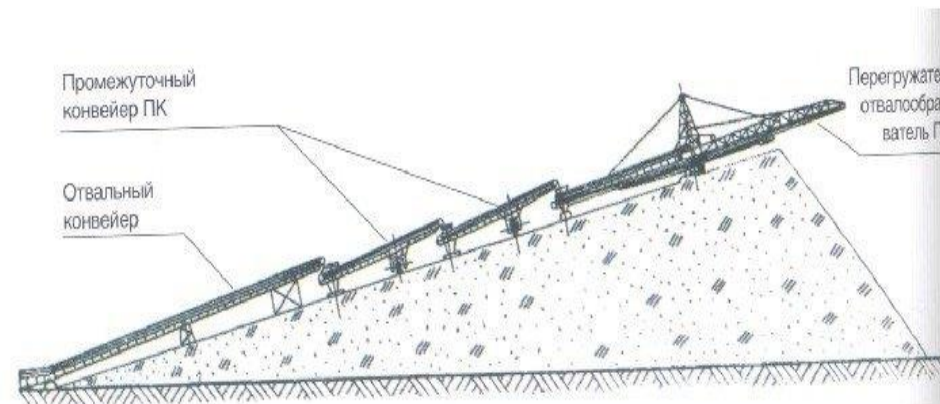
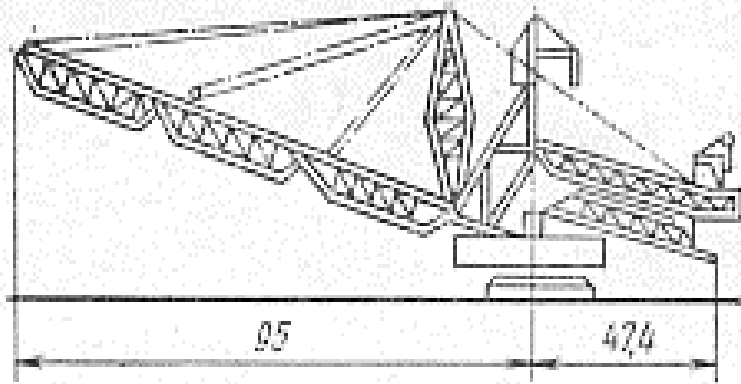


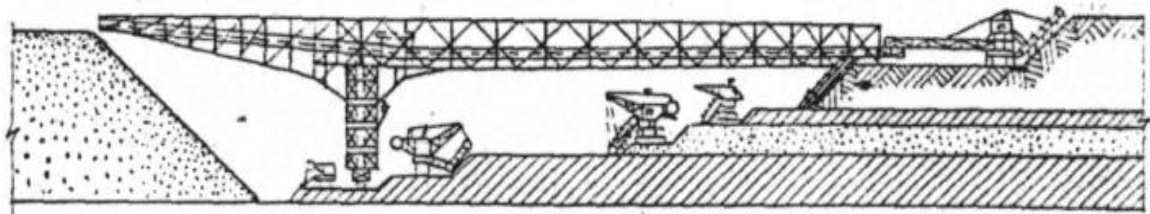
Схема відсипання відвалу консольним відвалоутворювачем

Схеми

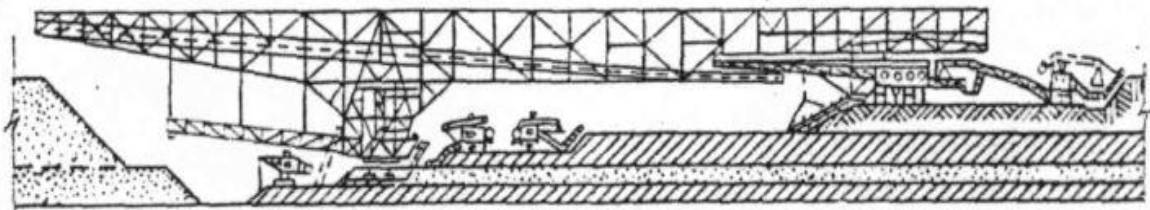
консольного відвалоутворювача та

конвеєрного перевантажувача

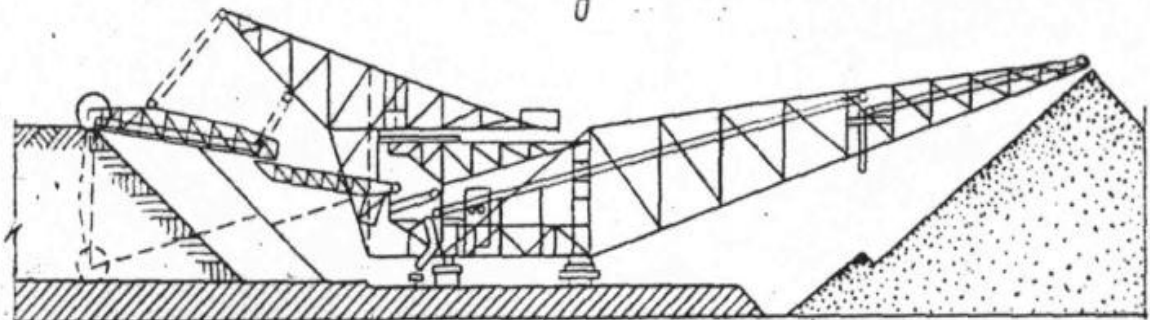




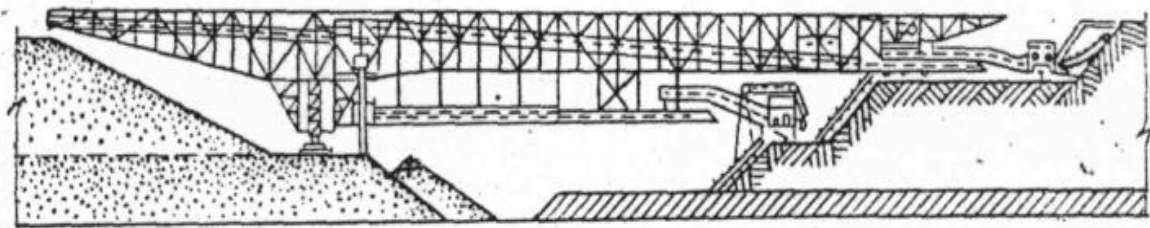
a



б



в



г

Схема переміщення
розкривних порід
транспортно-
відвальними мостами

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОВЕРХНІ ВІДВАЛІВ – це заключний етап ведення гірничих робіт, необхідний для відновлення ґрунторослинного шару, порушеного гірничими роботами.

Типи рекультивації:

- гірничо-технічна;
- біологічна. [Правила розроблення робочих проектів землеустрою від 2 лютого 2022 р. № 86](#)

Гірничотехнічна рекультивація — це комплекс заходів, спрямованих на відновлення продуктивності порушених земель, а також на поліпшення умов навколишнього середовища.

Біологічний етап рекультивації включає заходи з відновлення продуктивності земель, які здійснюються після технічної рекультивації. Біологічна рекультивація включає комплекс агротехнічних та інших заходів з відновлення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності сільськогосподарських і лісових угідь, освоєння водойм, відтворення флори і фауни, а також усунення негативних дій порушених земель на навколишнє природне середовище.



Керування технологічними процесами на кар'єрах

