

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"

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

РОЗРЯДНО-ІМПУЛЬСНА ТЕХНОЛОГІЯ.
ВИПИЛЮВАННЯ БАРОВИМИ МАШИНАМИ.
ВІДОКРЕМЛЕННЯ БЛОКІВ

Тема 5

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

- **Електроімпульсний спосіб** руйнування гірських порід полягає у використанні ефекту вибухової дії каналу розряду при електричному пробі матеріалу за допомогою імпульсу високої напруги.

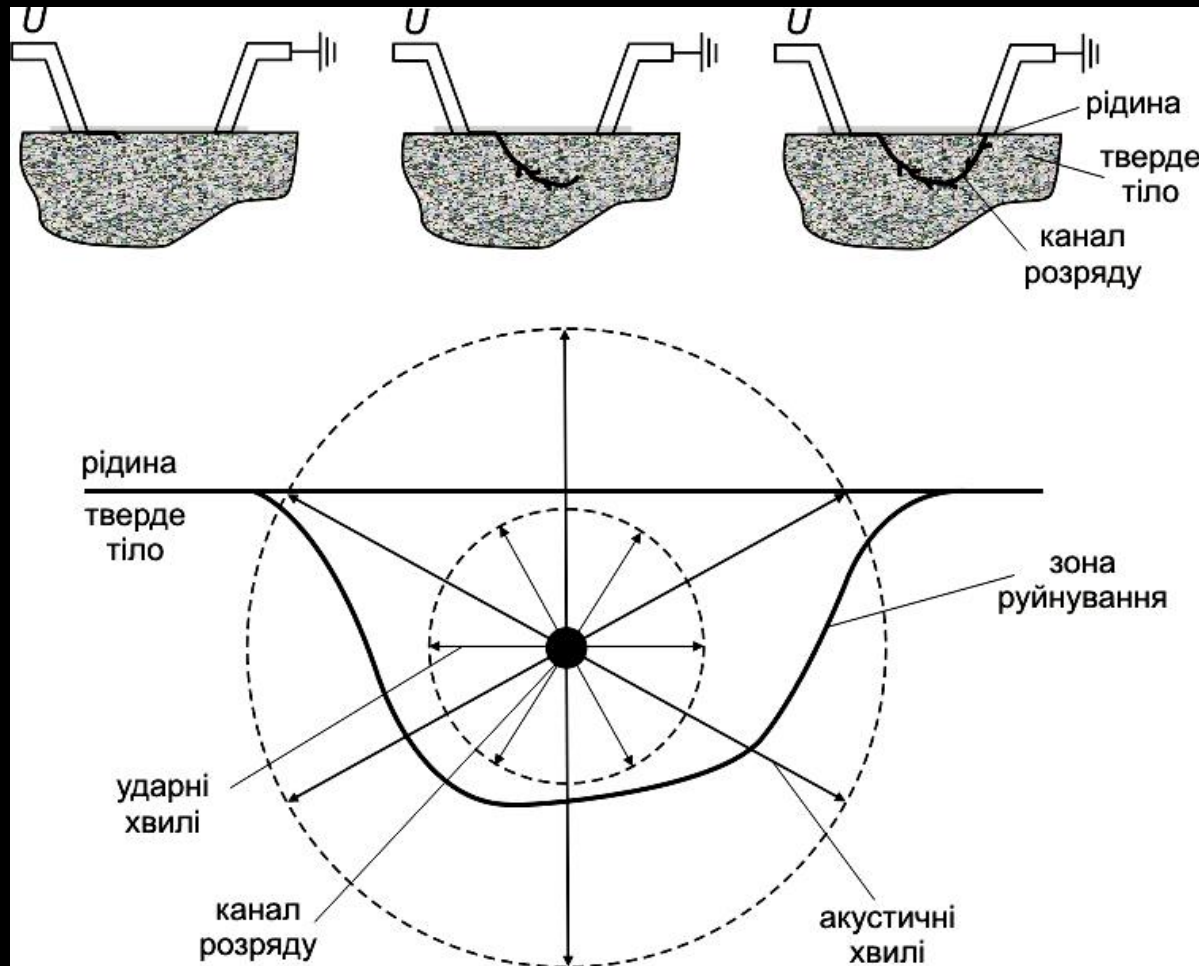


Схема електричного пробію при руйнуванні каменю електроімпульсним способом

РОЗРЯДНО-ІМПУЛЬСНА ТЕХНОЛОГІЯ

ПЕРЕВАГИ :

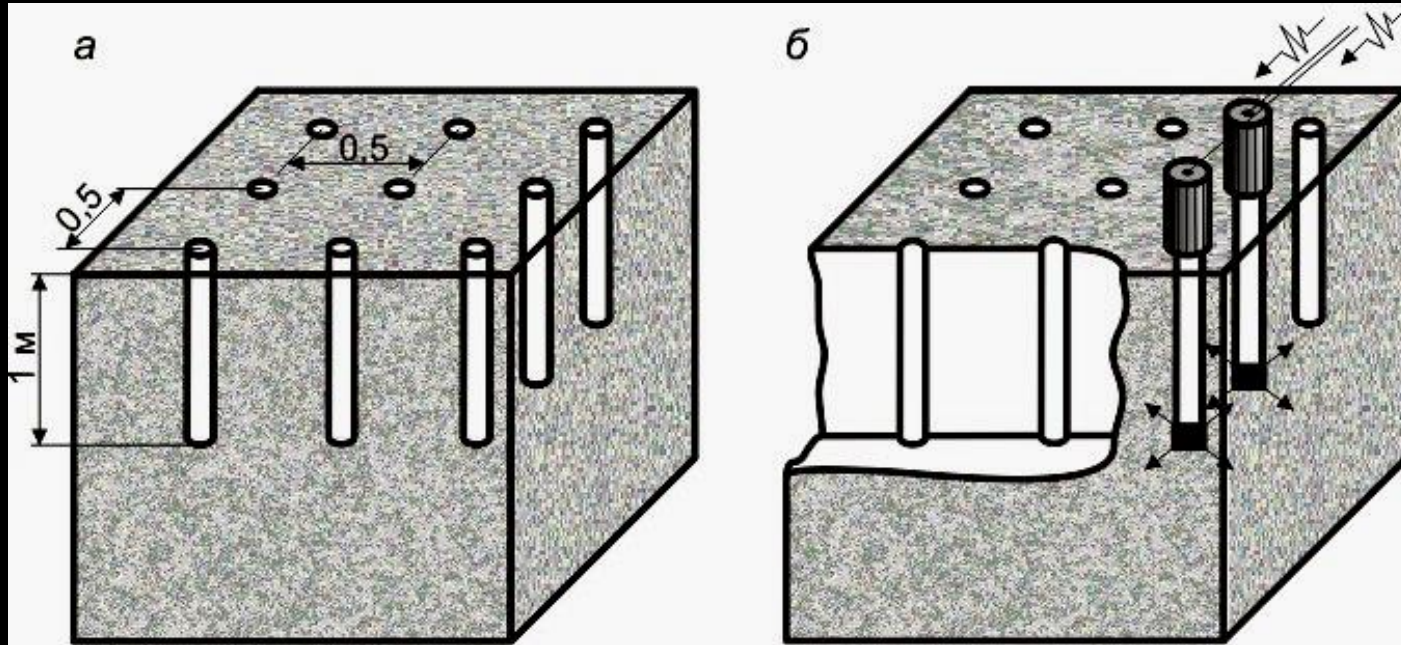
- Навантаження твердого тіла відбувається зсередини, тобто переважно напруженнями розтягу і зсуву, а не стиску, як у традиційних способах руйнування.
- Міцність матеріалів на розтяг і зсув істотно (в 10–30 разів) нижча міцності на стиск.
- Імпульсне руйнування усуває значну витрату енергії на пластичну деформацію і уможливорює концентрування великих потужностей при невисоких вихідних кількостях енергії.
- Відсутність проміжної трансформації енергії дозволяє уникнути значних її втрат.

РОЗРЯДНО-ІМПУЛЬСНА ТЕХНОЛОГІЯ

- **ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНЕ РОЗКОЛЮВАННЯ КАМЕНЮ**

- Здійснення електроімпульсного розколювання природного каменю можливе **електродинамічним** або **електротермічним** способами.
- **Електродинамічні способи** розколювання каменю ґрунтуються на використанні електричного пробую. Існує два методи електродинамічного руйнування: пробій безпосередньо в гірській породі або пробій через рідину над поверхнею породи, яка руйнується.
- *Пробій по породі* відбувається внаслідок динамічної дії електричного розряду в породі, що приводить до її розтріскування і розриву по лінії каналу пробую.
- *Пробій в рідині* пов'язаний з так званим електрогідравлічним ефектом. Внаслідок розряду в рідині виникає потужна ударна хвиля, яка діє на гірську породу та руйнує її.

• ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНЕ РОЗКОЛЮВАННЯ КАМЕНЮ



**Схема руйнування природного каменю
електрогідроімпульсним способом:**

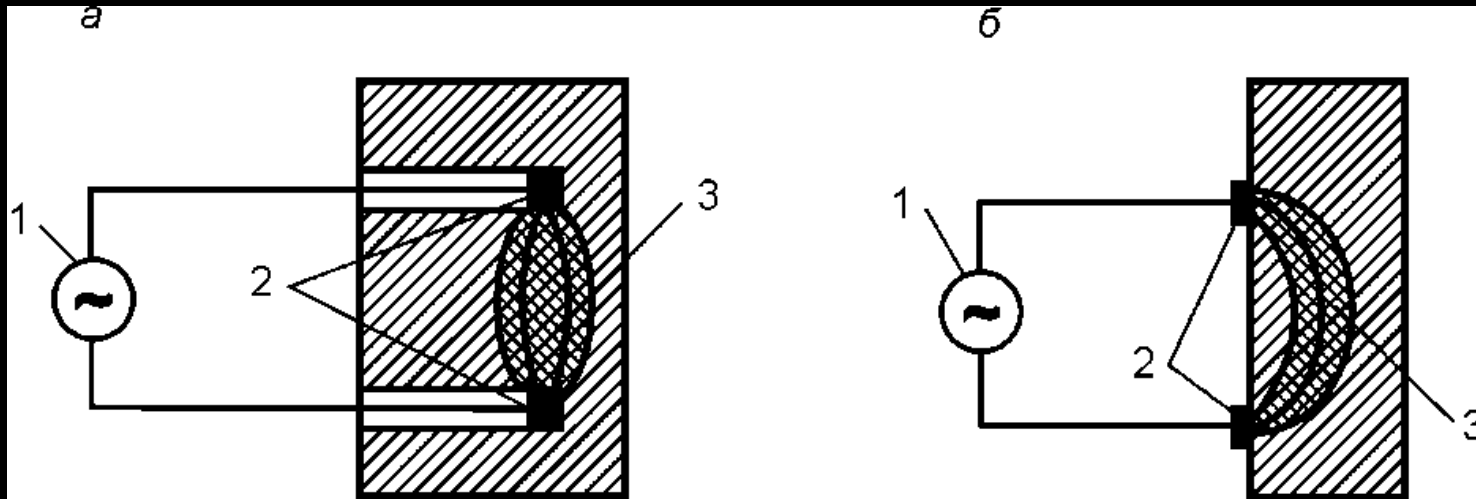
а – підготовка сітки шпурів; б – процес розколювання каменю

РОЗРЯДНО-ІМПУЛЬСНА ТЕХНОЛОГІЯ

Технологія руйнування каменю:

- в масиві або блоці бурять вертикальні шпури діаметром 42–50 мм;
- шпури заповнюють водою і в них установлюють випромінювачі енергії електророзрядної установки;
- подається потужний імпульсний електричний розряд, внаслідок якого відбувається розколювання породи;
- цикл повторюється на наступній групі шпурів;
- руйнування здійснюється послідовно від країв до середини блока.

• МЕТОДИ ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНОГО ПРОБОЮ



Руйнування гірських порід електротермічним високочастотним контактним методом при розташуванні електродів з протилежних сторін (а) та з одної сторони породи (б):

1 – генератор електричного струму різної частоти;

2 – електроди;

3 – нагріта струмом ділянка породи, де виникли руйнівні напруження

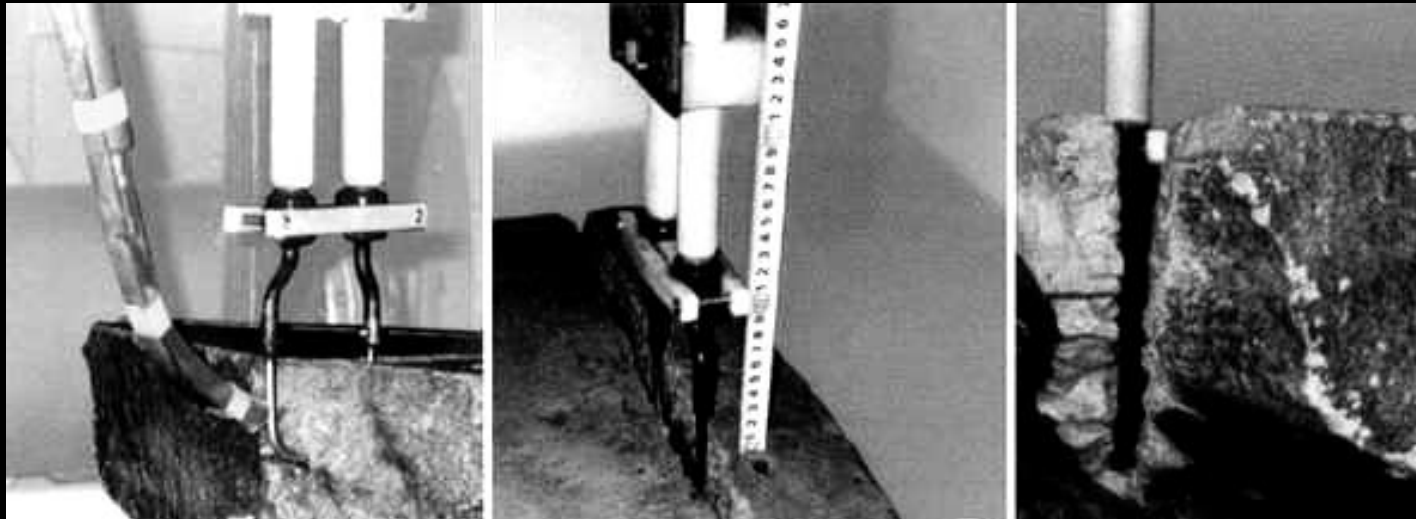
РОЗРЯДНО-ІМПУЛЬСНА ТЕХНОЛОГІЯ

Електротермічні способи розколювання каменю поділяються на наступні:

- електротермічний пробій
- електротермічне нагрівання.

- **ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНЕ РІЗАННЯ КАМЕНЮ**

Електроімпульсний (ЕІ) спосіб різання каменю ґрунтується на створенні електричного розряду між двома електродами, які безупинно переміщуються під шаром води за заданою траєкторією



Експериментальні дослідження процесу
різання каменю електроімпульсним методом

РОЗРЯДНО-ІМПУЛЬСНА ТЕХНОЛОГІЯ



Процес різання піщаника
за електроімпульсним
способом

- **ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНЕ РІЗАННЯ КАМЕНЮ**

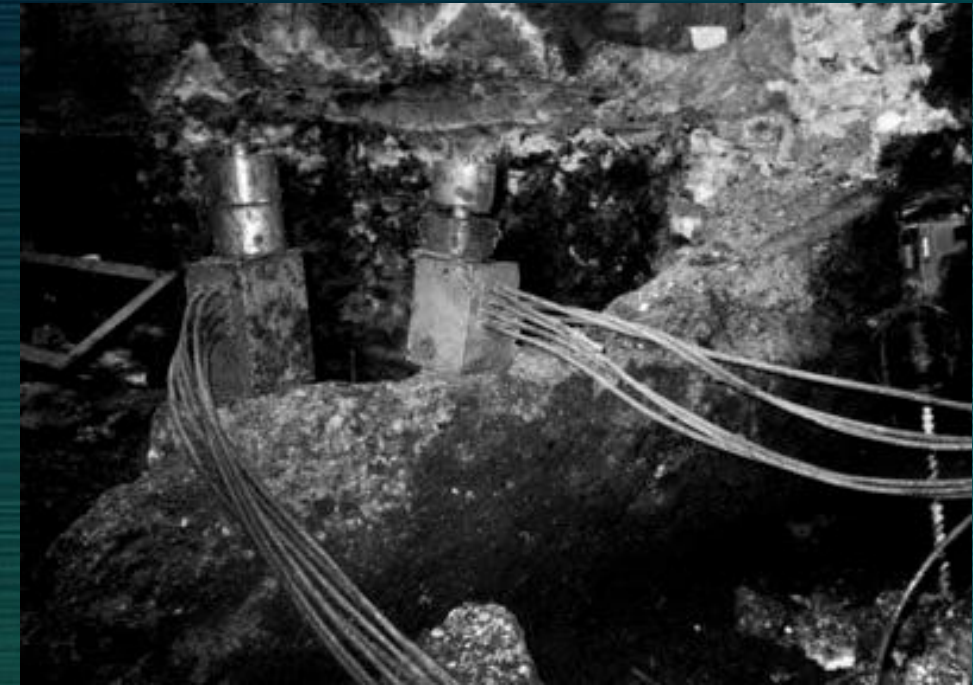


Направлене розколювання (пасерування) блока граніту із застосуванням трьох енерговиділяючих вузлів

Технічна характеристика мобільних електророзрядних установок "УЕМ-200" та "УЕГ-30"

Параметри	"УЕМ-200"	"УЕГ-30"
Потужність, кВА, не більше	6	7,5
Напруга заряджання конденсаторів, кВ	до 5	до 10
Кількість каналів	4	1
Радіус дії, м	до 30	до 30
Маса установки з контейнером, кг	3500	1500
Продуктивність установки, м ³ /год:		
– при руйнуванні гірських порід	20–30	
– при руйнуванні залізобетонних конструкцій	1,0–1,5	

РОЗРЯДНО-ІМПУЛЬСНА ТЕХНОЛОГІЯ

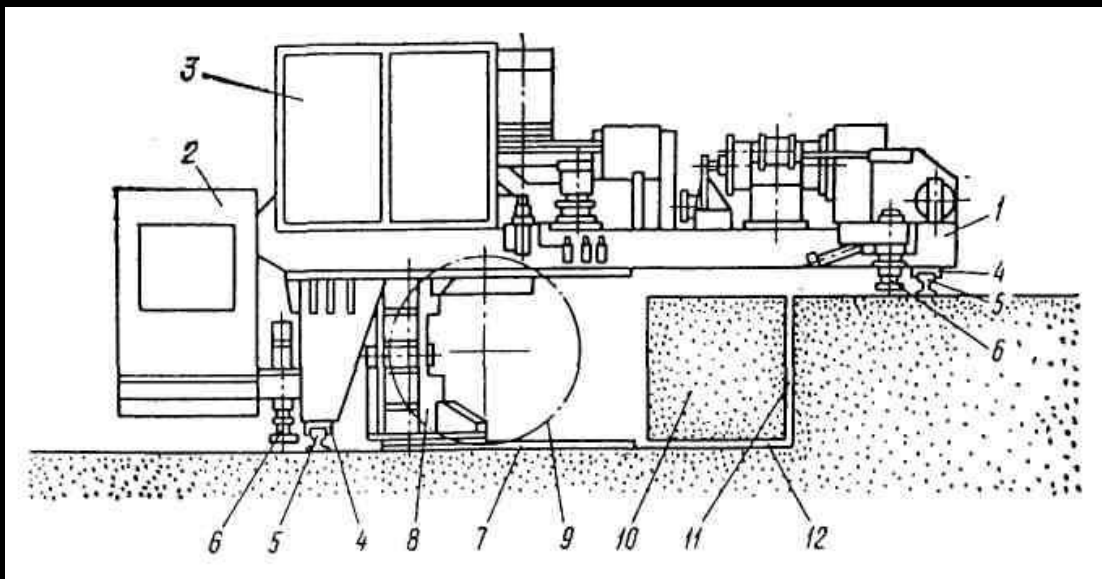


Підготовка фундаменту до розколювання

- гірництво – буріння свердловин будь-якого діаметра і профілю, проходка виробок, дроблення негабариту, розміщення руд в процесі їх збагачення, відокремлення кристалів дорогоцінного каміння із вмісних порід;
- каменеобробна галузь – пасерування блоків природного каменю, негабаритів, розкриву родовищ корисних копалин і валунів для подальшого їх розпилювання, а також виготовлення тесаних виробів;
- будівельна галузь – обробка некондиційних залізобетонних конструкцій, їх демонтаж;
- хімічна промисловість – електророзрядна активація;
- наукові дослідження в геології – подрібнення зразків гірських порід з метою вивчення мінералогії і петрографії геологічних об'єктів.

РОЗРЯДНО-ІМПУЛЬСНА ТЕХНОЛОГІЯ

НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОІМПУЛЬСНОГО МЕТОДУ



- Конструктивна схема каменерізної машини СМР-028:
 1 — рама; 2 — кабіна; 3 — електрошафа; 4 — колеса; 5 — рейки; 6 — домкрати; 7 — горизонтальна фріза; 8 — консоль кріплення фрези; 9 — вертикальна фріза; 10 — відпилюваний блок; 11 — вертикальний подовжній пропів; 12 — горизонтальний подовжній пропів

ВИДОБУВАННЯ БЛОКІВ КАМЕНЕРІЗНИМИ МАШИНАМИ З КІЛЬЦЕВИМИ ФРІЗАМИ

Розміри траншей, в метрах, прохідних каменерізними машинами СМ-177А і СМР-028

Змінна продуктивність (в м² пропила) каменерізних машин

Межа міцності порід стиснення, МПа	порід	на Марка машини			
		СМ-177А	СМР-028	СМ-428	СМР-029
40—60		24	26	14	15
61—80		20	22	12	13
81—100		19	21	11	12
101—120		15	17	9	10

Примітка. Продуктивність машин СМ-177А і СМР-028 проведена при одночасній роботі двома фрізами.

Марка машини	Траншеї			
	Розрізні		Флангові (західна і вихідна)	
	ширина	довжина	шири на	довж ина
СМ-177А	2,4	Визначається завдовжки фронту робіт на уступі	4	2,1
СМР-028	4,2		4	2,1

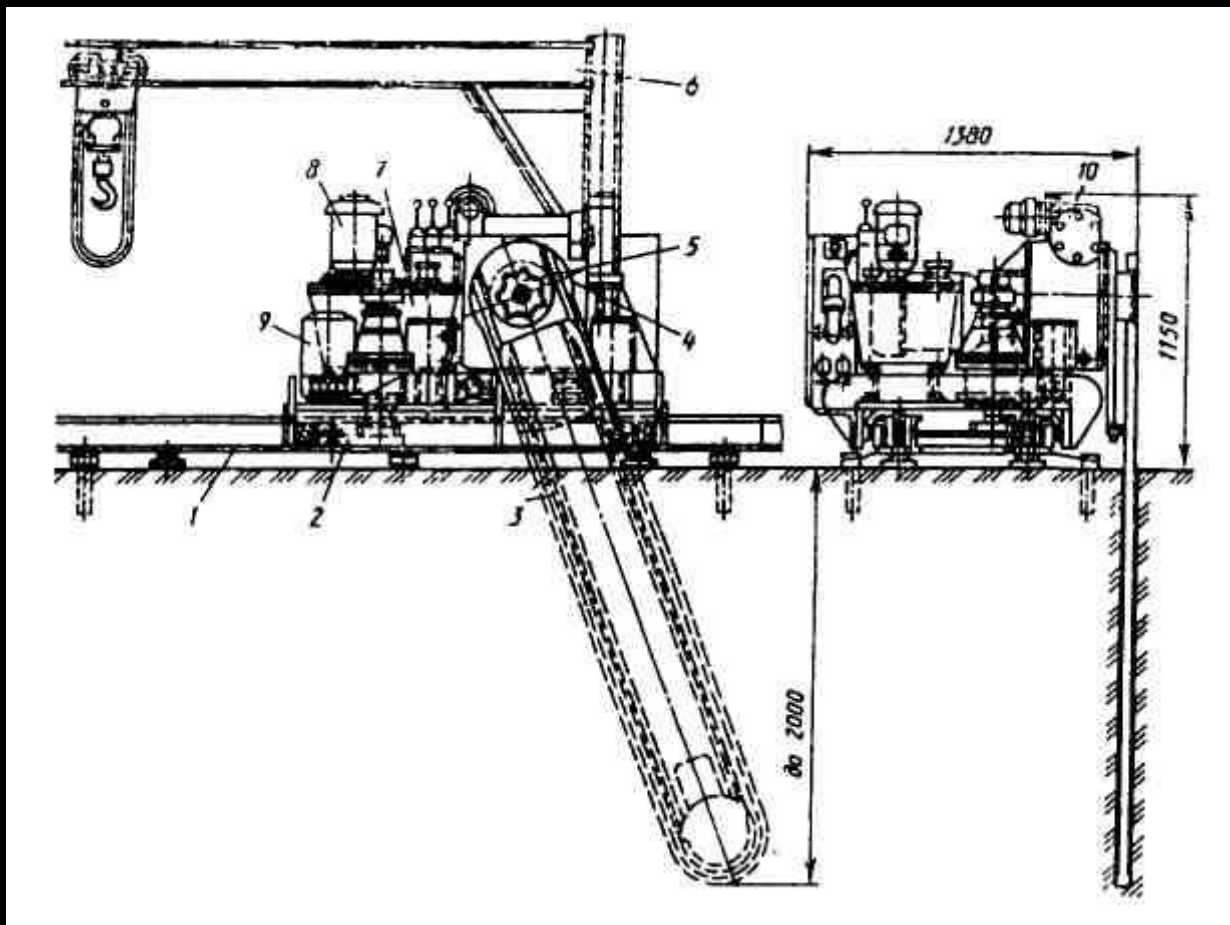
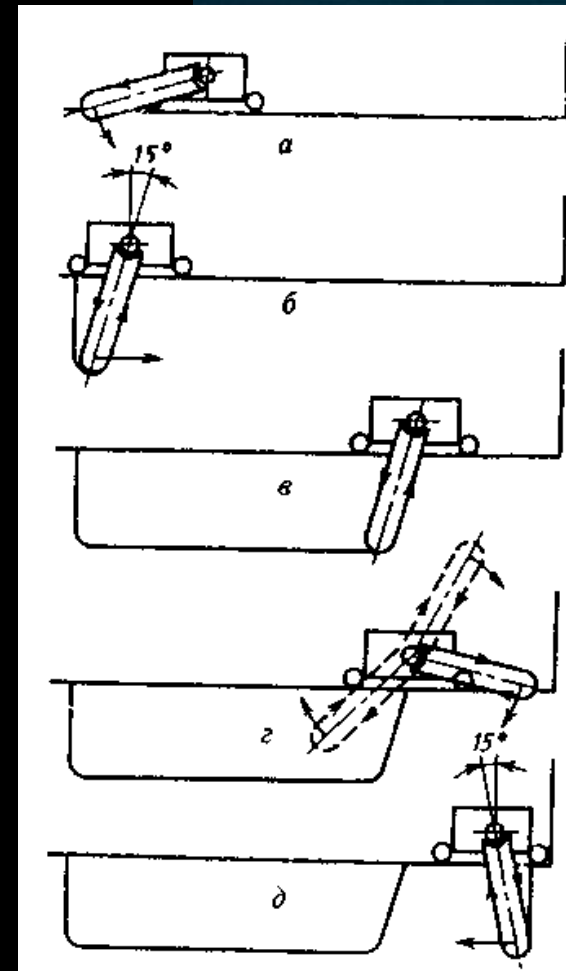


Схема барової каменерізної машини:
 1 — нижня направляюча; 2 — ходова платформа; 3 — барова пила; 4 — електродвигун приводу барової пили;
 5 — приводна зірочка; 6 — консольний кран; 7 — масляний бак; 8 — електродвигун подачі; 9 — гідродвигун; 10 — механізм повороту барової пили

ВИДОБУВАННЯ БЛОКІВ БАРОВИМИ МАШИНАМИ



Послідовність операцій при виконанні вертикального пропила барової каменерізною машиною без попередньої проходки траншей:

а — карб бару; б — робоча подача машини з виконанням вертикального пропила; в — закінчення ходу машини; г — розворот бару за годинниковою стрілкою з карбом (напрямок руху ріжучого ланцюга міняється): д — робоча подача машини у зворотному напрямі із завершенням виконання вертикального пропила

Технічна характеристика алмазно-канатних установок											
Показники	«м арфіл»	«Гран-філ»	TDD-100 «Супер»	TDD-80	«Геледіам TD-55»	«Альфа-840»	«Катрок-860»	фірма TLI-920, «Бенетті»	фірма «Квін-508», Італія	Куйбишевський оптично-механічний завод	
	фірма «Пеллегріні» Італія				фірма «Бенетті», Італія						
Привід	дизельний				електричний						
Діаметр приводного шківів, мм	800/600		1000	1100	1100	700	800	500		700	
Довжина робочого контура, м	20-60	20-60	20-80	20-110	20-110	20-80	20-70	—	800-1000	—	
Швидкість різання, м/с	30/42	10/40	0-45	0-45	45	40	40	35	4,6,8,10	—	
Максимальний хід, мм	3000	3000	3500	3500	690	3500	3500	3000	—	—	
Встановлена потужність, кВт	34	37,5	72	55,5	37,5	30	30; 36	20	—	10	
Сила натягнення каната, кН	—	—	0-2,5	0-2,5	0-2,5	0-2,5	0-2,5	—	—	2-2,5	
Розміри, мм:											
довжина											
ширина	2500	2000	4400	4400	2200	4200	4000	1250	—	—	
висота	1000	1000	1380	1380	1380	2600	2200	800	—	—	
Маса, т.	1,25	1,25	2	2	2	1,6	1,4	0,46	—	—	
Продуктивність на білому мрамурі, м ² /ч	8-12	8-12	8-12	8-10	8-10	8-12	8-12	4-6	—	0,7-0,9	

ВИДОБУВАННЯ БЛОКІВ КАНАТНИМИ ПИЛАМИ

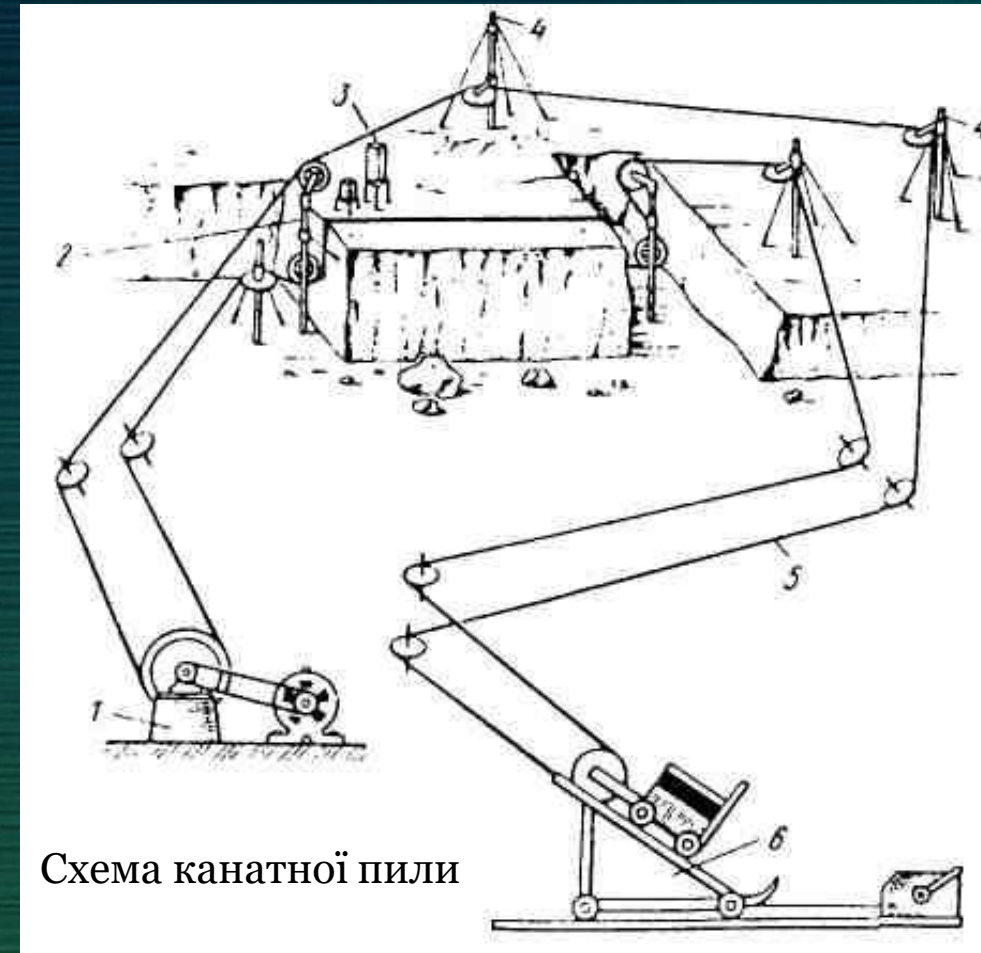


Схема канатної пили

ВІДОКРЕМЛЕННЯ БЛОКІВ

САМОСТІЙНА
РОБОТА