

Міністерство освіти і науки України  
ДВНЗ «Національний гірничий університет»

**ГІРНИЧІ МАШИНИ  
ДЛЯ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ**

**ЛЕКЦІЯ 1**  
**МАШИНИ ДЛЯ БУРІННЯ**  
**ГІРСЬКИХ ПОРІД**

**Автор проф. Бондаренко А.О.**

# КЛАСИФІКАЦІЯ БУРОВИХ МАШИН

## •За способом руйнування гірської породи:

### •механічні способи руйнування:

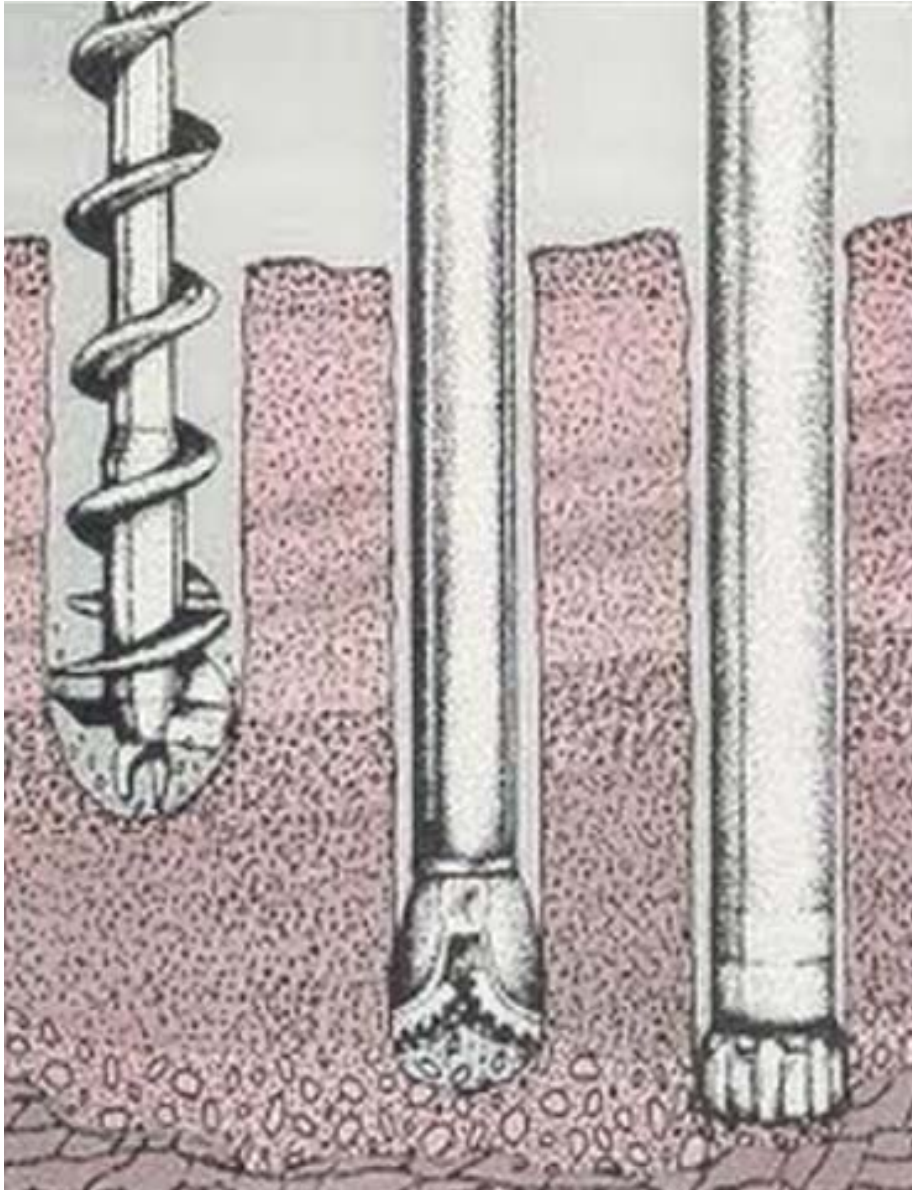
- ударне буріння;
- ударно - обертальне буріння;
- обертальне буріння шарошочними долотами;
- обертальне буріння різцевими коронками:
  - суцільне буріння;
  - колонкове буріння;

### •фізичні способи руйнування:

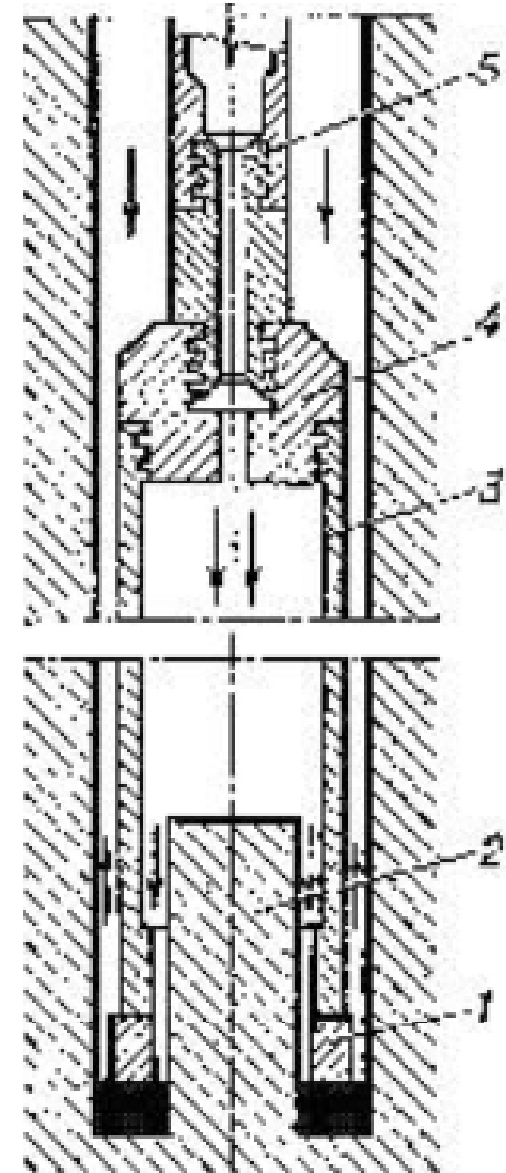
- термічне буріння;
- вибухове буріння;
- струминне буріння;
- плазменне буріння;
- електрогідравлічне буріння;
- ультразвукове буріння;

# Типи буріння

## Суцільне буріння

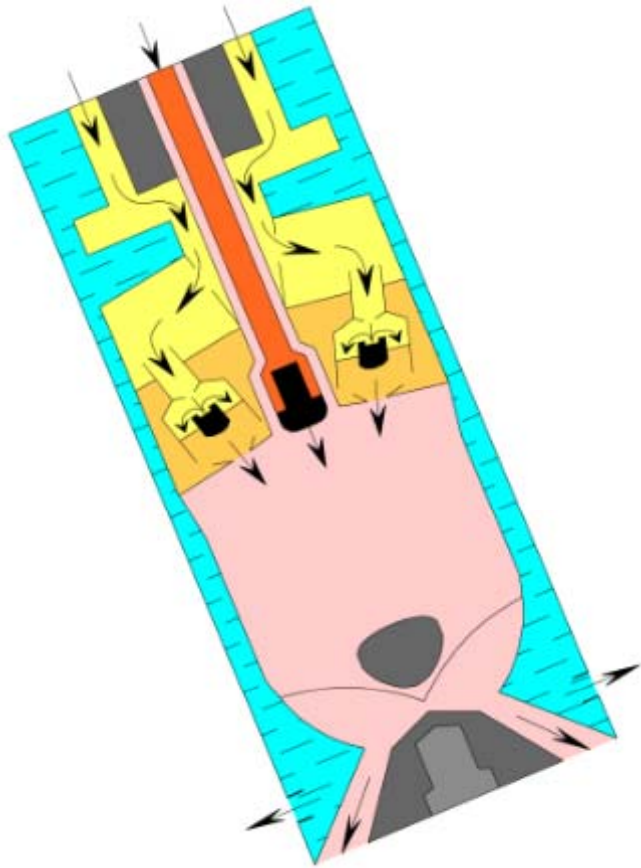


## Колонкове буріння

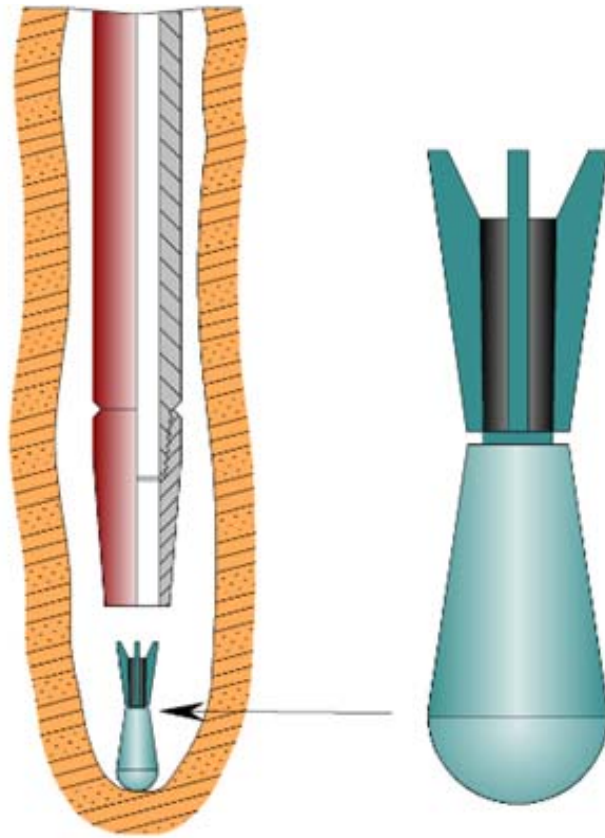


# Фізичні способи буріння

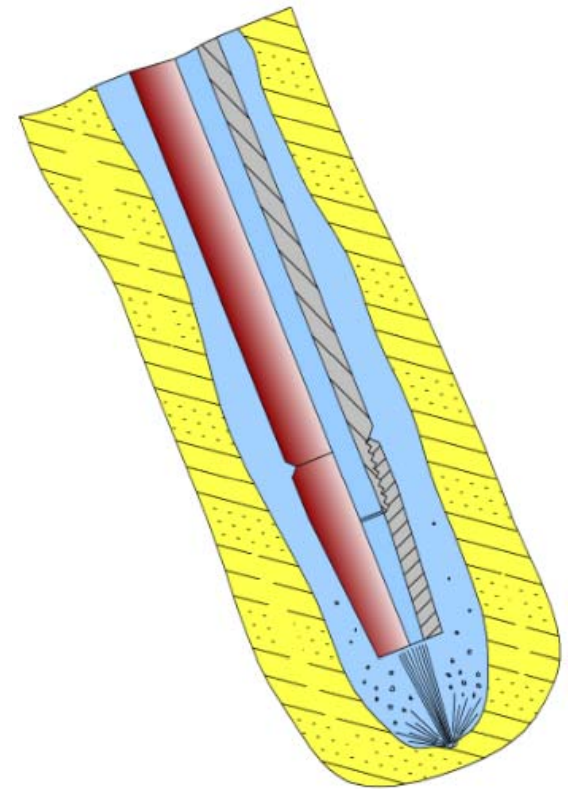
Термічне буріння



Вибухове буріння

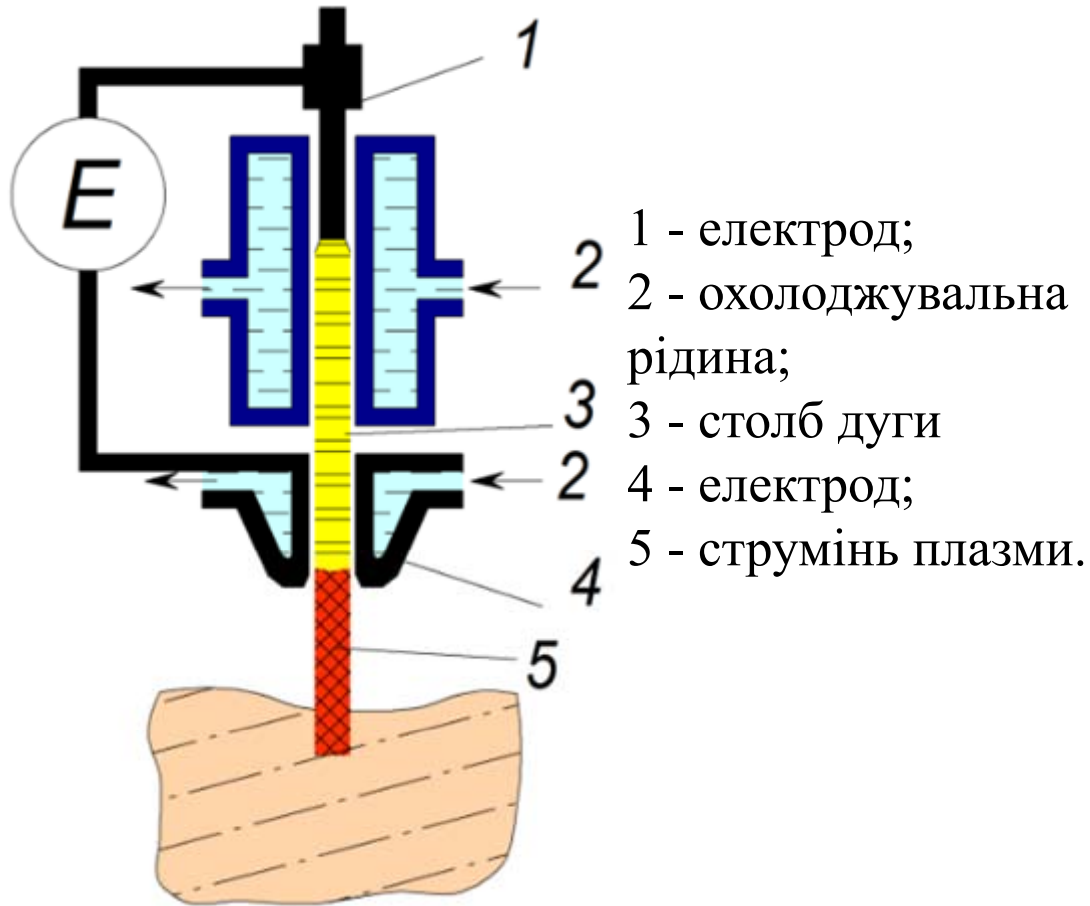


Струминне буріння

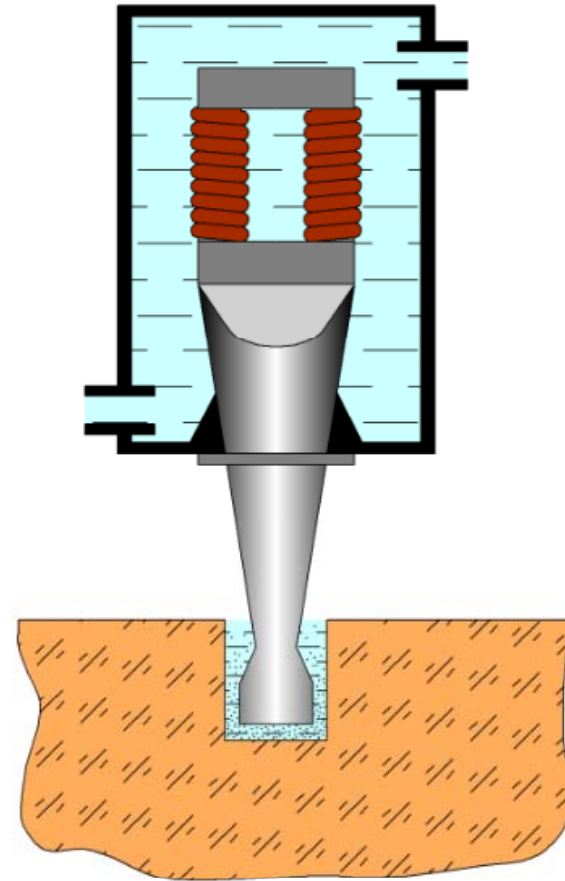


# Фізичні способи буріння

## Плазменне буріння



## Ультразвукове буріння



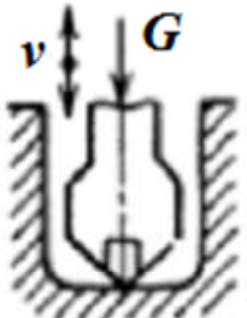
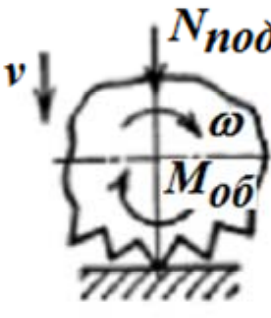
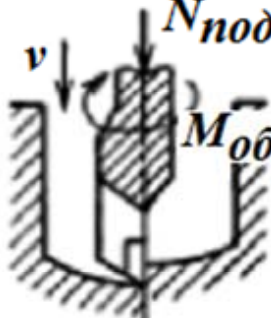
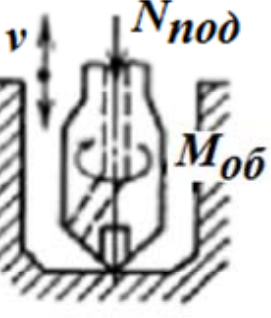
# КЛАСИФІКАЦІЯ БУРОВИХ МАШИН

- **За типом енергії для роботи:**
  - електричні;
  - теплові (дизельні);
  - пневматичні;
  - гідравлічні;
- **За розташуванням свердловини:**
  - вертикальні, похилі, горизонтальні;
- **За призначенням:**
  - перфоратори й сверла ручні, колонкові, телескопні;
  - бурильні молотки;
  - бурові станки.

# Класифікація бурових машин для відкритих гірничих робіт

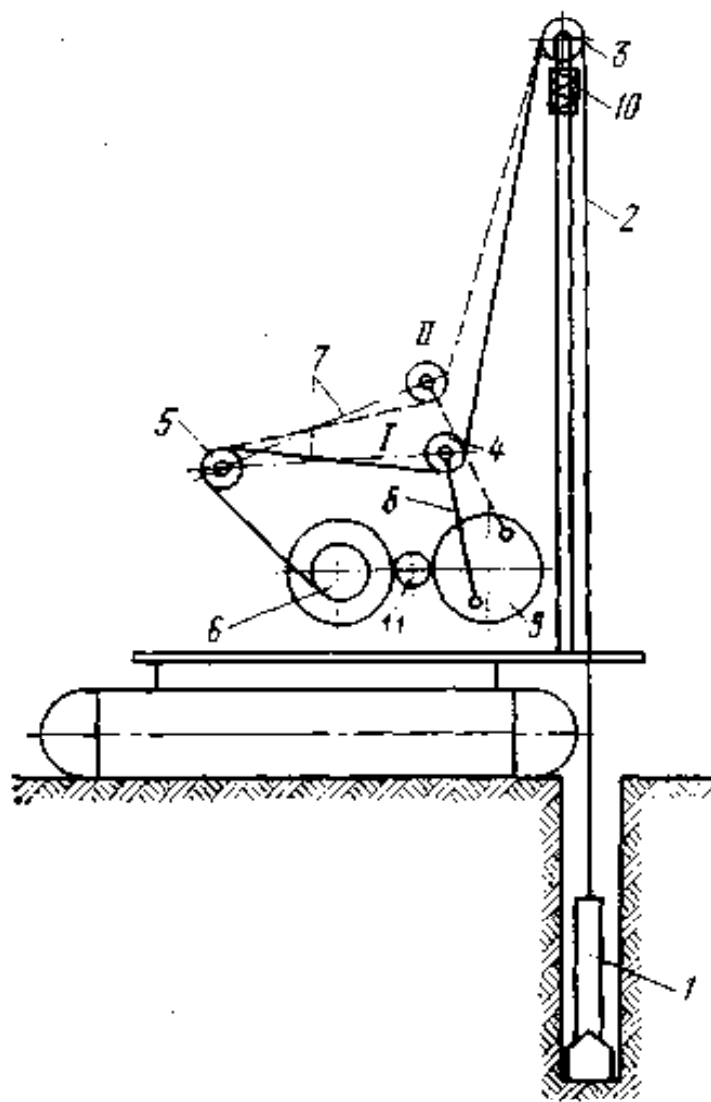


## Бурові машини для відкритих гірничих робіт

Найменування	Ударне буріння	Обертальне буріння		Ударно-обертальне буріння	Комбіноване буріння
		Шарошечними долотами	Різцевими коронками		
					
Тип станків	Ударно-канатного буріння	Обертального буріння шарошечними долотами (СБШ)	Обертального буріння різцевими коронками (СБР)	Ударно-обертального буріння (СБУ)	Комбінованого буріння
Призначення	Для буріння свердловин у породах середньої кріпості і кріпких ( $f \leq 20$ )	Для буріння свердловин у породах середньої кріпості і кріпких ( $f = 6...18$ )	Для буріння свердловин по вугіллю і породах середньої кріпості ( $f \leq 6$ )	Для буріння свердловин у породах середньої кріпості і кріпких ( $f = 6...18$ )	Для буріння свердловин у складних гірничо-геологічних умовах зі змінними породами різної кріпості й структури
Принцип руйнування породи	Під дією ваги інструмента з наступним його поворотом при відході від вибою після кожного удару	Під дією ударів зубців шарошок при обертанні притиснутого до вибою інструменту	За рахунок зрізування стружки при обертанні притиснутого до вибою інструменту	Під дією ударів які наносяться по інструменту що безперервно обертається	Шляхом складання якого-небудь механічного й термічного способів буріння
Спосіб очистки свердловини	Желонкою	Продуванням стисненим повітрям або водоповітряною сумішшю	Шнеком або шнеко-пневматичною очисткою	Продування стисненим повітрям	
Найменування станку	БС	СБШ	СБР, СБВ, БМК	СБУ	СБШК, СБТМ



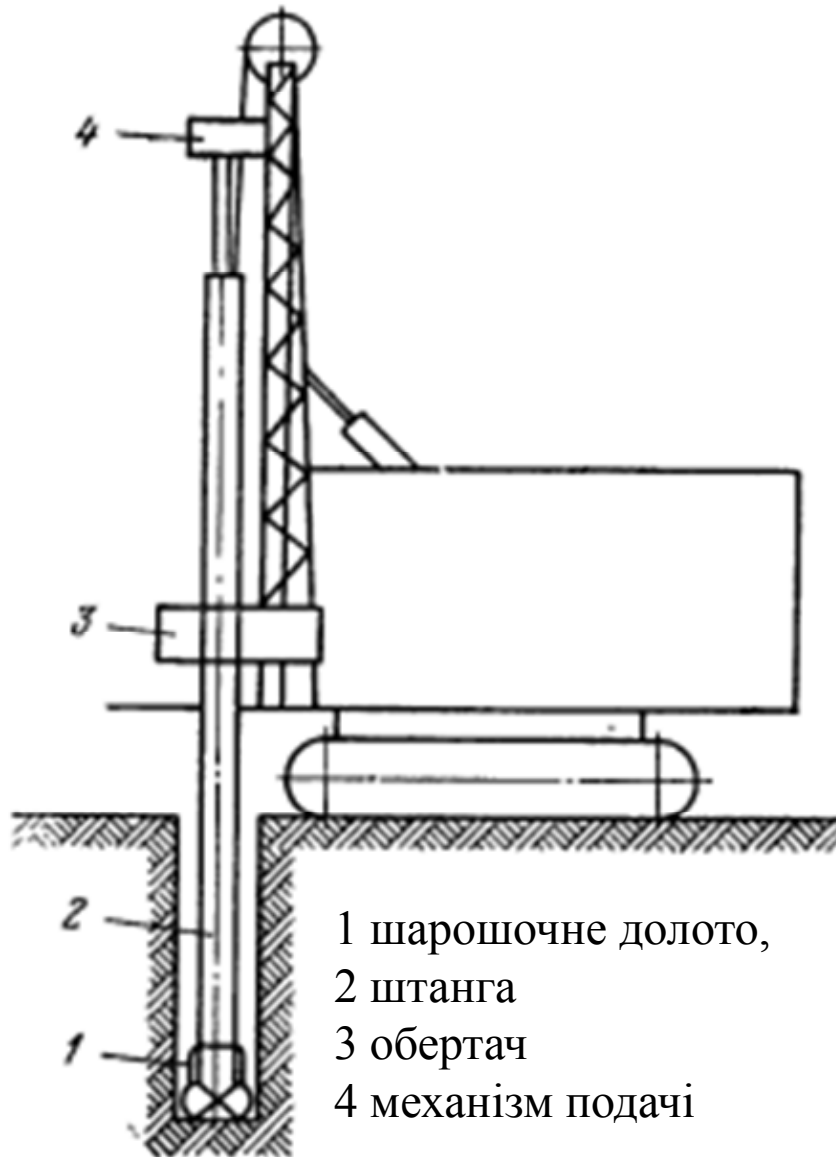
# Станки ударно-канатного буріння БС



- 1 – буровий інструмент;
- 2 – канат;
- 3 – головний блок щогли станка;
- 4 – віттяжний блок;
- 5 – направляючий блок;
- 6 – барабан лебідки подйому;
- 7 – балансир;
- 8,9 – кривошипно-шатунний механізм;
- 10 – амортизатор;
- 11 – шестерня

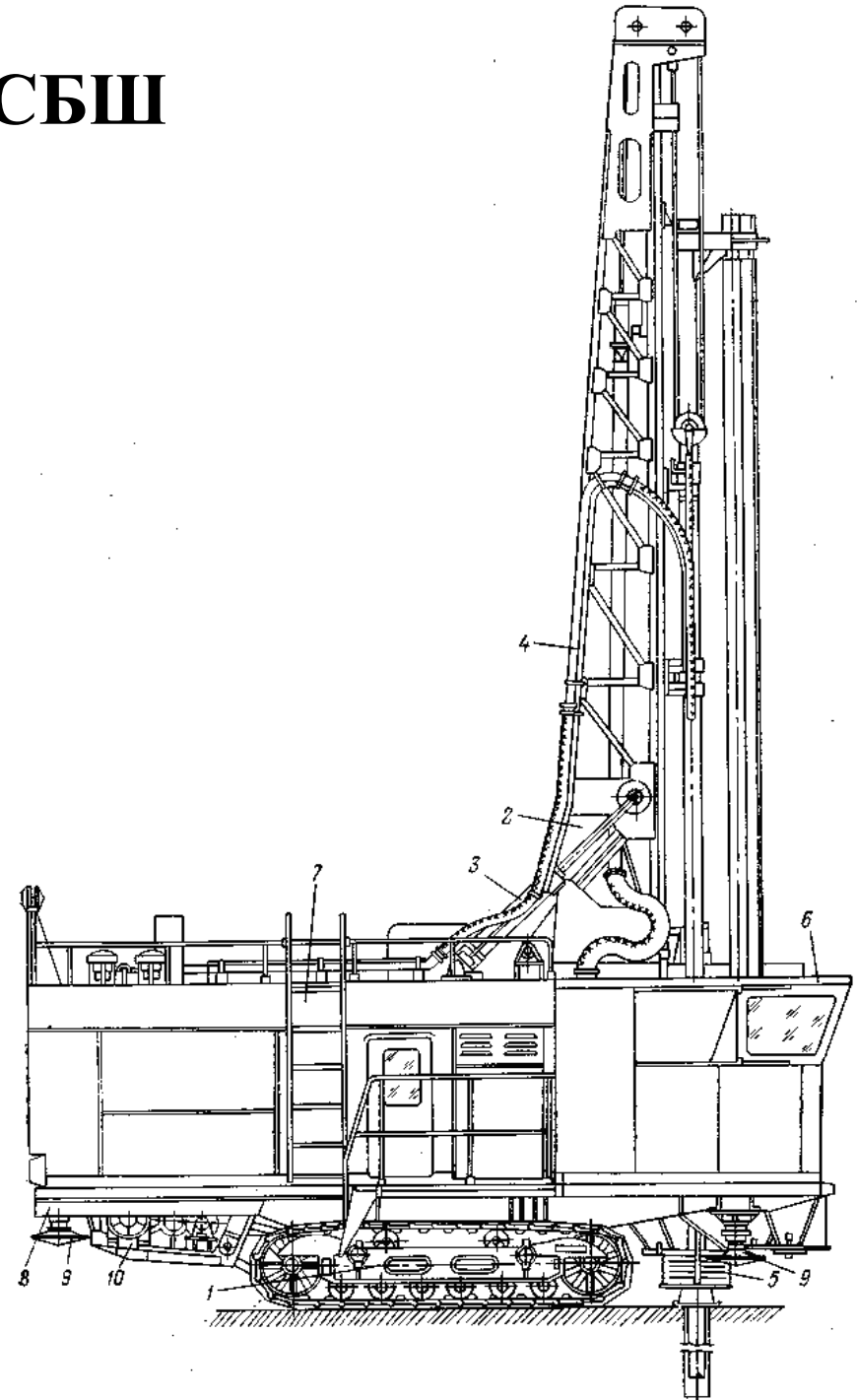


# Станки обертального буріння шарошочними долотами СБШ



# Конструкція станків СБШ

- 1 – гусеничний візок;
- 2 – щогла з робочим обладнанням;
- 3 – гідроциліндр підйому щогли;
- 4 – пневмомагістраль;
- 5 – пилоусмоктувальна система;
- 6 – кабіна машиніста;
- 7 – машинне відділення;
- 8 – неповоротна платформа;
- 9 – аутригер;
- 10 – редуктор приводу механізму пересування;

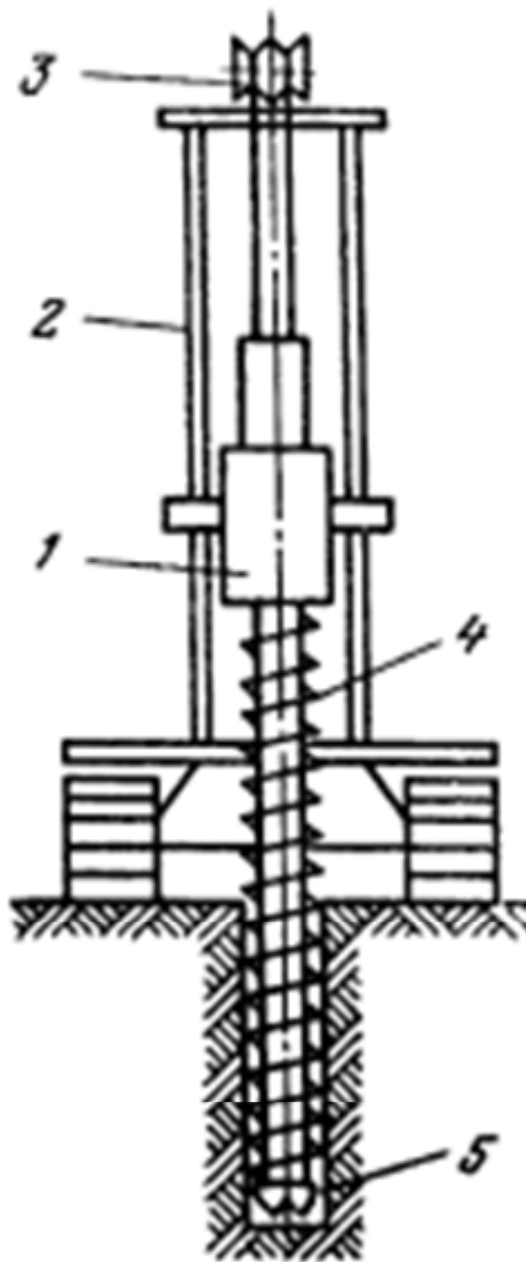








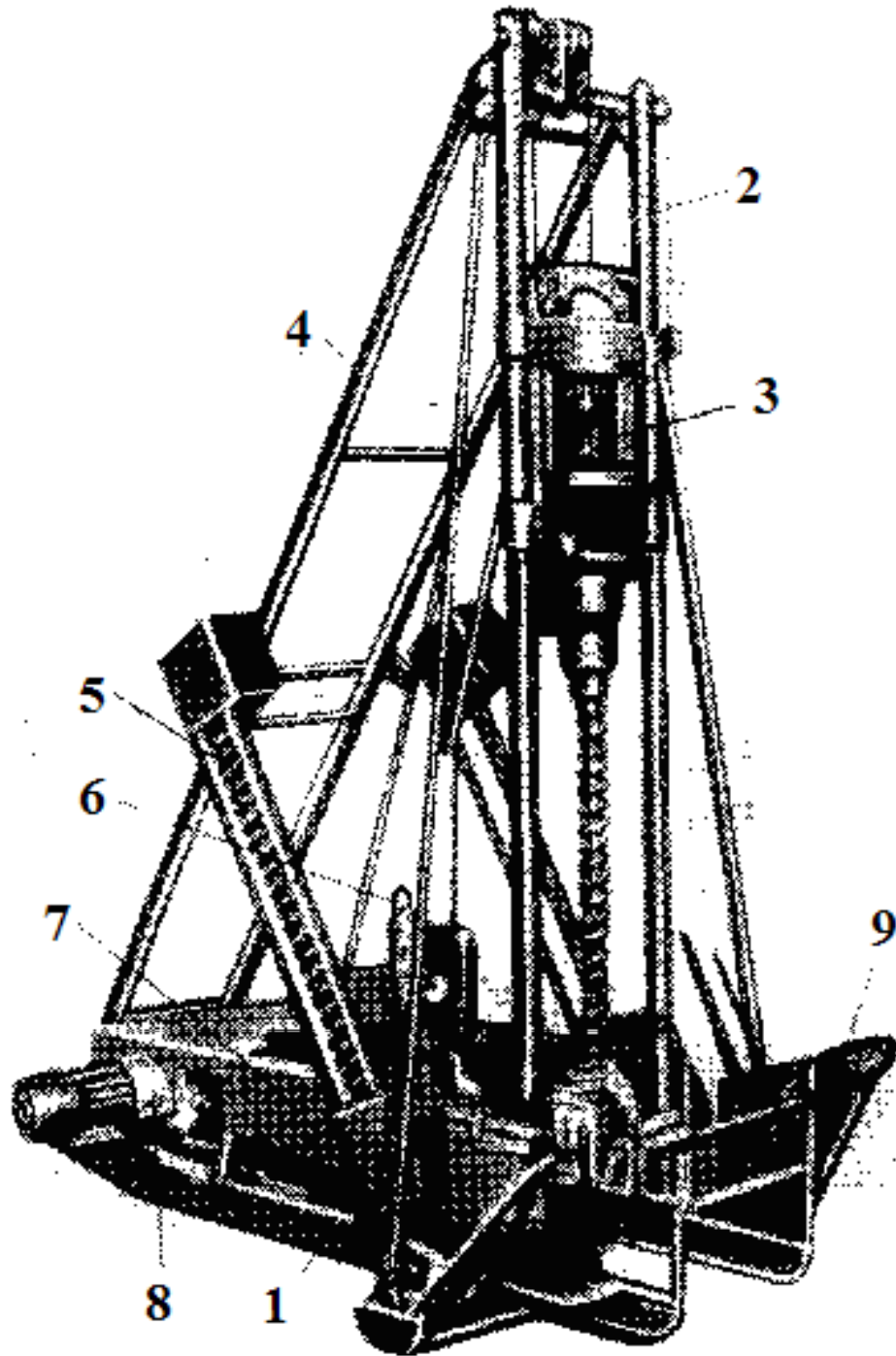
# Станки обертального буріння різцевими коронками СБР



- 1 - обертач,
- 2 - вертикальні напрямні,
- 3 - поліспаст,
- 4 - шнекова штанга,
- 5 - бурова коронка



## СБР - станки обертального буріння різцевими коронками

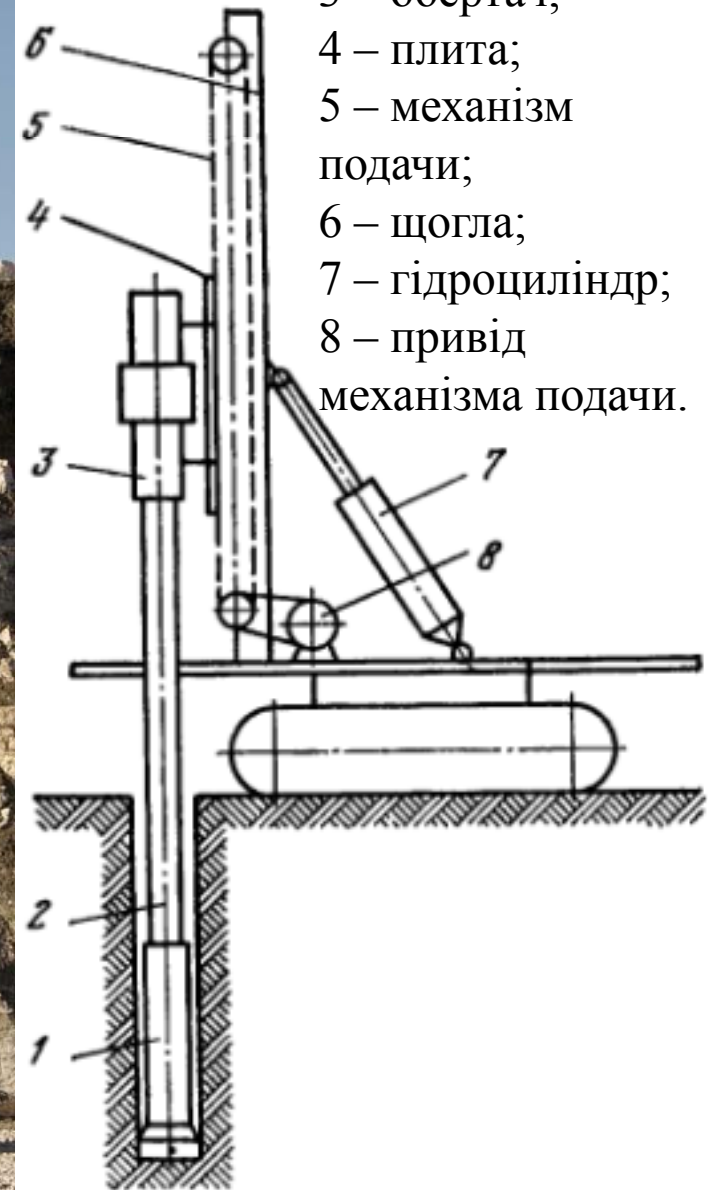
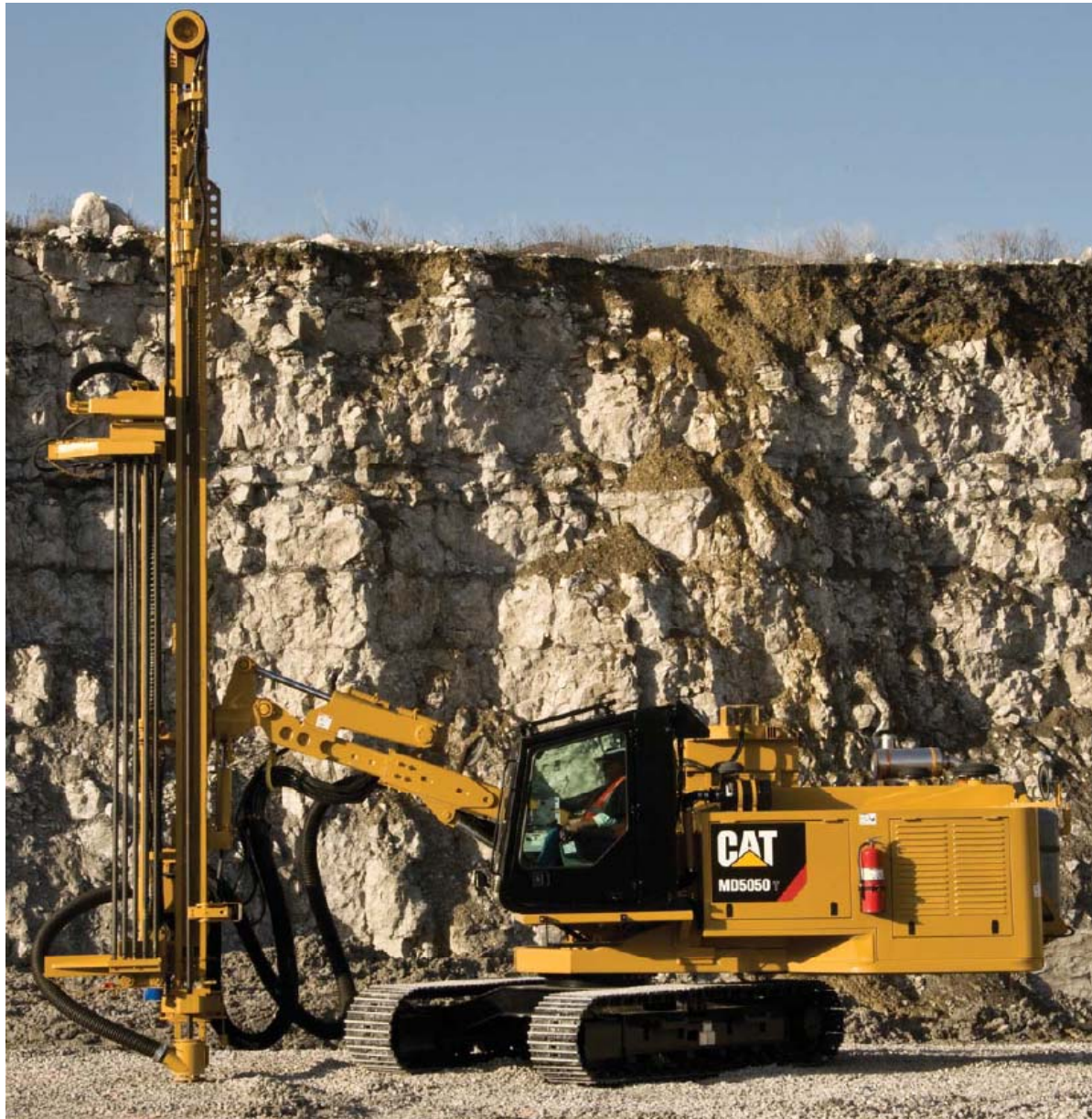


- 1 – рама;
- 2 – щогла;
- 3 – обертач;
- 4 – телескопічний підкос;
- 5 – касетний пристрій з комплектом бурових штанг;
- 6 – механізм крокування;
- 7 – площадка для розташування механізмів;
- 8 – електропривід;
- 9 – пульт управління.



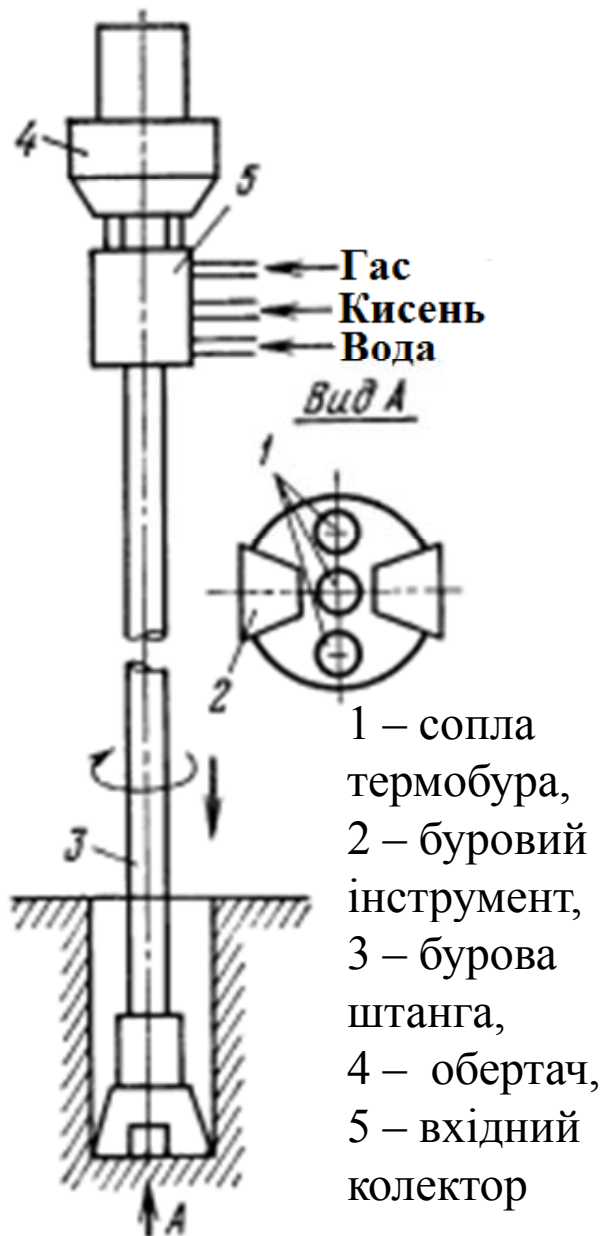


# Станки ударно-обертального буріння погрузними пневмоударниками СБУ

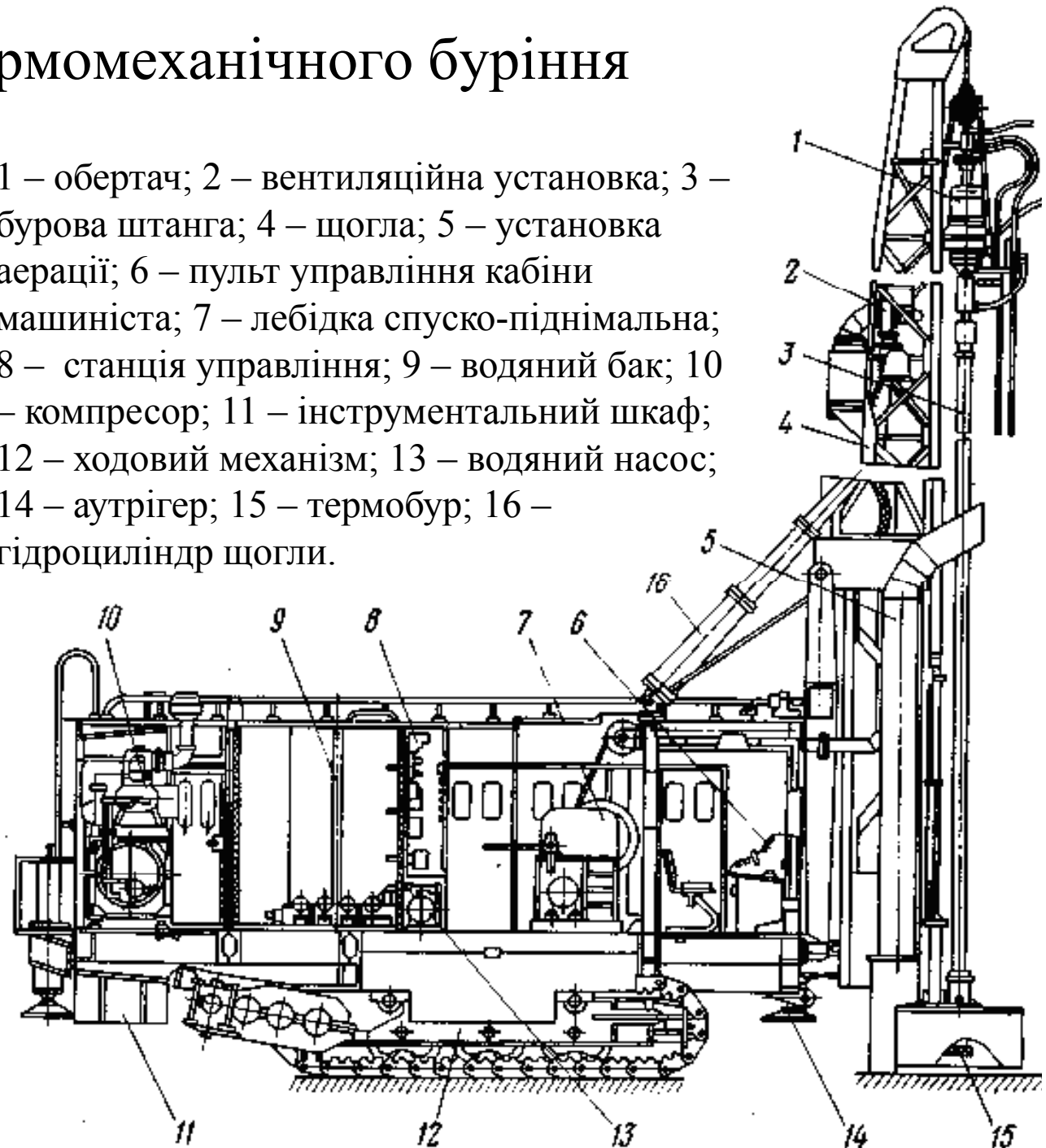


- 1 – пневмоударник;
- 2 – штанга;
- 3 – обертач;
- 4 – плита;
- 5 – механізм подачі;
- 6 – щогла;
- 7 – гідроциліндр;
- 8 – привід механізму подачі.

# Станки термомеханічного буріння



1 – обертач; 2 – вентиляційна установка; 3 – бурова штанга; 4 – щогла; 5 – установка аерації; 6 – пульт управління кабіни машиніста; 7 – лебідка спуско-піднімальна; 8 – станція управління; 9 – водяний бак; 10 – компресор; 11 – інструментальний шкаф; 12 – ходовий механізм; 13 – водяний насос; 14 – аутрігер; 15 – термобур; 16 – гідроциліндр щогли.



# Розрахунок продуктивності бурових станків

$$V = \frac{T_c k_e}{t_{\sigma} + t_{\text{д}}} = \frac{T_c k_e}{1/v_{\sigma.\text{тех}} + t_{\text{д}}},$$

де  $T_c$  – тривалість зміни, хв.,  $k_e$  – коефіцієнт використання станка по бурінню впродовж зміни, зазвичай дорівнює 0,5 (іноді 0,8);  $t_{\sigma}$  и  $t_{\text{д}}$  – питомі витрати часу відповідно на буріння й виконання допоміжних операцій (на 1 м свердловини), хв/м;  $v_{\sigma.\text{тех}}$  – технічна швидкість буріння, м/хв.

В свою чергу величина  $t_{\text{д}}$  може бути визначена за формулою

$$t_{\text{д}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5,$$

де  $t_1 = 0,38 \div 1,44$  – питомі витрати часу на переїзд від свердловини до свердловини з урахуванням встановлення й зняття станка з домкратів, хв/м;  $t_2$  – те ж на заміну долота, приведене до 1 м свердловини;  $t_3$  – те ж на підйом бурового ставу з швидкістю  $v_n$  (м/хв);  $t_4$  – те ж на перехват гідропатрону; для шпиндельної схеми  $t_4 = 0$ ;  $t_5$  – те ж на збирання й розбирання бурового ставу.

Для сучасних станків  $t_{\text{д}} = 2$  хв/м, тому їх продуктивність при  $k_e = 0,75$  не може перевищувати 100-150 м/зміну, а при досягненні граничних значень  $t_{\text{д}} \cong 1$  хв. вона не перевищить 200-300 м/зміну.