

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Національний гірничий університет»

**ГІРНИЧІ МАШИНИ
ДЛЯ ВІДКРИТИХ ГІРНИЧИХ РОБІТ**

ЛЕКЦІЯ 6

**ОБЛАДНАННЯ
ГІДРОМЕХАНІЗАЦІЇ І ДРАГИ**

Автор проф. Бондаренко А.О.

ГІДРОМЕХАНІЗАЦІЯ

(гідравлічна механізація)

спосіб механізації земляних і гірничих робіт, при якому всі або основна частина технологічних процесів здійснюється під дією енергії рухомого потоку води.

ГІДРОМОНІТОРИ

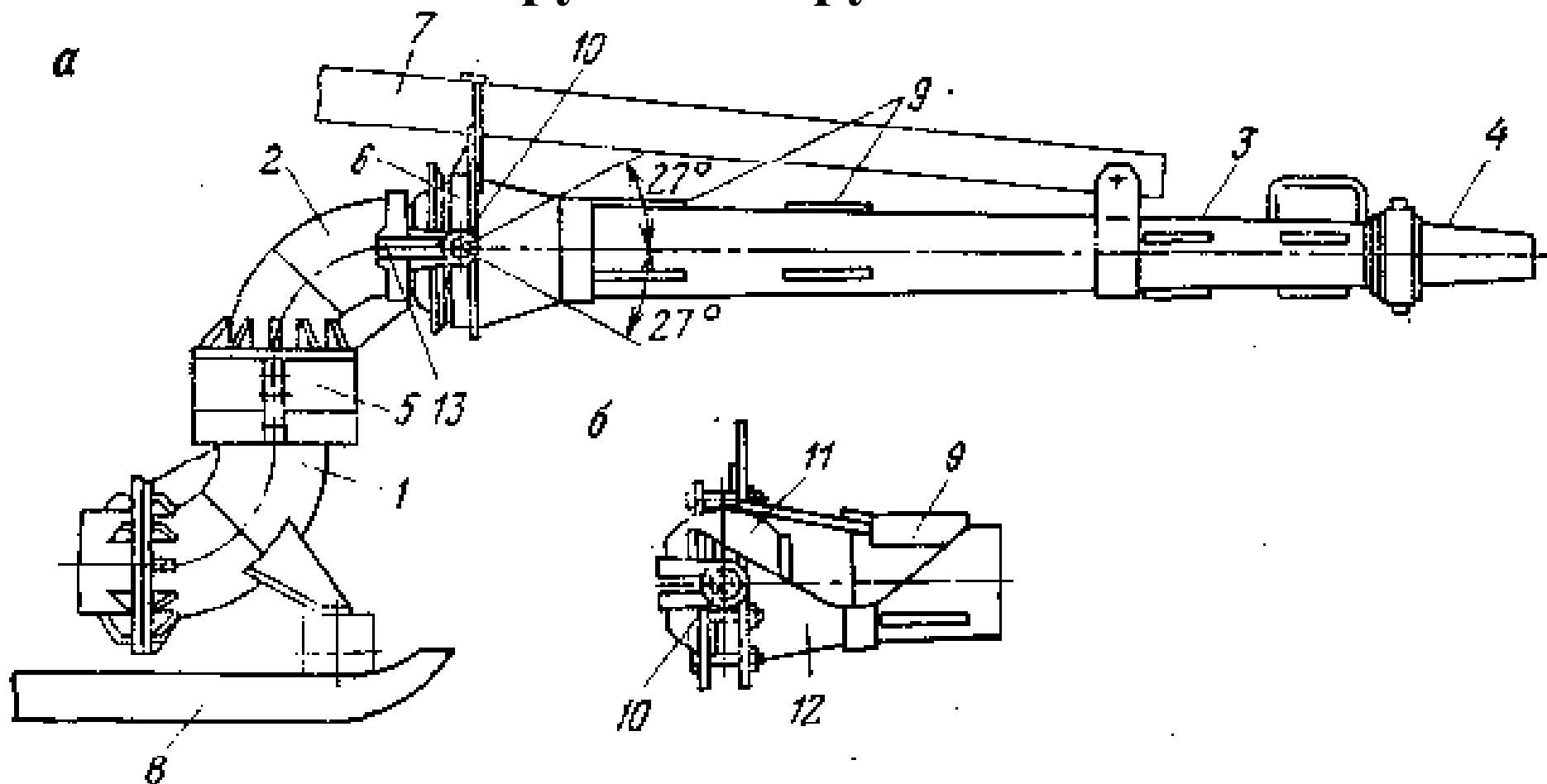
Гідромонітор (водомет) – пристрій для утворення й управління польотом напірних водяних струменів, які використовують для руйнування й змиву гірничих порід.



Класифікація гідромоніторів

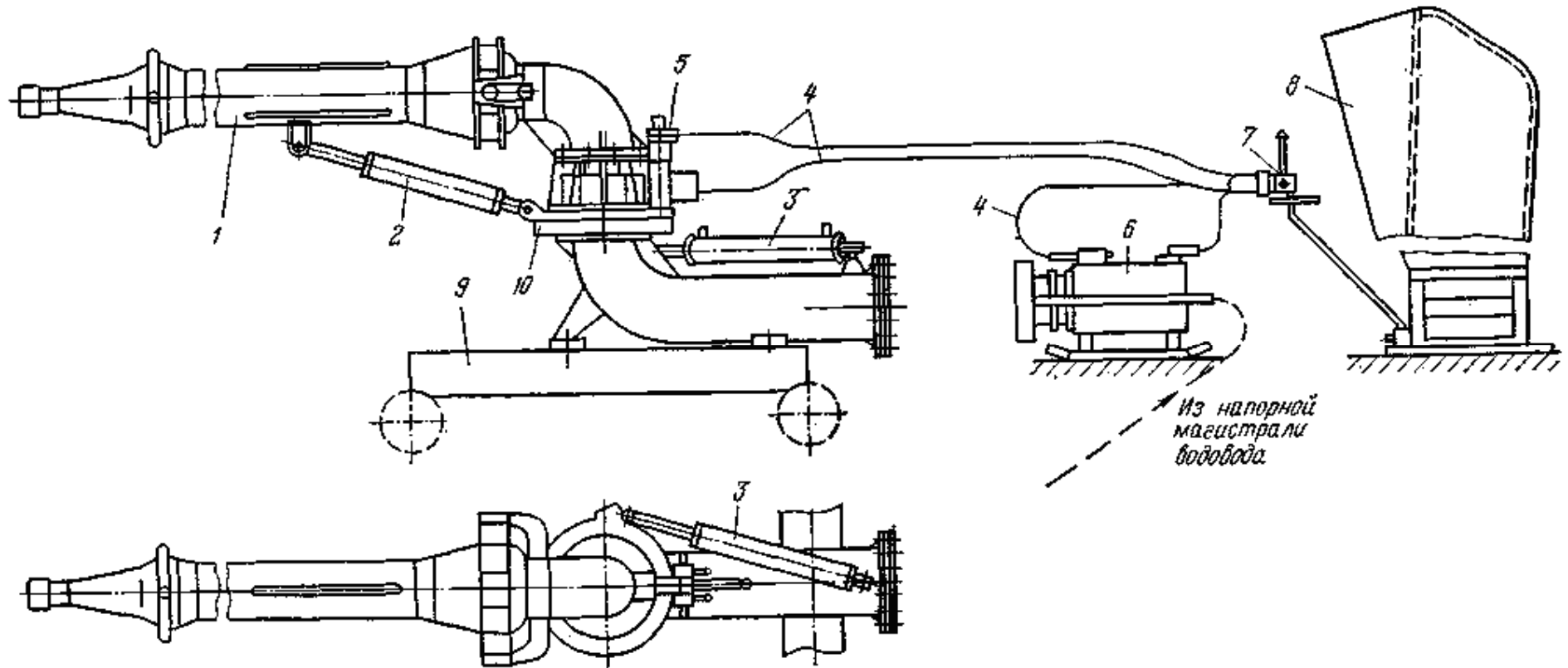
- **за способом управління:**
з ручним та дистанційним управлінням;
- **за способом пересування:**
несамохідні й самохідні;
- **за розташуванням у вибої:**
гідромонітори дальньої й ближньої дії;
- **за робочим тиском:**
низького (0,9-1,2 МПа) і високого (більше 1,2 МПа) тиску.

Конструкція гідромонітору дальньої дії з ручним керуванням



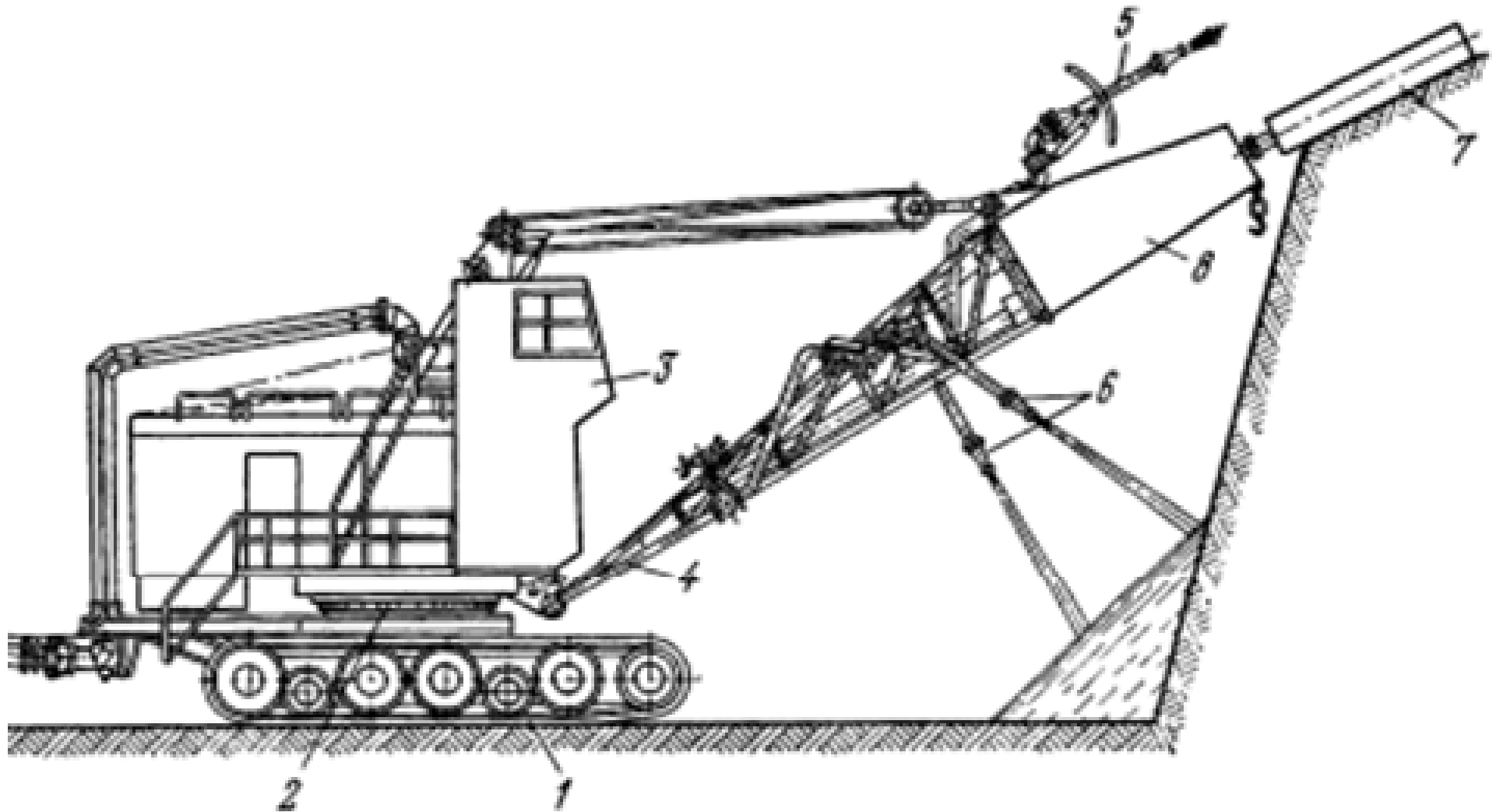
1 - нижнє коліно; 2 - верхнє коліно; 3 – ствол; 4 – насадка; 5,6 - шарніри для поворота ствола гідромонітору відповідно у горизонтальній і вертикальній площинах; 7 – важіль ; 8 – сани; 9 - ребра-заспокоювачі ; 10 - оголовок; 11 - сферова поверхня; 12 – пустотілий усічений шар ; 13 – кронштейни.

Гідромонітори з дистанційним керуванням



1 – гідромонітор; 2,3 – гідроциліндри; 4 – рукава високого тиску; 5 – гідрозамок;
6 – насосна станція гідроприводу; 7 – переносний пульт управління; 8 – кабіна
машиніста; 9 – салазки; 10 – шарнір

Гідромоніторний комбайн



1 – ходовий пристрій, 2 – поворотний пристрій, 3 – верхня будова з кабіною, 4 – стріла, 5 – верхній гідромонітор, 6 – гідромонітор, 7 – фреза, 8 – привід розпушувача.

Гідромонітор з дистанційним керуванням у вибої



Технологічний розрахунок гідромоніторів

Технічна годинна продуктивність гідромонітора за породою, м³/Г

$$Q_T = \frac{Q_1 k_c i}{q_v}$$

Q_1 – водопродуктивність гідромонітора, м³/Г;
 $k_c = 0,95$ – коефіцієнт який ураховує наявність додаткових насосних станцій;
 i – кількість додаткових насосних станцій;
 q_v – питомий видаток води для розмивання порід, м³/м³.

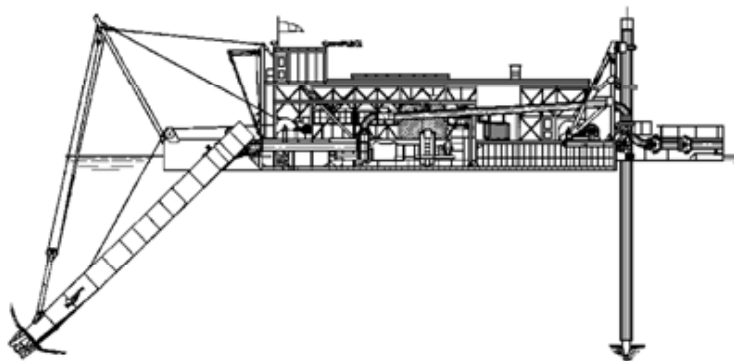
Річна продуктивність гідромонітора , м³/рік

$$Q_p = Q_T T_p k_v$$

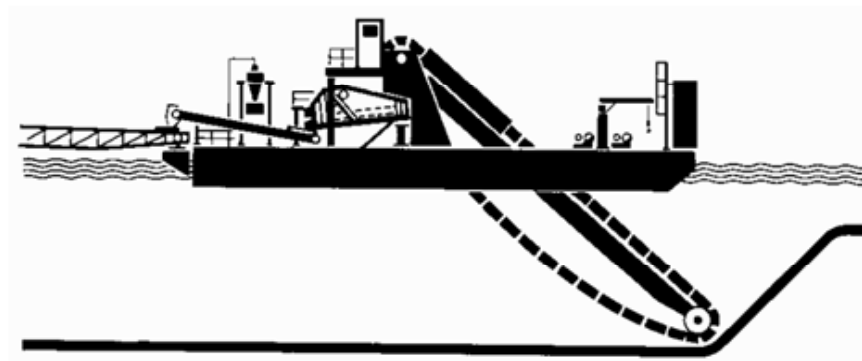
T_p – річний фонд робочого часу, годин;
 k_v – коефіцієнт використання гідромонітора у часі.

МАШИНИ ДЛЯ ПІДВОДНОГО ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН

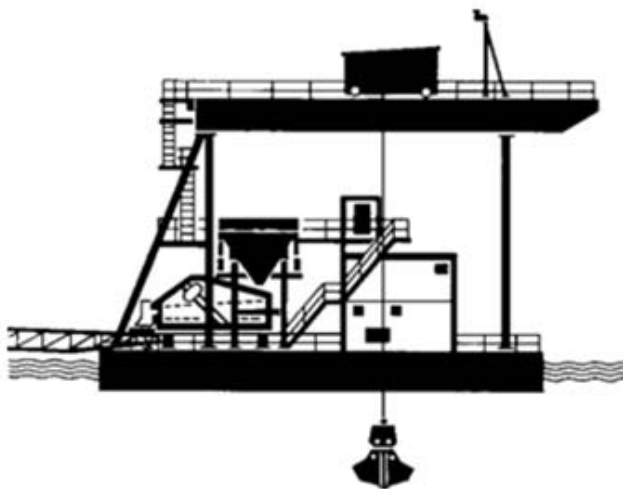
Землесосні снаряди



Багаточерпакові снаряди



Грейферні снаряди



Штангові снаряди



Класифікація землесосних снарядів

- за способом ґрунтозабору:

усмоктування ґрунту без попереднього рихлення

розробка з попереднім механічним або гідравлічним розпушенням вибою;

- за способом транспортування ґрунту:

плавучим рефулерним, підвісним, стаціонарним донним, напівпогружним пульпопроводом;

- за способом управління:

ручне, полуавтоматичне і автоматичне;

- за способом енергопостачання:

автономний (частіше використовують при роботах у відкритих водоймах);
з живленням від зовнішніх джерел (розповсюджений при розробці обводнених континентальних родовищ);

- за способом робочих переміщень:

траншейне, паралельне, віялове, ямкове;

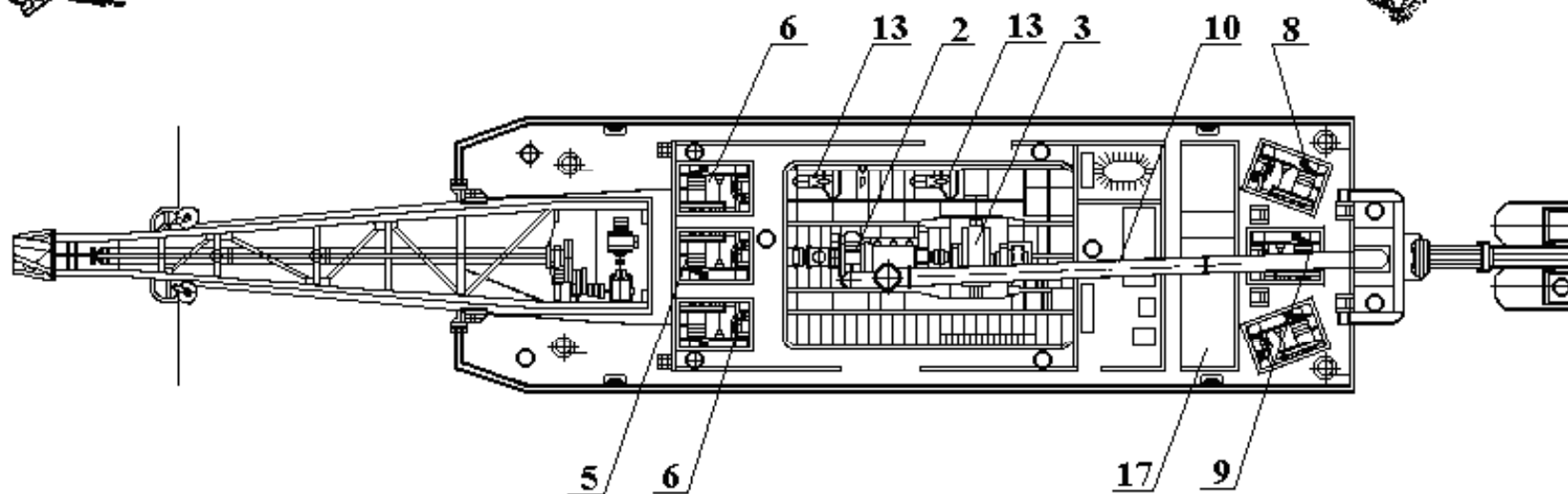
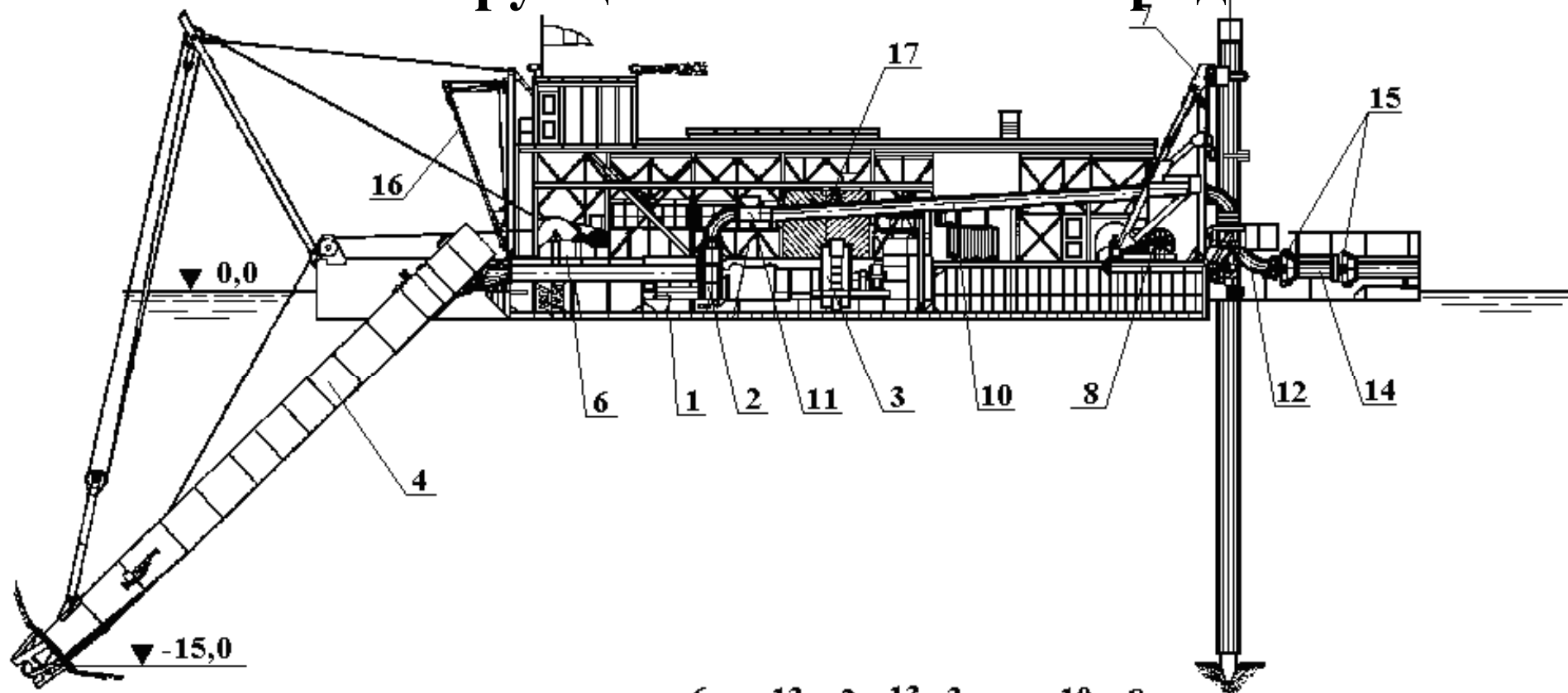
- за розташуванням основного насосного обладнання:

палубне, трюмне, погружне, полупогружне;

- за кількістю видобувних насосів:

однонасосні, двохнасосні при послідовній або паралельній установці.

Конструкція землесосних снарядів



Землесосний снаряд з рефулерним пульпопроводом



Эжекторный земснаряд ЗНС 300-120 конструкции НГУ



Розрахунок продуктивності землесосних снарядів

Часова технічна продуктивність земснаряда по ґрунту, м³/г

$$Q_T = \frac{Q_{\Pi} K_z}{[q_v + (1 - m)]}$$

$K_z = 0,9$ – коефіцієнт, який ураховує зменшення технічної продуктивності земснаряда;
 q_v – питомий видаток води для розмивання порід, м³/м³;
 m – пористість породи.

Годинна продуктивність земснаряда за гідросумішшю, м³/г

$$Q_{\Pi} = \frac{Q_{з.в} \rho_v}{\rho_{\Pi}}$$

$Q_{з.в}$ – продуктивність землесоса за водою м³/г;
 ρ_v – щільність води, кг/м³; ρ_{Π} – щільність пульпи, кг/м³.

Щільність пульпи, кг/м³

$$\rho_{\Pi} = \frac{q_v \rho_v + \rho_{\Gamma} (1 - m)}{q_v + 1 - m}$$

ρ_{Γ} – щільність скелета ґрунту, кг/м³.

Річна продуктивність земснаряда, м³/рік

$$Q_p = Q_T T_{\text{рік}} K_{в.з}$$

$T_{\text{рік}}$ – річний фонд календарного часу, г;
 $K_{в.з}$ – коефіцієнт використання земснаряда у часі.

ДРАГИ

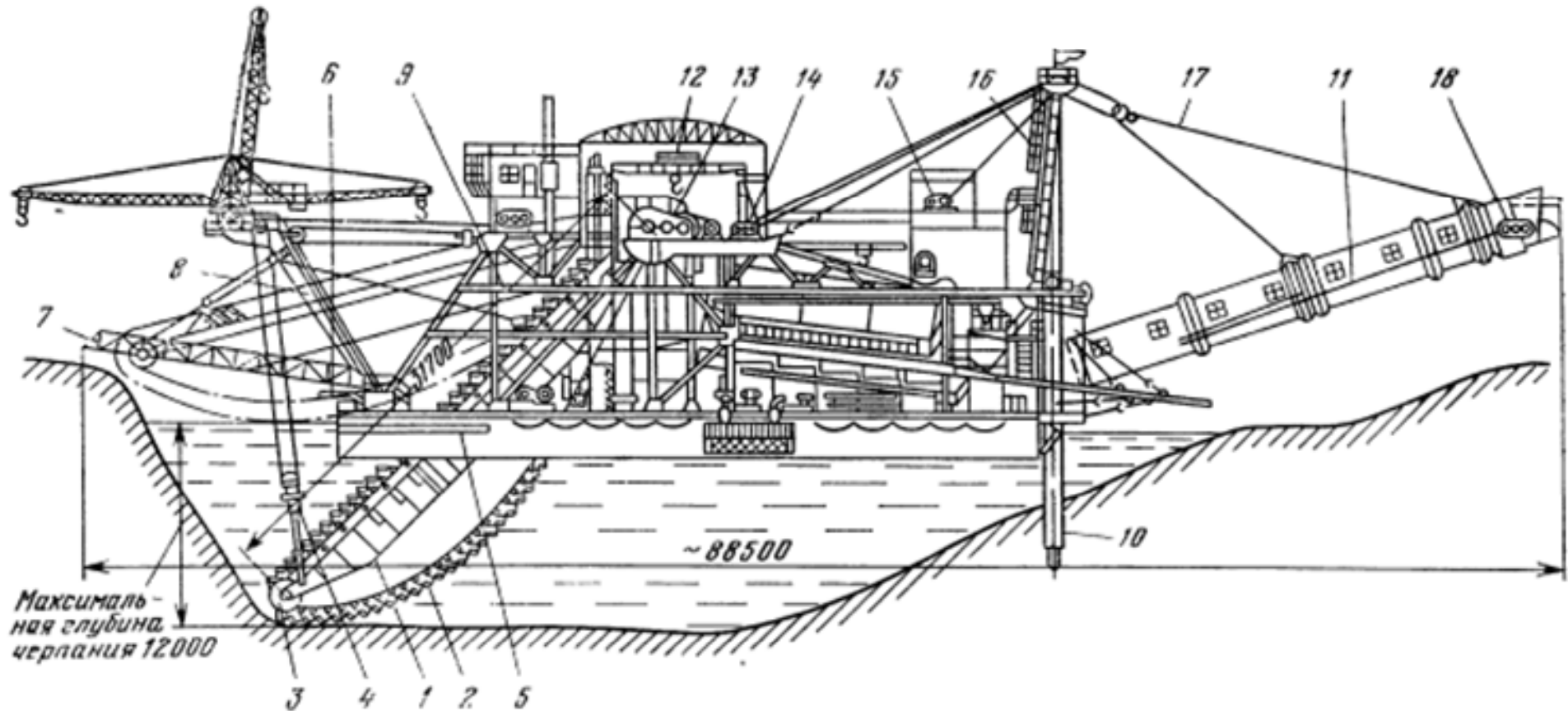
Драга – плавучій комплексно-механізований агрегат, призначений для розробки розсипних родовищ корисних копалин, який виконує збагачення, витягання корисних мінералів і видалення пустих порід (хвостів) до відвалу.



Класифікація драг

- **континентальні** (для розробки материкових розсипів) монтуються на плоскодонному понтоні (судні), що забезпечує їх плавучість і експлуатацію в замкнутій водоймі;
- **морські**, призначені для розробки розсипних і осадових родовищ, які залягають в прибережній зоні і в глибинній частині акваторії крупних озер, морів та океанів. монтуються на кілевих самохідних або буксуємих судах, які забезпечують їх плавучість і експлуатацію у відкритому морі.
- **за родом енергії**: електричні, дизель-електричні, дизельні, парові;
- **за способом пересування** (маневрування): канатно-пальові, канатно-якірні;
- **за глибиною розробки порід** (нижче ватерлінії): малої глибини (до 6 м), середньої (до 18 м), глибокої (до 50 м), надглибокої (вище 50 м);
- **за принципом дії видобувного апарату**:
 - одночерпакові** (з ковшем типа механічної лопати, грейферним ковшем, ковшем драглайна або канатного скрепера);
 - багаточерпакові** (з перервним черпаковим ланцюгом, з суцільним черпаковим ланцюгом, з роторним колесом і канатно-ланцюгові);
 - гідро- і пневмоусмоктувальні**: землесосні, ежекторні, ерліфтні.

Конструкція багаточерпакової драги

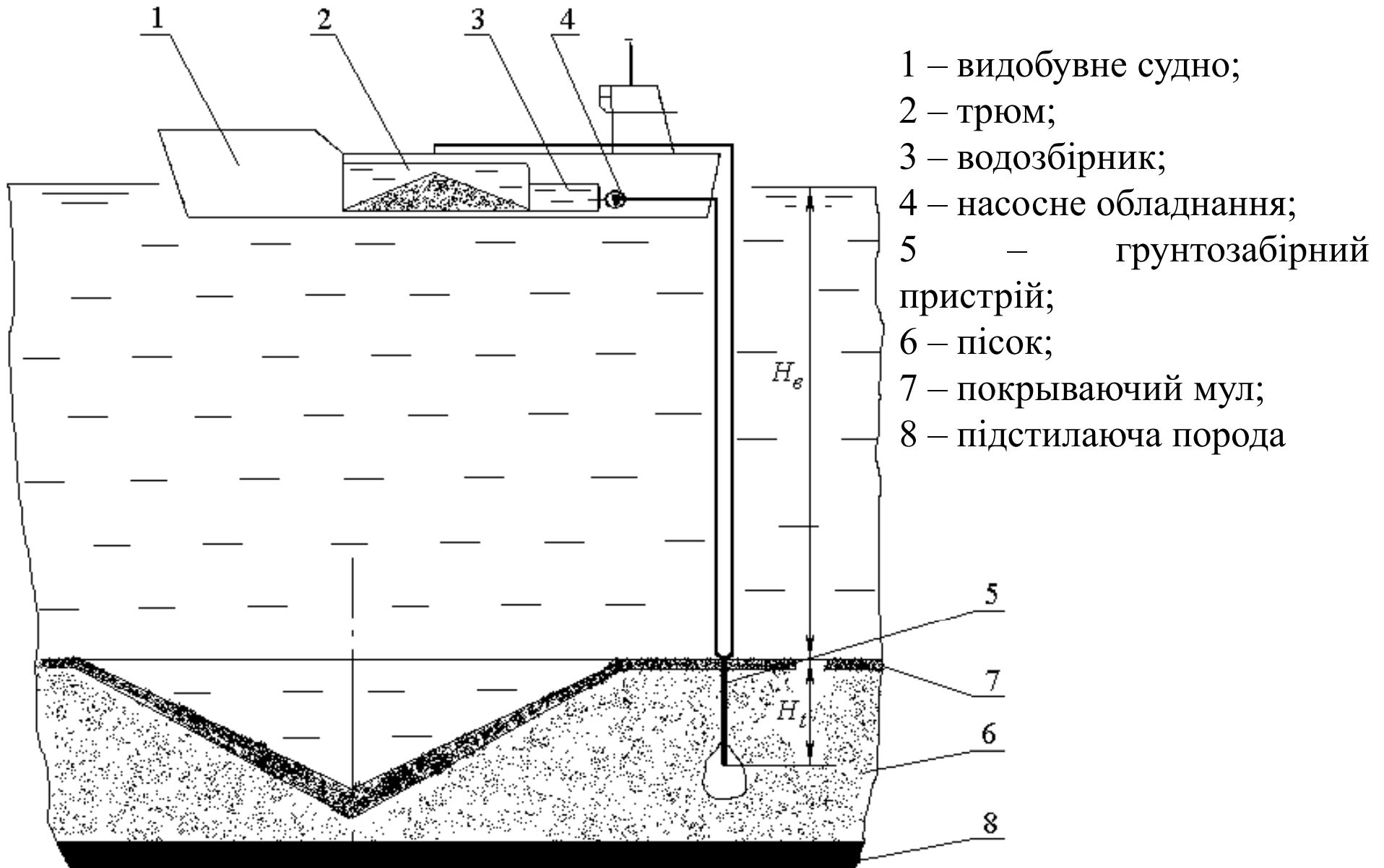


1-черпакова рама, 2-черпаковий ланцюг, 3-нижній черпаковий барабан, 4-підвіс черпакової рами, 5-понтон, 6-носовий гідромонітор, 7-береговий місток, 8-передня щогла, 9-суперструктура, 10-паля, 11-відвалоутворювач (стакер), 12-мостовий кран, 13-головний привід (привід черпакового ланцюга), 14-лебідка, 15-лебідка підйому стакера, 16-задня щогла, 17-підвіс стакера, 18-привід конвеєра стакера

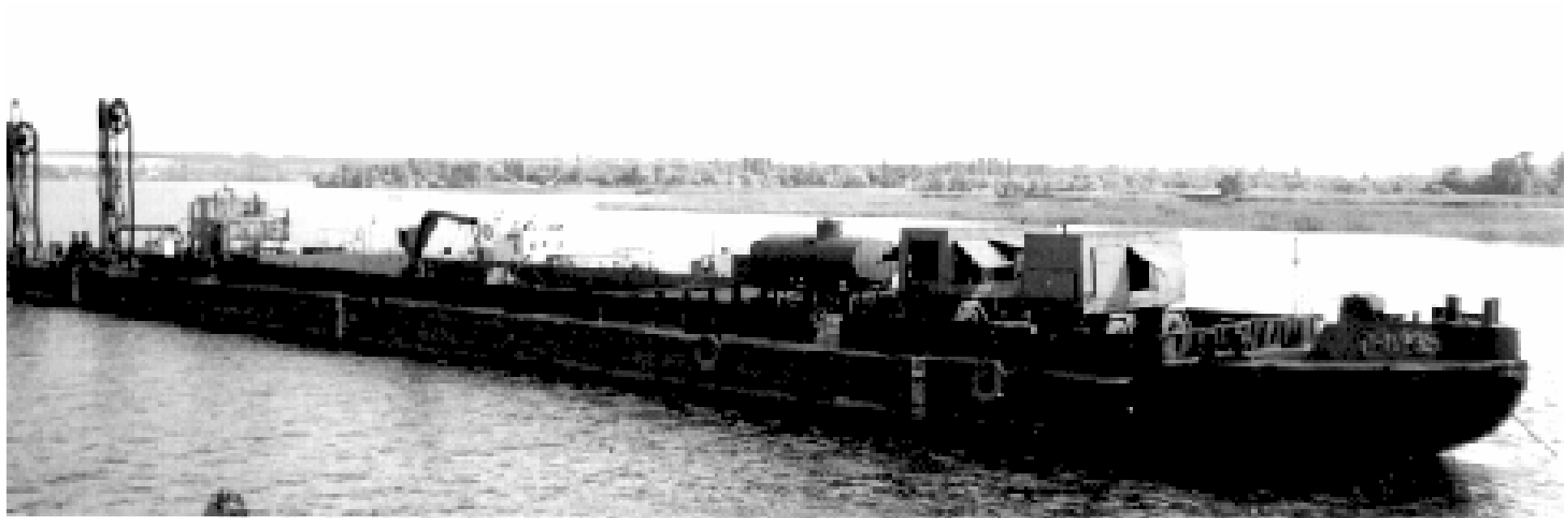
Багаточерпакова драга для розробки розсипного золота



Ежекторна драга для розробки піску



Ежекторна драга для розробки будівельного піску



Ерліфтна драга для розробки піску



Штангова драга для розробки розсипного золота



Розрахунок продуктивності багаточерпакових драг

Технічна годинна продуктивність багаточерпакової драги, м³/год

$$Q_{\text{д}} = \frac{60 E_{\text{ч}} n_{\text{сп}} k_{\text{н}}}{k_{\text{р}}}$$

$E_{\text{ч}}$ – ємкість черпака, м³;

$n_{\text{сп}} = 20 \dots 35$ – кількість спорожнень черпаків за хвилину;

$k_{\text{н}}$ – коефіцієнт наповнення черпаків;

$k_{\text{р}}$ – коефіцієнт розрихлення гірської породи.

Добова продуктивність драг, м³/добу

$$Q_{\text{д.д}} = 24 k_{\text{д.ч}} Q_{\text{д}} \quad k_{\text{д.ч}} \text{ – коефіцієнт використання драги у часі.}$$

Сезонна (річна) продуктивність драг, м³/сезон

$$Q_{\text{д.с}} = Q_{\text{д.д}} T_{\text{сез}} \quad T_{\text{сез}} \text{ – тривалість дражного сезону, діб.}$$