

Расчет параметров скважинной гидродобычи

Исходные данные на проект:

- разрушаемая порода - песок;

$H_{пл} = 30$ м - мощность пласта полезного ископаемого;

$H = 33$ м - глубина отбора проб;

$d_n = 0,006$ м - диаметр насадки;

$\gamma_v = 1040$ кг/м³ - плотность грунтовых вод;

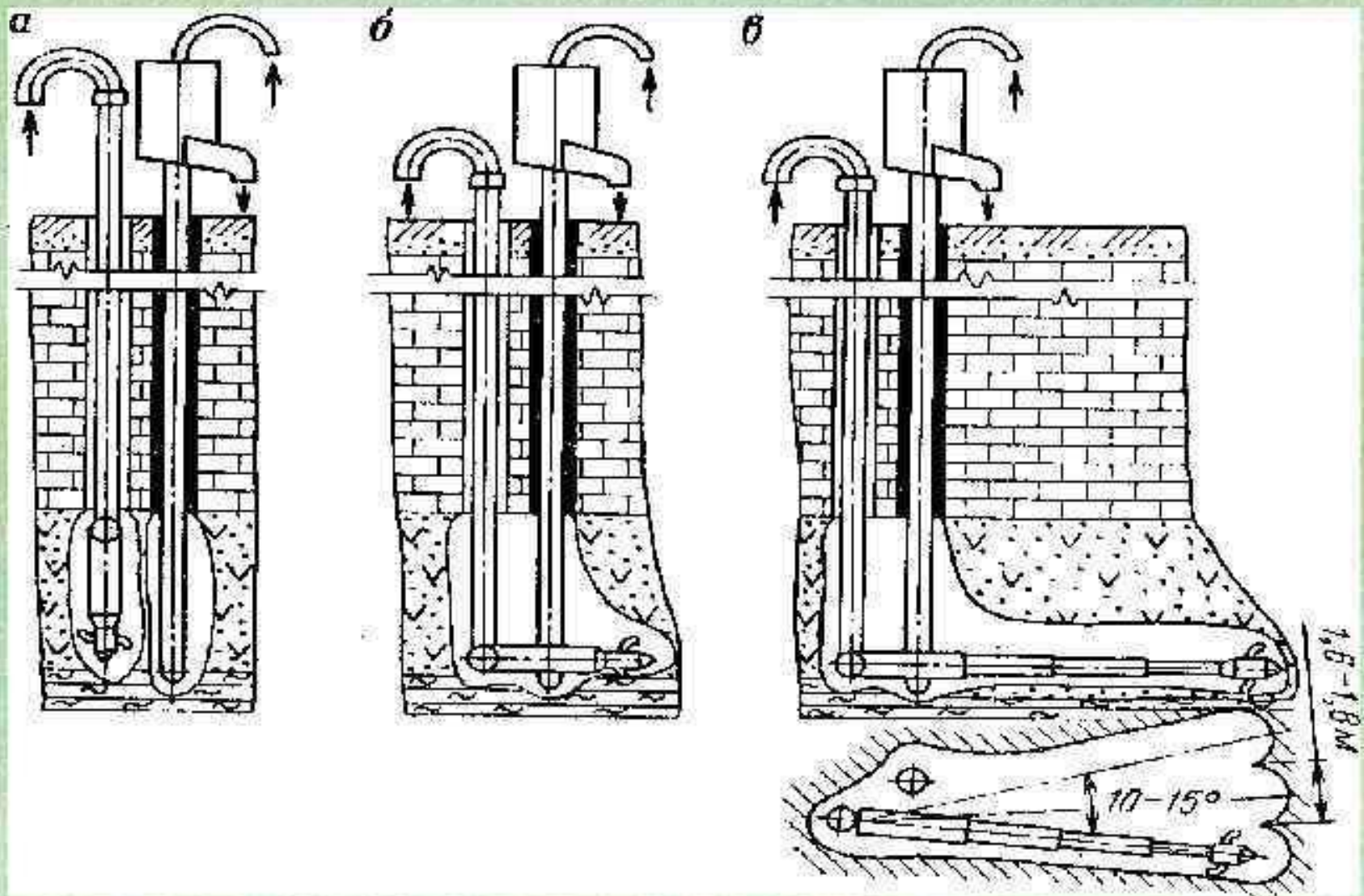
$\gamma_{р.ж.} = 1020$ кг/м³ - плотность рабочей жидкости;

$\gamma_{п} = 2050$ кг/м³ - плотность строительного песка;

$\varphi = 30^\circ$ - угол внутреннего трения;

$P = 2$ МПа - напор центробежного насоса;

$C_0 = 1500$ Па - коэффициент сцепления;



а — оборудование скважин гидромонитором и эршифом; б — вывод ствола гидромонитора в горизонтальное положение; в — выемка руды телескопическим гидромонитором

Рисунок 6.2 — Вскрытие двумя спаренными скважинами и технологическая схема отработки камеры СГД

Расчет гидромонитора

1. Нормальная нагрузка на разрушаемый слой породы:

$$\sigma = \gamma_n \cdot g \cdot H = \text{■■■■■} = \text{■■■■■} \text{ Па} \cdot \text{с}^2$$

где g - ускорение свободного падения, м/с^2 .

2. Поровое давление:

$$P_{\text{гидр}} = \gamma_v \cdot g \cdot H', \text{ Па};$$

где H' - поровое давление;

$$H' = H - H_{\text{ст}} = \text{■■■■■} = \text{■■■■■} \text{ м};$$

где $H_{\text{ст}}$ - статический - уровень жидкости, равный 4 м

$$P_{\text{гидр}} = \text{■■■■■■■■■■} = \text{■■■■■■■■} \text{ Па}.$$

3. Эффективное напряжение:

$$\sigma_3 = \sigma - P_{\text{гидр}} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ Па.}$$

4. Сопротивление сдвигу водонасыщенных пород:

$$\tau_s = C_0 + \sigma_3 \cdot \text{tg}\varphi = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ Па.}$$

5. Давление воды на входе в насадку:

$$P_0 = P - \Delta P_c + \gamma_{\text{р.ж.}} \cdot g \cdot H - \Delta P_2, \text{ Па;}$$

где ΔP_c - потери напора в сети, ориентировочно:

$$\Delta P_c = (0,02 \div 0,05) \cdot 10^6, \text{ Па;}$$

ΔP_2 - потери напора в гидромониторе, ориентировочно:

$$\Delta P_2 = (0,4 \div 0,7) \cdot 10^6, \text{ Па;}$$

$$P_0 = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ Па;}$$

6. Начальная скорость истечения струи:

$$\vartheta_0 = \psi \cdot \sqrt{2 \cdot 10^{-3} \cdot P_0}, \text{ м/с};$$

где ψ - коэффициент скорости, принимается

$$\psi = 0,94;$$

$$\vartheta_0 = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ м/с.}$$

7. Расход воды:

$$Q = \pi \cdot d_n^2 \cdot \frac{\vartheta_0}{4} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]}$$

8. Коэффициент структуры потока струи:

$$\alpha = \frac{1}{\frac{1}{0,0625} - \frac{n \cdot P_{\text{гидр}}}{1000000}} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]}$$

где n - опытная величина, определяемая из следующего соотношения в зависимости от значения, принимаем $n = 2$.

9. Расстояние от насадки до забоя, в котором возможно разрушение:

$$l = \frac{(1060 \cdot \vartheta_0^2 - 0,29 \cdot \tau_s) \cdot d_H}{2 \cdot \alpha \cdot \tau_s} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ м.}$$

10. Производительность гидравлического разрушения рыхлых и слабосцементированных песков и песчаников прочностью до

$$\sigma_{сж} = 0,5 - 2,0 \text{ МПа:}$$

$$\Pi = \frac{K \cdot P_0 \cdot 10^{-4}}{g} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ т/ч,}$$

где K - опытная постоянная, зависящая от диаметра насадки, принимается $K = 1$.

11. Производительность по твердой фазе (объемная):

$$Q_{ТВ} = \frac{\Pi}{\gamma_{п}} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ м}^3/\text{ч};$$

Расход воды

$$Q = 0,0016 \text{ м}^3/\text{с} = 5,76 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Откуда массовая консистенция гидросмеси:

$$K_{\Gamma} = \frac{\Pi}{\gamma_{\text{в}} \cdot Q} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]}$$

Удельный расход воды:

$$q = \frac{Q}{Q_{\text{ТВ}}} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ м}^3/\text{м}^3;$$

12. Плотность гидросмеси:

$$\rho_{\Gamma} = \frac{q + \gamma_{\text{п}} \cdot (1 - m)}{q + (1 - m)} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ т}/\text{м}^3;$$

где m - пористость породы, принимаем $m=10\%$.

13. Производительность монитора по гидросмеси:

$$Q_{\text{г}} = Q_{\text{ТВ}} \cdot ((1 - m) + q) = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ м}^3/\text{ч}.$$

14. Максимальный объем технологической пробы с одного метра глубины

$$V = \pi \cdot (l - r) \cdot \gamma_{\text{п}} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ т/м};$$

где r - радиус ствола скважины, $r=0,132$ м.

15. Время работы монитора для добычи 1-2 тонн песка

где V - объем породы извлекаемой за 1 минуту;

$$V = \frac{Q_{\text{ТВ}} \cdot \gamma_{\text{п}}}{60} = \text{[redacted]} = \text{[redacted]} \text{ т/мин};$$

16. Время работы монитора для отработки одного погонного метра пласта полезного ископаемого 45 минут при выходе 14 т с 1 м, а из пласта мощностью 30 м 420 т - 23 часа.

