

Приложение 1  
Пример к заданию 1

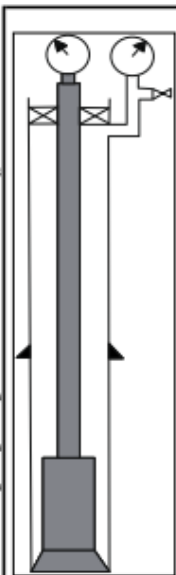
| Лист глушения для наземного (поверхностного) ПВО - вертикальная скважина (Метрическая система/бар)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Данные о прочности пород:</b><br><br>Давление на устье при испытании пород на приемистость <span style="float: right;">(A) <input type="text"/> бар</span><br><br>Плотность бурового раствора при испытании под башмаком колонны <span style="float: right;">(B) <input type="text"/> г/см<sup>3</sup></span><br><br>Максимально допустимая плотность бурового раствора =<br><br>$(B) + \frac{(A)}{\text{Верт.гл.баш.} \times 0,0981} = (C) \quad \text{г/см}^3$<br>$\text{Начальное максимальное допустимое давление на устье в КП (Р}_{\text{макс.доп. КП}} =$<br><br>$(C) - \text{Плотность применяемого бур. раствора} \times \text{Верт.гл.Баш.} \times 0,0981 = \text{бар}$ |          |                         | <b>Данные по скважине на текущий момент:</b><br><br><div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">           Применяемый буровой раствор (рб.р.):<br/>           Плотность <span style="float: right;"><input type="text"/> г/см<sup>3</sup></span><br/><br/>           Диаметр <span style="float: right;"><input type="text"/> мм</span><br/>           Глубина по стволу <span style="float: right;"><input type="text"/> м</span><br/>           Верт.глуб. <span style="float: right;"><input type="text"/> м</span> </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  </div> </div><br><b>Данные о башмаке колонны:</b><br>Диаметр <span style="float: right;"><input type="text"/> мм</span><br>Глубина по стволу <span style="float: right;"><input type="text"/> м</span><br>Верт.глуб. <span style="float: right;"><input type="text"/> м</span><br><br><b>Данные по скважине:</b><br>Диаметр <span style="float: right;"><input type="text"/> мм</span><br>Глубина по стволу <span style="float: right;"><input type="text"/> м</span><br>Верт.глубина <span style="float: right;"><input type="text"/> м</span> |                           |                                         |
| Поддача насоса №1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | Поддача насоса №2       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                         |
| л/ход                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          | л/ход                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          | Давление прокачки (бар) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                         |
| Скорость прокачки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          | насоса №1               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Насос №2                  |                                         |
| ход/мин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                         |
| ход/мин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                         |
| Данные предварительной регистрации обема                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Длина, м | Удельный объем, л/м     | Объем, Литры                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Число ходов насоса, ходов | Время, минуты                           |
| Бурильные трубы (БТ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | x        | =                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Объем<br>Поддача насоса   | Число ходов насоса<br>Скорость прокачки |
| Толстостенные бурильные трубы (ТБТ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | x        | =                       | +                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                         |
| Утяжеленные бурильные трубы (УБТ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x        | =                       | +                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                                         |
| Объем бурильной колонны                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                         | (D) л                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | (E) ходов                 | мин                                     |
| УБТ в открытом стволе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | x        | =                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                         |
| БТ/ТБТ в открытом стволе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | x        | =                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                           |                                         |
| Объём КП в открытом стволе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                         | (F) л                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ходов                     | мин                                     |
| БТ в обсадной колонне                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | x        | =                       | (G) +                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ходов                     | мин                                     |
| Общий объем кольцевого пространства (КП)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                         | (F+G) = (H)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ходов                     | мин                                     |
| Общий объем промывочной жидкости в скважине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                         | (D+H) = (I)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ходов                     | мин                                     |

Рисунок 1 – Образец бланка листа глушения скважины  
«данные по скважине на текущий момент» (лицевая сторона)

| Лист глушения для наземного (поверхностного) ПВО - вертикальная скважина (Метрическая система/бар)                                                                                          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|
| <b>Данные о притоке:</b>                                                                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |        |
| Давление в буровых трубах (Рбур.тр.)                                                                                                                                                        | бар            | Давление в затрубном пространстве (Рзатр.пр.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | бар | Приток | литров |
| Плотность раствора глушения (ρ <sub>гл.</sub> )                                                                                                                                             |                | $\frac{\text{Плотность применяемого бурового раствора} \times \frac{\text{Рбур.тр.}}{\text{Верт.г.л.} \times 0,0981}}{+ \frac{\text{Давление прокачки} \times \text{Давление в буровых трубах (Рбур.тр.)}}{\text{Плотность применяемого бурового раствора (ρб.р.)}}} = \boxed{\phantom{000000}} \text{ г/см}^3$                                       |     |        |        |
| Начальное давление циркуляции (Р <sub>нач.</sub> )                                                                                                                                          |                | $\text{Давление прокачки} + \text{Давление в буровых трубах (Рбур.тр.)} = \boxed{\phantom{000000}}$                                                                                                                                                                                                                                                   |     |        |        |
| Конечное давление циркуляции (Р <sub>конеч.</sub> )                                                                                                                                         |                | $\frac{\text{Плотность раствора глушения (ρгл.)}}{\text{Плотность применяемого бурового раствора (ρб.р.)}} \times \text{Давление прокачки} = \boxed{\phantom{000000}} \text{ бар}$                                                                                                                                                                    |     |        |        |
| $K = \text{Начальное давление циркуляции (Рнач.)} - \text{Конечное давление циркуляции (Рконеч.) (бар)} = \frac{(K) \times 100}{\text{Е}} = \boxed{\phantom{000000}} \text{ бар/100 ходов}$ |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |        |        |
| Ходов                                                                                                                                                                                       | Давление (бар) | <div style="border: 1px solid black; height: 300px; position: relative;"> <div style="position: absolute; left: -20px; top: 50%; transform: translateY(-50%); white-space: nowrap;">Гидростатическое и гидродинамическое давление в буровых трубах (бар)</div> <div style="position: absolute; bottom: 0; right: 0; padding: 5px;">ходов</div> </div> |     |        |        |

Лист глушения  
оборотная сторона

Рисунок 2 – Образец бланка листа глушения скважины  
«данные по скважине на текущий момент» (оборотная сторона)

| Данные предварительной регистрации объема | Длина, м | Удельный объем, л/м | Объем, Литры |
|-------------------------------------------|----------|---------------------|--------------|
| Бурильные трубы (БТ)                      | 1240     | × 9,16              | = 13358,4    |
| Толстостенные бурильные трубы (ТБТ)       |          | × =                 | +            |
| Утяжеленные бурильные трубы (УБТ)         |          | × =                 | +            |
| Объем бурильной колонны                   |          |                     | (D) л        |

Рисунок 3 - Образец заполнения ячеек расчетной части листа глушения скважины

### Исходные данные

Таблица 1.

| Ходов | Давление (бар) |
|-------|----------------|
| 0     | 86             |
| 100   | 84,3           |
| 200   | 82,6           |
| 300   | 80,9           |
| 400   | 79,2           |
| 500   | 77,5           |
| 600   | 75,8           |
| 700   | 74,1           |
| 800   | 72,4           |
| 900   | 70,7           |
| 1000  | 69             |
| 1100  | 67,3           |
| 1200  | 65,6           |
| 1300  | 63,9           |
| 1400  | 62,2           |
| 1500  | 60,5           |
| 1600  | 58,8           |
| 1700  | 57,1           |
| 1800  | 55,4           |
| 1900  | 53,7           |
| 2000  | 52             |
| 2100  | 50,3           |
| 2200  | 48,6           |

$(P_{\text{конеч}})$ (бар)

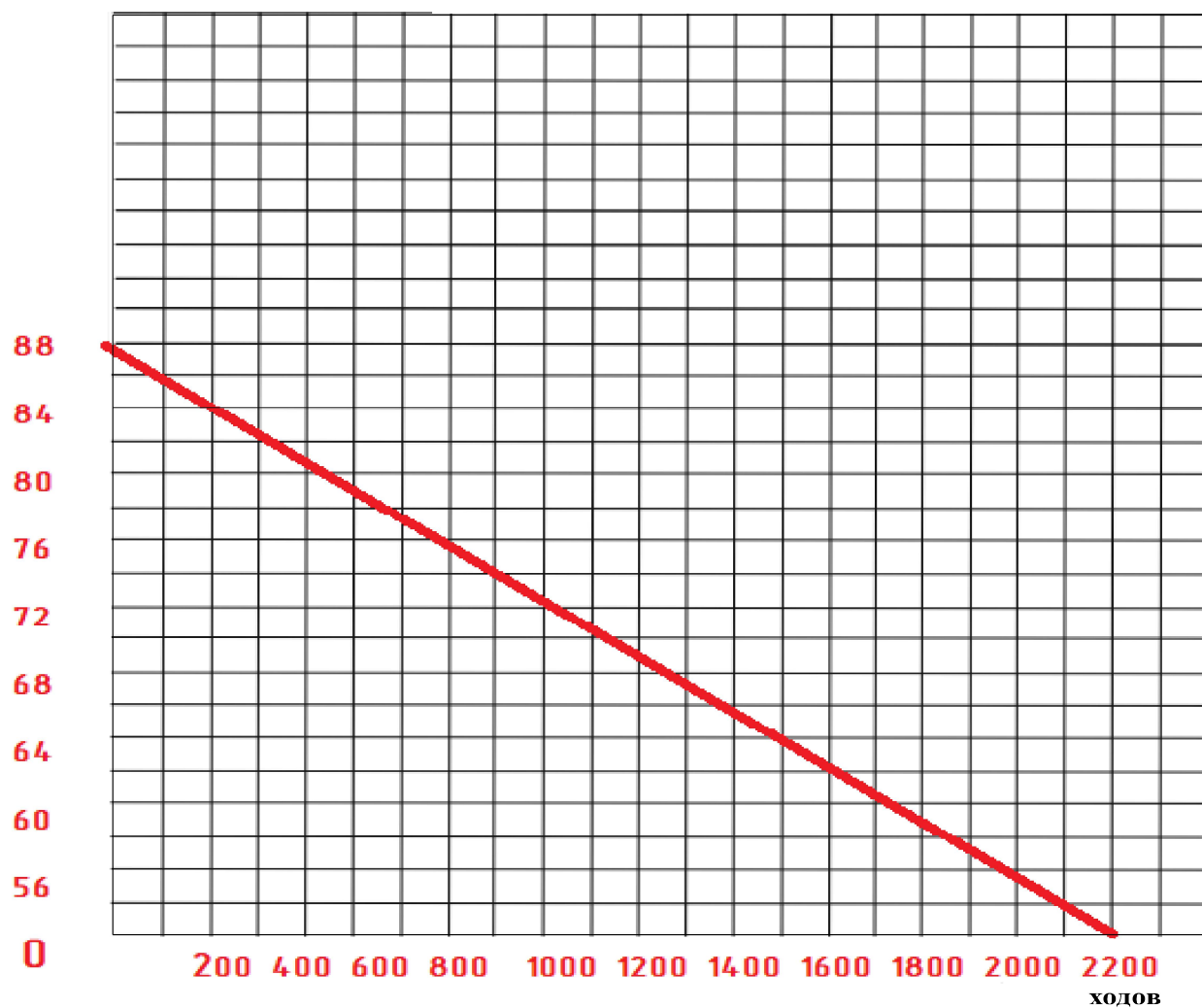


Рисунок 4 - График зависимости гидростатического и гидродинамического давления в бурильных трубах и количества ходов бурового насоса