**4 расчетный раздел**

**4.1 Подбор оборудования УШГН**

## Пример: скважина №270 Мало-черногорского месторождения

## Таблица 4.1 - Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметры | Единицы измерения | Значение |
| Глубина скважины по вертикали (Н) | м | 1853 |
| Пластовое давление (Pп л ) | МПа; | 17,2 |
| Забойное давление (Р заб) | МПа; | 10,2 |
| Давление насыщения (Рнас) | МПа; | 12,9 |
| Давление на устье (Pv) | МПа; | 1,7 |
| Газовый фактор (Го) | м3/т; | 41,5 |
| Объемный коэффициент (в) |  | 1,2 |
| Диаметр эксплуатационной колонны (D) | мм | 146 |
| Коэффициент подачи насоса (п) |  | 0,8 |
| Коэффициент продуктивности (К пр) | т/ сут МПа | 0,14 |
| Обводненность (nв) | % | 58 |
| Плотность воды (рв ) | кг/м3 | 1120 |
| Плотность нефти ( рн) | кг/м3 | 828 |
| Плотность газа (рг) | кг/м3 | 1,2 |

**Методика расчета:**

1. Определяем планируемый дебит Q, т/сут., скважины по уравнению притока при n = 1:

Q **=** К пр  **(**Pп л - Р заб **)n (**4.1**)**

Q= 0,14 (17,2 – 10,2)1 = 0,98 т/сут

2. Определяем плотность газожидкостной смеси рcм , кг/ м3:

рcм =[ рн+ рг Го+ рвnв/(1-nв**)** ] / [ в + nв/(1-nв**)** ] **(**4.2**)**

рcм =[828 + 1,2 \* 41,5 + 1120 \* 0,58 / (1 – 0,58)]/[ 1,2 + 0,58 / (1- 0,58)] = 365,2 кг/ м3

3. Определяем оптимальное давление на приеме насоса Р пр.опт , МПа:

Р пр.опт = (0,25 - 0,30) Рнас **(**4.3**)**

Р пр.опт = 0,3 \* 12,9 = 3,87 МПа

4. Определяем глубину спуска насоса LH,м:

LH = Н –[ **(**Pз - Р пр.опт **)** 106]/ рcм g **(**4.4**)**

LH **=** 1853 – [ (10,2 – 3,87) 106 ] / 365,2 \* 9,8 = 1768 м

5. Определяем расстояние от забоя до динамического уровня в скважине Hдин, м:

Hдин= Р заб 106/рcм g **(**4,5**)**

Hдин= 10,2 \* 106 / 365,2 \* 9,8 = 2850 м

6. Определяем динамический уровень жидкости в скважине hd, м:

hd =H - Hдин **(**4,6**)**

hd = 1853 - 2850 = 997 м

7. Определяем объемную теоретическую производительность установки ШСНУ Qт. об., м3/сут :

## Qт. об. = Q/ рcм п **(**4,7**)**

## Qт. об = 0,98 / 0,3652 \* 0,8 = 3,4 м3/сут

8. Определяем по диаграмме А.Н. Адонина диаметр насоса и тип станка - качалки.

## Тип СК: 3СК-3-0,75-4000

## Диаметр насоса Dн : 32 мм

Характеристика 3СК-3-0,75-400:

длина хода полированного штока – 0,75 м.

число качаний балансира – 12 мин -1

масса СК – 2550 кг

9. Выписываем стандартные длины хода полированного штока Si , выбранного станка - качалки и число качаний в минуту ni:

Si : 0,3; 0,52; 0,75 м.

ni : 5 – 15 мин -1

10. Определить тип насоса в зависимости от глубины спуска Lн и его диаметра Dн

### Тип насоса: НСН1

характеристика насоса:

условный диаметр: 32 мм.

длина хода плунжера: 900 мм.

идеальная подача при ni=10 мин –1: 10м3

предельная глубина спуска: 400-1200 м.

вязкость откачиваемой жидкости: не более 25 мПа \* с

диаметр: 56 мм.

длина: 2900 мм.

масса: 26 кг.

11. Определяем диаметр НКТ в зависимости от типа и диаметра насоса:

условный диаметр НКТ: 48 мм.

толщина стенки: 4мм.

12. Определяем диаметр насосных штанг и число ступеней штанговой колонны в зависимости от диаметра насоса Dн и глубины его спуска Lн:

одноступенчатая колонна штанг

диаметр штанг 16мм.

13. Определяем параметры режимов работы насоса при стандартных длинах хода n, мин –1:

n = Qт. об. / [1440 \* (0,785 \* Dпл2)\* Si] (4.8)

n = 3,4 / [1440 \* (0,785 \* 0,0322) \* 0,75] = 5 мин –1

14. Определяем необходимую мощность электродвигателя по формуле Д.В. Ефремова N, кВт:

N = [0,000401 Dпл2 S n р LH ( 1 - нскп ) К1 ] /нск (4.9)

N = [0,000401\* 3,14 \* 0,0322 \*0,75 \* 5 \* 365,2 \* 1768 \* ( 1- 0,9 \* 0,82 + 0,8) \* 1,2] / 0,9 \* 0,82 = 6,74 кВт

Где: н - коэффициент полезного действия насоса равный 0,9

ск - коэффициент полезного действия станка – качалки равный 0,82

К1 - коэффициент степени уравновешенности СК равный 1,2

тип электродвигателя: АОП- 41- 4

частота вращения 1500 об/мин

15. Параметры выбранного оборудования записываем в виде таблицы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип СК | Тип э/д | Диаметр штанг, мм | Диаметр НКТ, мм; | Тип насоса | Число качаний, мин-1 |
| 3СК-3-0,75-400 | АОП- 41- 4 | 16 | 48 | НСН1 | 5 |

16. Вывод:

На предприятие, эта скважина была проанализирована и оптимизирована с помощью программы «ПТК НАСОС» , в результате на ней было установлено СКД 8 и насос 25-150-RHAМ-12-4-2 диаметром 38 мм