**Практическая работа.**

Тема: **«Расчёт освоения скважины с помощью пенной системы»**

Цель занятия: Привить навыки расчёта освоения скважины с помощью пенной системы.

***Задание.***

Рассчитать давление закачки пены в скважине глубиной *Н*, обсаженной колонной с внутренним диаметром *Dвн*.

* Скважина заполнена технической водой (*ρв =1000 кг/м3*) и осваивается пеной со степенью аэрации *α*.
* В качестве пенообразователя используется водный раствор сульфонола 0,1 %-ной концентрации (1 кг сульфонола + 1000 кг воды).
* Колонна НКТ спущена до забоя Н *(dнар, dвн =* *dнар - 2 6,5).*
* В скважину закачивается двухфазная пена; водный раствор сульфонола и газ с плотностью *ρгст.*
* Максимальное давление сжатия газа *Р=8МПа* (УКП-80).
* Средняя температура в скважине *t0С*, коэффициент сверхсжимаемости газа *z,* расход воды *Qв=0,012 м3/с* (4АН-700).

Индексы «н» и «в» в градиентах потерь давления обозначают: «н» - нисходящий поток, «в» - восходящий поток.

* Для четных вариантов принять:

*Dвн=0,13 м, dнар=0,073 м, ρж=1060 кг/м3*

* Для нечетных вариантов принять:

*Dвн=0,1503 м, dнар =0,089 м,* *ρж=1110 кг/м3*

Данные для расчета:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметры | Варианты | | | | | | | | | | | | | | |
| 1,2 | 3,4 | 5,6 | 7,8 | 9,10 | 11,  12 | 13,  14 | 15,  16 | 17,  18 | 19,  20 | 21,  22 | 23,  24 | 25,  26 | 27,  28 | 29,30 |
| *Н, м* | 1500 | 1600 | 1700 | 1800 | 1900 | 2000 | 2100 | 2200 | 2300 | 2400 | 1550 | 1650 | 1750 | 1850 | 1950 |
| *α* | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 28 | 25 | 23 | 62 | 56 | 52 | 48 | 46 |
| *ρгст , кг/м3* | 1,1 | 1,12 | 1,14 | 1,16 | 1,18 | 1,20 | 1,22 | 1,11 | 1,13 | 1,15 | 1,17 | 1,19 | 1,21 | 1,23 | 1,25 |
| *t, 0С* | 30 | 35 | 38 | 40 | 43 | 45 | 48 | 50 | 53 | 57 | 28 | 36 | 39 | 41 | 44 |
| *z* | 0,7 | 0,72 | 0,74 | 0,76 | 0,78 | 0,8 | 0,82 | 0,84 | 0,86 | 0,88 | 0,9 | 0,92 | 0,94 | 0,96 | 0,98 |

***Ход работы.***

1. Рассчитываем *истинное газосодержание пены* для нисходящего ϕн (знак «+») и восходящего ϕв(знак «-») потоков:

где *Тст* - стандартная температура, *°К*

*Р0*- атмосферное давление,

*Т* - средняя температура в скважине, *0К*

1. Вычисляем *плотность пены*, (*кг/м3)*:

* Нисходящий поток
* Восходящий поток

1. Определяем *расход пены*, (*м3/с)*:
2. Рассчитываем *скорости движения пены*, *(м/с)*:

* в трубах:
* в кольцевом зазоре:

1. Вычисляем соответствующие градиенты потерь давления *(Па/м)*:
   1. Градиент потерь давления от веса гидростатического столба пены *в трубах и кольцевом зазоре:*
   * нисходящий поток:

Где *g=9,81 м/c*

* + восходящий поток:
  1. Градиент потерь давления на трение *в трубах*:
  + нисходящий поток:
  + восходящий поток:
  1. Градиент потерь давления на трение *в кольцевом зазоре*:
  + нисходящий поток:
  + восходящий поток:

1. Вычислим давление при *прямой закачке*:

где

1. Вычислим давление при *обратной закачке*:
2. При отключении насосного агрегата и компрессора произойдет выравнивание гидростатического давления в трубах и кольцевом зазоре и *средний градиент потерь давления* от действия гидростатического столба пены в скважине составит:

1. Определим забойное давление, *(:*

где

1. Вычислим давление в заглушенной до устья водой скважине, *(*:
2. За счет замены в скважине воды на пену Рзаб снизится на величину

Рзаб2 - Рзаб1

**Контрольные вопросы.**

1 .Что понимают под освоением скважины?

2. Какие методы освоения скважин Вы знаете?

3. В чем преимущества метода освоения с помощью пен по сравнению с другими методами?

4. Какие материалы необходимы для приготовления лены?

5. Какая техника необходима для приготовления и закачки пенной системы?

6. Что понимают под степенью аэрации?

7. Преимущества и недостатки различных методов освоения.