**Практическая работа № 5**

Тема: **«Расчет фонтанного подъемника».**

Цель занятия: Привить навыки решения практических задач по расчету фонтанного подъемника.

***Задание.***

Произвести расчет фонтанного подъемника.

Данные для расчета:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование исходных данных | Варианты | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Расстояние от устья до верхних отверстий фильтра Нф, м | 1600 | 1650 | 1700 | 1750 | 1800 | 1850 | 1900 | 1950 | 2000 | 2050 | 2100 | 2150 | 2200 | 2250 | 2300 |
| Пластовое давление Pпл, МПа | 17 | 17.8 | 18.5 | 19 | 19.8 | 20 | 21 | 22 | 18 | 18.7 | 19.3 | 20.5 | 21 | 22 | 22 |
| Забойное давление Рзаб, МПа | 11 | 11.8 | 12.3 | 13 | 12.8 | 13 | 13 | 15 | 11 | 12 | 13.3 | 14 | 15 | 16 | 15.4 |
| Давление насыщения Рнас, МПа | 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| Устьевое давление Ру., МПа | 1.2 | 1.0 | 1.3 | 1.4 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 0.8 | 0.9 | 1.0 | 1.2 | 1.3 | 1.0 | О.8 |
| Диаметр эксплуатационной колонны D, мм | 146 | 168 | 146 | 168 | 146 | 168 | 146 | 168 | 146 | 168 | 146 | 168 | 168 | 146 | 168 |
| Коэффициент продуктивности К, т/сут МПа | 8.3 | 10,5 | 13.0 | J5.2 | 18.0 | 21.4 | 25.0 | 30.4 | 33.0 | 28.0 | 26,8 | 32,5 | 23.4 | 35.0 | 16.3 |
| Плотность нефти ρн, кг/м3 | 800 | 820 | 810 | 840 | 850 | 800 | 810 | 820 | 830 | 840 | 850 | 800 | 810 | 820 | 840 |
| Плотность воды ρв, кг/м3 | 1100 | | | | | | | | | | | | | | |
| Обводненность nв, % | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 0 | 10 | 20 |

***Ход работы.***

1. Определяем глубину спуска труб в зависимости от типа скважин.

При Рзаб > Рнас газ начинает выделяться из нефти в стволе скважины, выше забоя. В этом случае трубы достаточно опустить на глубину:



где ρсм — плотность смеси, определяется по формуле:



При *Рзаб ≤ рнас* движение газожидкостной смеси происходит по всему стволу скважины и трубы спускают до верхних отверстий фильтра:

*L = Hф*

На практике, исходя из технологических соображений (промывка, освоение скважин) трубы обычно опускают до верхних отверстий фильтра.

1. Диаметр фонтанных труб можно определить по формуле А. П. Крылова из условия минимальных потерь давления в колонне, при оптимальном режиме для конца фонтанирования.



где *Р1=Рнас, если Рзаб > Рнас;*

*Р1=Рзаб, если Рзаб ≤ Рнас;*

*Q* - определяется по формуле притока (5).

*Q = K\*(Рпл-Рзаб)n, т/сут*

где *n* - показатель степени, зависящий от условий фильтрации и составляющий *1…0,5;* принимаем *n=1*;

*К*-коэффициент продуктивности, *т/сут\*МПа*

1. По найденному расчетному значению, по внутреннему диаметру, выбирают ближайший меньший стандартный диаметр по таблице характеристик труб, выбирают тип труб: гладкие или с высаженными концам. Предпочтение отдают гладким трубам см. в приложении таблицы см. в приложении таблицы 14.1, 14.2, 14.3 [3, стр. 249].
2. Выясняют возможность спуска труб в эксплуатационную колонну. Максимальный диаметр спускаемых в скважину труб не должен превосходить:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диаметр эксплуатационной колонны, мм | 146 | 168 |
| Диаметр фонтанных труб, мм | 73 | 89 |

1. Материал труб подбирают, исходя из расчета на растяжение от собственной силы тяжести. Для этого задаются группой прочности стали, например D, и выписывают значения страгивающей нагрузки для труб, Рстр или нагрузки, при которой напряжение в 52 трубах достигает предела текучести рт, в зависимости от типа и диаметра труб см. в приложении табл.15 (15, стр. 91, 96), [16, стр. 22...24].

Определяют предельную глубину спуска труб по формуле:

— для гладких труб:



— для труб с высаженными концами:



где *К* — коэффициент запаса прочности, принимаемый равным *1,5;*

*q* — вес одного погонного метра труб, Кн

*q = m\*g\*10-3*

где *m* — масса 1 погонного м труб, *кг*;

*g* — ускорение свободного падения, *м/с2*.

* Если Lдоп > L, то выбранная группа прочности стали удовлетворяет условию прочности.
* Если Lдоп < L, то для оставшейся секции колонны труб длиной l=L-Lдоп, берут более прочную сталь, например К. Допускаемая длина секции из стали К:

— для гладких труб:



— для труб с высаженными концами:



**Контрольные вопросы.**

1. Объясните 3 вида фонтанирования.
2. Объясните и нарисуйте, как движется газожидкостная смесь в НКТ.
3. Где чаще всего встречаются дисперсионно-кольцевой вид движения жидкости.