**Дисциплина «Опробование и испытание пласта»**

**(для группы 2331)**

**Практическая работа**

**Определение параметров призабойной зоны пласта**

(4 часа)

**Цели работы:**

1. Построение индикаторной линии.

2. Определение коэффициента продуктивности скважины.

3. Определение коэффициента проницаемости призабойной зоны.

4. Определение параметра подвижности нефти и гидропроводность пласта.

**Теоретические сведения**

Методы исследования скважин и пластов предназначены для получения информации об объекте разработки, об условии и интенсивности притока флюидов в скважину об изменениях, происходящих в пласте в процессе его разработки. Цель исследования скважин на приток при установившихся режимах фильтрации заключается в контроле продуктивности скважины изучении влияния режима работы на производительность и оценки фильтрационных параметров пласта. Технология исследования состоит в непосредственном измерении дебитов скважин ***Q*** и соответствующих им значений забойного давления ***Рз*** последовательно на нескольких (не менее трех) предварительно обеспеченных установившихся режимах работы. Об установившемся режиме судят по постоянству дебита и забойного давления при условии работы скважины в заданном режиме. Чем выше проницаемость пласта, тем быстрее наступает установившийся режим фильтрации после изменений условий эксплуатации. Одновременно определяют газовый фактор и отбирают на выкидных линиях пробы жидкости на обводненность и наличие песка. Предпочтительным является изменение режима работы скважины в сторону постепенного возрастания дебита. По завершению исследований скважину останавливают для измерения пластового давления. По результатам исследования строят график зависимости дебита скважины от депрессии, называемой индикаторной диаграммой. При построении индикаторных диаграмм принято значения забойных давлений откладывать по оси ординат, а дебит – по оси абсцисс. На рис. 1 возможные формы индикаторных диаграмм.



**Задание**

Данные для расчетов (по вариантам) задачи 1 находятся в таблице 2 и в таблицах 3.1 – 3.5. (1 вариант – 3.1, 2 вариант – 3.2 и т.д.)

**Задача 1**

Фонтанная скважина исследована на приток путем изменения режима работы сменой штуцера и замера дебита и забойного давления при каждом режиме. Исходные данные:

1. Эффективная мощность пласта **h**=10м;

2. Условный радиус контура питания **Rк**= 250 м;

3. Радиус забоя скважины (по долоту) **rс**= 0,124м;

4. Относительная плотность нефти **ρн**= 0,85;

5. Динамическая вязкость нефти в пластовых условиях **μ** = 1,2 мПа \* с;

6. Объемный коэффициент нефти **bн**= 1,3;

7. Коэффициент, учитывающий гидродинамическое несовершенство скважины по кривым В.И. Щурова, G= 11,2;

8. Пластовое давление **рпл** = 28 МПа.

Определить коэффициент продуктивности скважины, коэффициент проницаемости призабойной зоны, параметр подвижности нефти и гидропроводность пласта. Данные для исследования скважины сведены в таблицу 1.

**Таблица 1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Режим фонтанирования скважины** | **Диаметр штуцера d, мм** | **Дебит нефти Q, т/сут** | **Забойное давление рз, МПа** | **Депрессия**  **Δр = рпл – рз, МПа** |
| І | 3,0 | 62,5 | 27,0 | 1,0 |
| ІІ | 3,5 | 160,0 | 25,7 | 2,3 |
| ІІІ | 4,5 | 275,0 | 23,9 | 4,1 |
| ІV | 5,0 | 327,5 | 23,1 | 4,9 |

По данным таблицы 1 строим индикаторную линию в системе координат на миллиметровой бумаге (рис. 2).

Определяем коэффициент продуктивности скважины.

Для этого берется любая точка на индикаторной линии.

Например, при **Δр = 3,7 МПа** имеем:

**Кп =** 𝑸/Δ𝒑 **=** 𝟐𝟓𝟎/𝟑,𝟕 **≈ 68 т/сут \*Мпа.**

Зная коэффициент продуктивности скважин, можно определить коэффициент проницаемости призабойной зоны пласта по формуле:

**k =** 𝒌n𝒃н𝝁/𝟐𝝅𝒉𝝆н ( 𝟐,𝟑𝒍𝒈𝑹к /𝒓с + 𝑮) . (1)

Подставляя значения в формулу (1), получим коэффициент проницаемости:

k = 0,433 10-12м2

Метод определения проницаемости призабойной зоны скважины по коэффициенту продуктивности имеет большое практическое значение. Но этим методом можно воспользоваться только при условии, когда **pз>pнас** и когда нефть безводна.

Далее определяется подвижность нефти 𝒌/𝝁 и гидропроводность пласта 𝒌𝒉𝝁 :

**𝒌/𝝁 = 𝟎,𝟒𝟑𝟑 𝟏𝟎-12/𝟏,𝟐 𝟏𝟎-3 = 0,362 10-9 м2/ Па с ;**

**𝒌𝒉/𝝁 = 𝟎,𝟒𝟑𝟑 𝟏𝟎-12𝟏𝟎/𝟏,𝟐 𝟏𝟎-3 = 3,62 10-9 м2/ Па с.**



**Варианты**

**Таблица 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Параметры** | **Варианты** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **h, м** | 12 | 11 | 10 | 13 | 12 |
| **Rк, м** | 252 | 249 | 240 | 260 | 257 |
| **rс, м** | 0,124 | 0,124 | 0,124 | 0,124 | 0,124 |
| **ρн** | 0,85 | 0,87 | 0,82 | 0,83 | 0,84 |
| **μ, мПа \* с** | 1,2 | 1,3 | 1,2 | 1,4 | 1,3 |
| **bн** | 1.3 | 1,3 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| G | 11,2 | 11,0 | 11,3 | 11,1 | 11,4 |
| **Рпл, МПа** | 27 | 28 | 27 | 28 | 29 |

**Таблица 3.1**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Режим фонтанирования скважины** | **Диаметр штуцера d, мм** | **Дебит нефти Q, т/сут** | **Забойное давление рз, МПа** | **Депрессия**  **Δр = рпл – рз, МПа** |
| І | 3,0 | 62,8 | 25,0 | 2,0 |
| ІІ | 3,5 | 162,0 | 25,9 | 1,1 |
| ІІІ | 4,5 | 278,0 | 24,0 | 3,0 |
| ІV | 5,0 | 329,5 | 24,2 | 2,8 |

**Таблица 3.2**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Режим фонтанирования скважины** | **Диаметр штуцера d, мм** | **Дебит нефти Q, т/сут** | **Забойное давление рз, МПа** | **Депрессия**  **Δр = рпл – рз, МПа** |
| І | 3,0 | 65,0 | 26,8 | 1,2 |
| ІІ | 3,5 | 170,4 | 26,2 | 1,8 |
| ІІІ | 4,5 | 268,0 | 27,0 | 1,0 |
| ІV | 5,0 | 327,5 | 26,9 | 2,1 |

**Таблица 3.3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Режим фонтанирования скважины** | **Диаметр штуцера d, мм** | **Дебит нефти Q, т/сут** | **Забойное давление рз, МПа** | **Депрессия**  **Δр = рпл – рз, МПа** |
| І | 3,0 | 63,4 | 25,5 | 1,5 |
| ІІ | 3,5 | 163,7 | 24,8 | 2,2 |
| ІІІ | 4,5 | 275,0 | 23,8 | 3,2 |
| ІV | 5,0 | 325,6 | 23,1 | 3,9 |

**Таблица 3.4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Режим фонтанирования скважины** | **Диаметр штуцера d, мм** | **Дебит нефти Q, т/сут** | **Забойное давление рз, МПа** | **Депрессия**  **Δр = рпл – рз, МПа** |
| І | 3,0 | 65,4 | 24,5 | 3,5 |
| ІІ | 3,5 | 158,7 | 26,8 | 2,2 |
| ІІІ | 4,5 | 278,0 | 24,7 | 3,3 |
| ІV | 5,0 | 324,0 | 25,1 | 2,9 |

**Таблица 3.5**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Режим фонтанирования скважины** | **Диаметр штуцера d, мм** | **Дебит нефти Q, т/сут** | **Забойное давление рз, МПа** | **Депрессия**  **Δр = рпл – рз, МПа** |
| І | 3,0 | 63,7 | 26,5 | 2,5 |
| ІІ | 3,5 | 159,5 | 25,8 | 3,2 |
| ІІІ | 4,5 | 275,0 | 24,7 | 4,3 |
| ІV | 5,0 | 326,0 | 24,1 | 4,9 |

**Требования к отчету**

1. Название, тема, цель практической работы;
2. Теоретические сведения необходимо записать в тетрадь;
3. Вычисления начинать с записи расчетных формул в общем виде;
4. Индикаторная линия строится на миллиметровой бумаге и прилагается к практической работе;
5. К каждому варианту обязателен ответ на все вопросы задачи.

**Литература**

1. И.Т. Мищенко «Расчеты в добыче нефти».

2. А.М. Юрчук, А.З. Истомин «Расчеты в добычи нефти.

3. Ш.К.Гиматудинов «Эксплуатация и технология разработки нефтяных и газовых месторождений».

4.[Нескоромных В. В.](http://znanium.com/catalog/author/230a952d-f873-11e3-9766-90b11c31de4c)Бурение скважин : учеб. пособие / В.В. Нескоромных. — М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. — 352 с. Режим доступа: [http: //znanium. com](http://znanium.com)- ЭБС СГУ, по паролю

ОТВЕТЫ ПРИСЫЛАТЬ НА ЭЛЕКТРОННУЮ ПОЧТУ ГРОМОВОЙ Л.С.

mila.gromova.2013@mail.ru