

Критерии качества подготовленной нефти, газа и воды

Практическое занятие № 3

Задание 1. Работа со справочными материалами

1. Ознакомится с ГОСТ Р 51858-2002, ОСТ 51.40.93, ГОСТ 5542-2014, ГОСТ 27577-2000, ОСТ 39-225-88. Проверить статус документов (действует, прекратил действовать, заменен на какой документ) с помощью базы данных «Кодекс».

2. Выписать:

- а) требования, предъявляемые к качеству нефти при ее поставке нефтеперерабатывающим заводом;
- б) требования к качеству газов, поставляемых потребителям в качестве сырья или топлива;
- в) показатели и нормы качества воды для заводнения нефтяных пластов

Задание №2. Работа со справочными материалами

Написать обозначение нефти по ГОСТ Р 51858-2002:

1) нефть (при поставке потребителю в России) массовой доли серы 1,15 %, плотностью при 20 °С – 860,0 кг/м³, концентрации хлористых солей 120 мг/дм³, массовой доли воды 0,40 %, с массовой долей сероводорода 10 млн⁻¹, с массовой долей органических хлоридов во фракции с температурой 204 °С – 3 млн⁻¹;

2) нефть (при поставке на экспорт) массовой доли серы 1,15 %, плотностью при 20 °С 860,0 кг/м³, объемной доли фракций до 200 °С – 26 %, до 300 °С – 46 %, до 350 °С – 55 %, массовой доли парафина 4,1 %, концентрации хлористых солей 90 мг/дм³, массовой доли воды 0,40 %, при отсутствии сероводорода;

3) нефть (при поставке потребителю в России) массовой доли серы 3,15 %, плотностью при 20° С 877,0 кг/м³, концентрации хлористых солей 120 мг/дм³, массовой доли воды 0,70 %, с массовой долей сероводорода 10 млн⁻¹, с массовой долей органических хлоридов во фракции с температурой 204 °С – 11млн⁻¹.

Задание №3. Работа с открытыми источниками информации

Изучить конструкцию и принцип работы системы сбора нефти на промыслах.

Порядок работы:

1 Изучить общие теоретические сведения о сборе нефти на промыслах:

- а) самотечная двухтрубная;
- б) высоконапорная однострунная;
- в) напорная.

2 Нарисовать схему системы сбора нефти (по вариантам), указать позиции на схеме, пояснить их.

I – вариант: самотечная двухтрубная система сбора;

II – вариант: высоконапорная однострунная система сбора;

III – вариант: напорная система сбора.

3 Описать назначение и принцип работы системы сбора нефти на промыслах.

1 В каких случаях применяются однострунная и двухтрубная схемы сбора нефти?

2 Назовите основные принципы построения схем сбора продукции скважин на нефтяных месторождениях.

3 Перечислите элементы системы сбора нефти?

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

Краткие теоретические сведения:

Составление технологической схемы или проекта разработки базируется на следующих *геолого-промысловых материалах*, полученных в результате геолого-разведочных работ и опытной эксплуатации.

1. В результате геолого-поисковых разведочных работ должны быть построены детальные структурные карты по кровле и подошве нефтяного пласта с показом тектонических нарушений, линий выклинивания и замещения продуктивных отложений на непродуктивные.
2. Должно быть установлено положение внутреннего и внешнего контуров нефтеносности вода — нефть (ВНК) и нефть — газ (ГНК).

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

3. Подлежат исследованию в лабораториях свойства нефти, газа и воды в пластовых и поверхностных условиях. Среди свойств пластовой нефти с особой тщательностью должны быть исследованы такие параметры, как давление насыщения нефти газом и зависимость вязкости, объемного коэффициента пластовой нефти от давления насыщения.

4. Коллекторские свойства пласта (пористость, проницаемость, карбонатность и другие) должны быть изучены как по данным пластового керна, так и с помощью промыслово-геофизических и гидродинамических исследований. Обработку первичных материалов исследований коллекторских свойств пласта необходимо проводить с привлечением математической статистики.

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

5. На стадии опытной эксплуатации скважин должны быть тщательно измерены начальные пластовые давления и установлена динамика изменения давления во времени. В пробуренных скважинах должны быть определены коэффициенты продуктивности, пьезопроводности при установившихся режимах фильтрации. Если в объект разработки включаются неоднородные пласты с выделением отдельных пропластков, то в скважинах следует проводить исследования скважинными дебитомерами.

6. Несвоевременное изучение этих вопросов может привести к тому, что полученная в результате гидродинамических расчетов величина отбора нефти не будет достигнута при фактической эксплуатации скважин, и потребуются дополнительные исследования с последующим пересчетом технологических показателей разработки.

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

7. На стадии опытной эксплуатации месторождения должны быть намечены и проведены исследования и наблюдения по изучению проявлений естественного режима залежей нефти. Значение естественного режима во многом предопределяет подход к проектированию системы разработки и установлению вариантов проектных решений.

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

Методические указания к выполнению работы

1. Рассчитать запасы нефти, извлекаемые на каждом этапе разработки залежи:

$$V_i = \pi(R_H^2 - R_i^2) \cdot h \cdot m, [m^3]$$

$$V_3 = \pi(R_3^2 - r_c^2) \cdot h \cdot m, [m^3]$$

где R_H – радиус контура нефтеносности, м;

R_i – радиус эксплуатационных рядов, м;

h – мощность пласта, м;

m – пористость пласта, д.ед.

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

2. Рассчитать число скважин в каждом ряду:

$$n_i = \frac{2\pi R_i}{2\sigma}$$

где 2σ – расстояние между скважинами в рядах, принимаем 300м.

3. Рассчитать суммарный дебит ряда:

$$Q_i = q \cdot n_i, \text{ [м}^3\text{/сут]}$$

где q – дебит скважины, м³/сут.

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

4. Определить суммарный дебит всех скважин по этапам разработки:

1 этап: $Q_{p1} = q(n_1 + n_2 + n_3 + 1), [m^3/сут]$

2 этап: $Q_{p2} = q(n_2 + n_3 + 1), [m^3/сут]$

3 этап: $Q_{p3} = q(n_3 + 1), [m^3/сут]$

5. Подсчитать общие запасы нефти:

$$V_{общ} = V_1 + V_2 + V_3, m^3$$

6. Определить продолжительность этапов разработки:

$$t_i = V_i / Q_{pi}, [сут]$$

где V_i - запас нефти, извлекаемый на каждом этапе разработки, m^3 ;

Q_{pi} - суммарный дебит всех скважин на каждом этапе разработке, $m^3/сут$.

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

7. Определить общую продолжительность разработки:

$$t = t_1 + t_2 + t_3, \text{ [сут]}$$

Задание №4. Расчет продолжительности разработки залежи нефти

Исходные данные для расчета

Параметры	Вариант					
	1, 7, 13, 19,	2, 8, 14, 20,	3, 9, 15, 21,	4, 10, 16, 22,	5, 11, 17, 23,	6, 12, 18, 24
1. Радиус начального контура нефтеносности, R_n , м	3000	3200	3300	2800	3900	3100
1. Радиус эксплуатационных рядов, R_1, R_2, R_3 , м	2400 2000 1600	2600 2200 1800	2700 2300 1900	2200 1800 1400	2300 1900 1500	2500 2100 1700
1. Радиус скважины, r_c , м	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1. Расстояние между скважинами в рядах, 2σ	300	300	300	300	300	300
1. Мощность пласта, h , м	10	12	14	16	18	15
1. Пористость пласта, m , %	12	14	6	18	20	10
1. Дебит скважины, q , м ³ /сут	50	55	60	45	54	65

Задание №5. Пример расчета сепаратора

Ознакомится с методиками расчета сепараторов.

стр. 69-80 - Технологический расчет и подбор стандартного оборудования для установок системы сбора и подготовки скважинной продукции [Текст]: учебное пособие / Леонтьев С.А. Галикеев Р.М. Тарасов М.Ю. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2015.– 124 с.

Решить задачу:

Определить производительность горизонтального сепаратора по газу, если его диаметр равен 0.9 м, длина 4.5 м. Расстояние от верхней образующей до уровня нефти 0.45 м. Рабочее давление 0,1 МПа, температура 300 К. Капельки нефти, оседающие в потоке газа, имеют диаметр 25 мкм, относительная плотность газа по воздуху $\rho' = 0.95$, вязкость газа 0.000011 Па*с, $Z = 0.95$; плотность нефти 780 кг/м³, плотность воздуха (при С.У.) 1.205 кг/м³.