



Нефть, газ, их состав и физические свойства. Основные гипотезы происхождения нефти и газа.



НЕФТЬ

НЕФТЬ - Газожидкостная смесь УВ состоит преимущественно из соединений:

- **метанового (парафинового) (C_nH_{2n+2}),**
- **нафтенового (C_nH_{2n}),**
- **ароматического (C_nH_{2n-6}) рядов.**

представляет собой вязкую жидкость темно – коричневого, чаще черного цвета, жирную на ощупь.

В состав нефти входят также высокомолекулярные органические соединения, содержащие кислород, серу, азот.

По содержанию серы нефти делятся на:

- **малосернистые (содержание серы не более 0.5 %);**
- **сернистые (0.5 – 2.0 %);**
- **высокосернистые (более 2.0 %).**

По содержанию смол нефти подразделяются на:

- **малосмолистые (содержание смол ниже 18 %);**
- **смолистые (18 – 35 %);**
- **высокосмолистые (свыше 35 %).**

По содержанию парафинов нефти подразделяются на:

- **малопарафинистые при содержании парафина менее 1.5 % по массе;**
- **парафинистые – 1.5 – 6.0 %;**
- **высокопарафинистые - более 6 %.**



Физические свойства нефти

1. Плотность нефти - масса единицы объема тела, т.е. отношение массы тела в состоянии покоя к его объему. Единица измерения плотности в системе СИ выражается в кг/м³.

По плотности пластовые нефти делятся на:

- **легкие с плотностью менее 0.850 г/см³;**
- **тяжелые с плотностью более 0.850 г/.**

Легкие нефти характеризуются высоким газосодержанием, тяжелые - низким.

Измеряется плотность ареометром. **Ареометр** – прибор для определения плотности жидкости по глубине погружения поплавка (трубка с делениями и грузом внизу). На шкале ареометра нанесены деления, показывающие плотность исследуемой нефти.

2. Вязкость нефти, свойство оказывать сопротивление перемещению одних ее частиц относительно других.

По величине вязкости различают нефти:

- **незначительной вязкостью — менее 1 мПа · с;**
- **маловязкие — 1-5 мПа · с;**
- **с повышенной вязкостью — 5-25 мПа · с;**
- **высоковязкие — более 25 мПа · с.**

Зависит вязкость от силы взаимодействия между молекулами жидкости (газа). Для характеристики этих сил используется **коэффициент динамической вязкости (μ)**. Вязкость жидкости характеризуется также **коэффициентом кинематической вязкости**, т.е. отношением динамической вязкости к плотности жидкости.

3. Газосодержание (газонасыщенность) пластовой нефти — это объем газа растворенного в 1м³ объема пластовой нефти. Газосодержание обычно выражают в м³/м³ или м³/т.

4. Растворимость газа — это максимальное количество газа, которое может быть растворено в единице объема пластовой нефти, при определенных давлении и температуре.



Физические свойства нефти

5. Промысловый газовый фактор - количество добытого газа в м³, приходящееся на 1 м³ (т) дегазированной нефти.

6. Давлением насыщения пластовой нефти - это давление, при котором газ начинает выделяться из нее.

7. Сжимаемость пластовой нефти обуславливается тем, что, как и все жидкости, нефть обладает упругостью, которая измеряется коэффициентом сжимаемости β_n .

8. Коэффициент теплового расширения показывает, на какую часть первоначального объема изменяется объем нефти при изменении температуры на 1 °С.

9. Объемный коэффициент пластовой нефти показывает, какой объем занимает в пластовых условиях 1 м³ дегазированной нефти.

10. Испаряемость. Нефть теряет легкие фракции, поэтому она должна храниться в герметичных сосудах.

Объем нефти в пластовых условиях увеличивается по сравнению с объемом в поверхностных условиях.



ГАЗ

Природные углеводородные ГАЗЫ представляют собой смесь предельных УВ вида C_nH_{2n+2} . Основным компонентом является метан CH_4 .

Наряду с метаном в состав природных газов входят более тяжелые УВ, а также неуглеводородные компоненты: азот N, углекислый газ CO_2 , сероводород H_2S , гелий He, аргон Ar.

Природные газы подразделяют на следующие группы.

- 1. Газ чисто газовых месторождений, представляющий собой сухой газ, почти свободный от тяжелых УВ.*
- 2. Газы, добываемые из газоконденсатных месторождений, — смесь сухого газа и жидкого углеводородного конденсата. Углеводородный конденсат состоит из C_5+ высш.*
- 3. Газы, добываемые вместе с нефтью (растворенные газы). Это физические смеси сухого газа, пропанбутановой фракции (жирного газа) и газового бензина.*

Газ, в составе которого УВ (C_3, C_4) составляют не более 75 г/м^3 называют сухим. При содержании более тяжелых УВ (свыше 150 г/м^3 газ называют жирным).

Физические свойства газа

1. Молекулярная масса природного газа: $M = \sum MiXi$

где Mi - молекулярная масса i -го компонента; Xi - объемное содержание i -го компонента, доли ед.

2. Плотность газа рассчитывается по формуле: $\rho_g = M/V_M$
где V_M - объем 1 моля газа при стандартных условиях, $V_M = 24,05$.

3. Относительной плотностью газа по воздуху $\rho_{г.в} = \rho_g/\rho_{г.в} = \rho_g/1,293 \text{ кг/м}^3$.

4. Объемный коэффициент пластового газа представляющий собой отношение объема газа в пластовых условиях к объему того же количества газа, который он занимает в стандартных условиях: $b_g = V_{пл.г}/V_{ст}$.

Объем газа в пластовых условиях на два порядка (примерно в 100 раз) меньше, чем в стандартных условиях.

Основные гипотезы происхождения нефти и газа

Гипотезы неорганического происхождения

1. Космическая.

Предложил Соколов в конце 19в.

Причины возникновения этой гипотезы

послужили находки углеводородов в метеоритах. С этой точки зрения планета земля образовалась за счет вещества находившегося в огненно-жидком состоянии. В результате последующих отстываний соединения углерода и водорода конденсировались, поглощались горячей магмой и по разломам и трещинам проникали в осадочный чехол.

Опровержение этой теории:

планета земля из современных хорошо доказанных представлений сформировалась в результате сгущений холодной газопылевой материи. .Вполне очевидно ,что нефть при таких условиях сгорела или испарилась.

3. Карбидная.

У истоков стоял Менделеев в 1886г.

Основы Происхождения гипотезы:

1. выход нефти на поверхность свидетельствует о том, что место ее образования находится глубоко в мантии, а нефть совершает лишь восхождение вверх.
2. химическая реакция, обеспечивающая образование соединений углеводорода: $2FeC+3H_2O=Fe_2O_3+C_2H_6$ - взаимодействие водяных паров, проникающих в результате породообразовательных процессов по разрывным нарушениям, с карбидами металла дают смесь углеводорода.
- 3.образовавшиеся углеводороды мигрируют вверх в породы коллектора и там образуют залежи нефти и газа.

Возражения против этой теории:

- 1.Существование расплавленных углеродистых металлов не доказано.
- 2.Углероды полученные в результате этой реакции оптически не активны.
- 3.Современное расположение месторождений не соответствует этой гипотезе.
- 4.Эта гипотеза не объясняет существование нефтей различного состава.

2. Вулканическая.

У истоков стоял Кудряшов 1966г.

Суть гипотезы:

Углеводороды образуются на больших глубинах где господствуют высокие Т и Р. За тем в результате обогащения водородом образуются более сложные углеводороды ,которые мигрируют в осадочную оболочку Земли.

Губкин доказал не обоснованность этой теории:

- 1.отсутствует достоверный механизм реакции образования углеводородов
- 2.отсутствие образований нефти в горных сооружениях, где вулканическая активность наиболее активна.
- 3.остается вопрос о путях миграции углеводородов, в верхние слои.



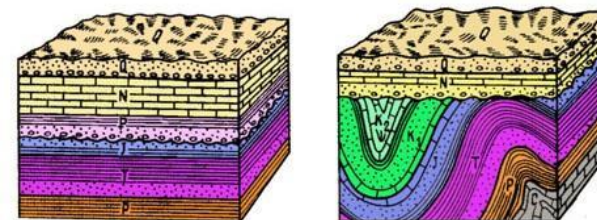


Основные гипотезы происхождения нефти и газа

Гипотезы органического происхождения

Основоположники: Ломоносов, Губкин, Вернадский.

1. Все растения и животные состоят из углерода и водорода, т.е. на земле имеется обширный материал для накопления нефти и газа.
2. Во многих нефтях найдены вещества перофирины (производные хлорофилла). Это говорит о том, что T не превышала $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, т.к. при более высокой T перофирины разрушаются.
3. Любое живое вещество содержит азот.
4. Нефть обладает оптической активностью, т.е. способна вращать плоскость поляризации света. Это же свойство характерно всем биологическим веществам.

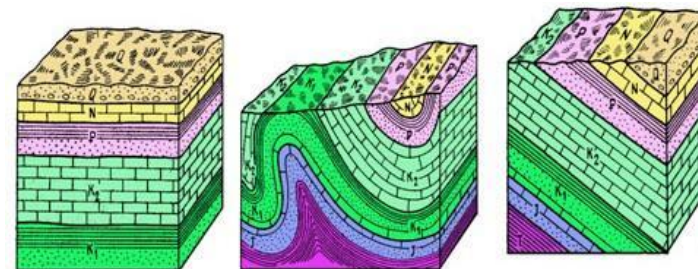


Поверхность размыва показана волнистой линией.

В основе *современной теории органического происхождения* нефти лежат представления о синтезе углеводородов из **органического рассеянного вещества (РОВ)**

Процесс преобразования РОВ в нефти и газы носит многоступенчатый характер:

1. Накопление исходного нефтематеринского РОВ
2. В ходе преобразования РОВ образуются залежи углеводородов.
3. Перемещение углеводородов из нефтематеринских свит в породы коллектора
4. Последующая миграция углеводородов по пласту
5. Аккумуляция нефти и газа
6. Перераспределение и разрушение залежей.



Типы РОВ:

1. **сопропелитовое РОВ** - продукт распада планктона. Является исходным материалом для образования нефти.
2. **гумусовое РОВ** - продукт распада растительных организмов без доступа кислорода. Является исходным материалом для образования газообразных углеводородов.
3. **смешанное РОВ.**



УДМУРТНЕФТЬ



Спасибо за внимание!