



УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ

«Общие знания»

Тренинг-элемент

«ОСНОВЫ НЕФТЕДОБЫЧИ»

Цели и задачи тренинга

После прохождения данного тренинга оператор будет знать и понимать:

- историю добычи нефти;*
- свойства нефти;*
- свойства газа;*
- основные сведения о месторождениях;*
- назначение и конструкцию элементов наземного и погружного оборудования скважин при различных способах эксплуатации;*
- сбор и транспортировку нефти;*
- исследование скважин.*

ВВЕДЕНИЕ

Среди важнейших видов промышленной продукции одно из главных мест занимают нефть, газ и продукты их переработки.

Достаточно сказать, что из всех видов энергетических ресурсов (вода, уголь, горючие сланцы, атомная энергия и др.) около двух третей потребностей обеспечивается за счет углеводородов. Невозможно представить сегодня современный транспорт и все многообразие двигательной техники без горюче-смазочных материалов, основой которых служат нефть и газ. Эти богатства земных недр добываются и потребляются в огромных количествах.

Свободный газ и добываемый попутно с нефтью, являются сырьем для химической промышленности. Путем химической переработки газов получают и такие продукты, на изготовление которых расходуется значительное количество пищевого сырья.

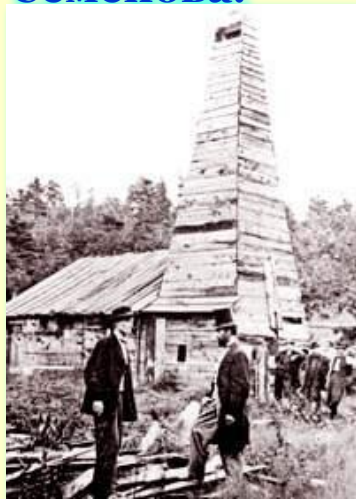
история добычи нефти



Нефть и газ начали добывать издревле. Точнее первоначально нефть не добывали, а собирали в местах естественного выхода. Первым способом добычи стал ямный (или копаночный): копанки представляли собой неглубокие ямы (до двух метров глубиной), на дне которых скапливалась нефть, просачивавшаяся через почву.

Следующим способом нефтедобычи стал колодезный.

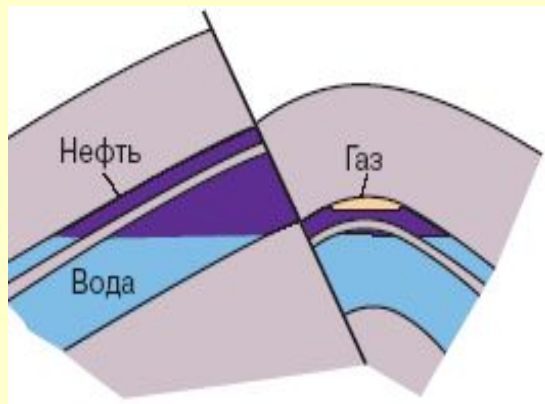
В середине XIX в. появились нефтяные скважины. Есть сведения, что первая в мире нефтяная скважина была пробурена на Биби-Эйбате (вблизи Баку) в 1846 г. по предложению инженера горного ведомства Ф.А. Семенова.



Дрейк (справа) на фоне буровой вышки. Фото 1861 года

Происхождение нефти.

Важно понимать, что углеводороды не лежали под землей в виде озер нефти. Они были смешаны с водой и песком, которые постепенно просачивались сквозь пористые слои песчаников и известняков вместе с пузырьками газа. Часто смесь продвигалась сквозь породы под воздействием высокого давления. Нефть и газ просачивались в пустоты между частицами осадочных пород, как вода проходит в губку. Рано или поздно на пути нефти и газа попадался слой породы, сквозь который они не могли просочиться, - непроницаемой породы, не имевшей пор или трещин, - и таким образом, они оказывались в геологической "ловушке".



Нефтяная ловушка.

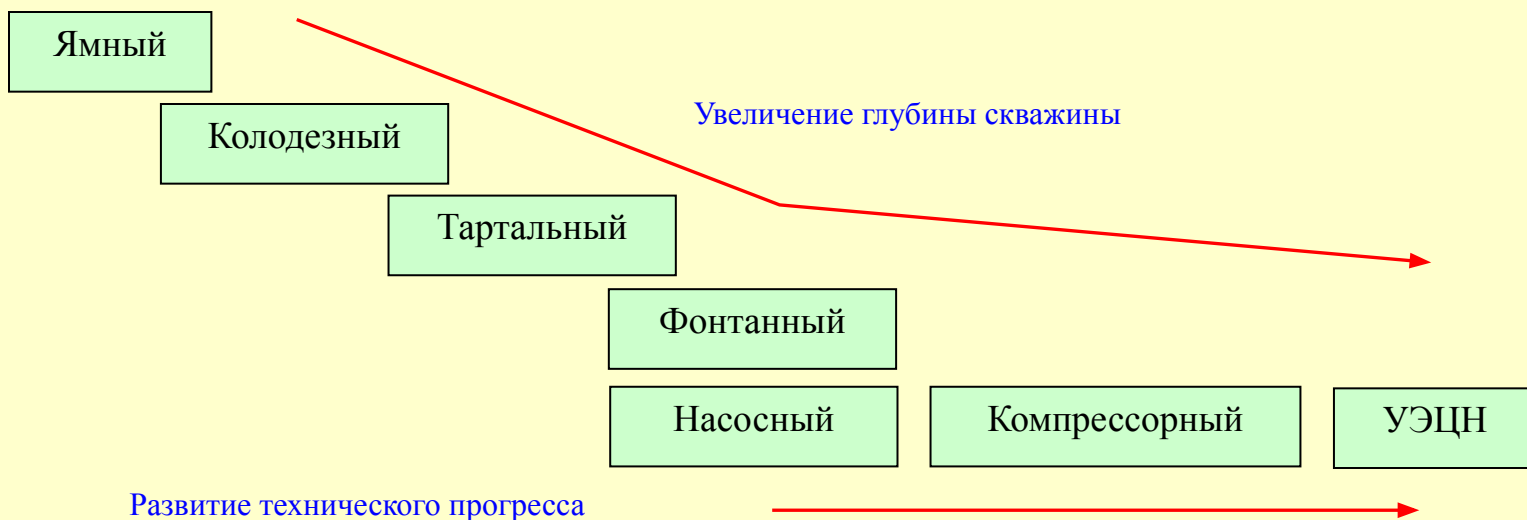


история добычи нефти

Нефть и газ начали добывать издревле. Точнее первоначально нефть не добывали, а собирали в местах естественного выхода. Первым способом добычи стал ямный (или копаночный): копанки представляли собой неглубокие ямы (до двух метров глубиной), на дне которых скапливалась нефть, просачивавшаяся через почву. Следующим способом нефтедобычи стал колодезный. Время его появления точно неизвестно, во всяком случае, не позже XVI века. Нефть из колодца вычерпывали бурдюком и поднимали на поверхность либо вручную, либо на конной тяге. В середине XIX в. появились нефтяные скважины. В середине XIX в. появились нефтяные скважины. Есть сведения, что первая в мире нефтяная скважина была пробурена на Биби-Эйбате (вблизи Баку) в 1846. В 1864-1866 гг. в районе реки Кудако (близ Майкопа) занимался бурением полковник А.Н. Новосильцев. Он получил с глубины 55 метров первый в России нефтяной фонтан, с первоначальным суточным дебитом 12 тыс. пудов. От этого события отсчитывают рождение российской нефтяной промышленности.

история добычи нефти

Нефть из скважин добывали желонкой - металлическим сосудом (труба) высотой до 6 м. Подъем желонки (тартание) велся вручную, затем на конной тяге (начало 70-х годов XIX в.) и с помощью паровой машины (80-е годы). Первые глубинные насосы были применены в Баку в 1876 г., а первый глубинный штанговый насос – в Грозном в 1895 г. Однако тартальный способ длительное время оставался главным. Вытеснение нефти из скважины сжатым воздухом или газом предложено в конце XVIII в. Не сформировался к началу XX века и фонтанный способ добычи. Из многочисленных фонтанов Бакинского района нефть разливалась в овраги, реки, создавала целые озера, сторала, безвозвратно терялась, загрязняла почву, водоносные пласты, море.



СВОЙСТВА НЕФТИ и ГАЗА

Нефть и газ, угли и горючие сланцы, а также другие природные органические соединения составляют особую группу минеральных образований земной коры. Их называют горючими ископаемыми, или каустобиолитами (от греч. "каусто" — горючий, "биос" — жизнь, "литос" — камень).

Химический состав — это в основном групповой углеводородный состав нефтепродуктов (содержание парафинов, нафтенов, ароматики и непредельных углеводородов) и примесей в них (сернистые, азотистые, кислородсодержащие соединения).

Физические свойства нефти — свойства нефти учитывающие физические ее характеристики, такие как фракционный состав, плотность, температуры вспышки, застывания и др.

Фракционный состав — характеристика нефти с точки зрения пределов выкипания различных ее фракций и содержания этих фракций в нефти.

Фракциями называются соединения, испаряющиеся в заданном промежутке температуры.



Химический состав

Важнейшие физические свойства нефти:

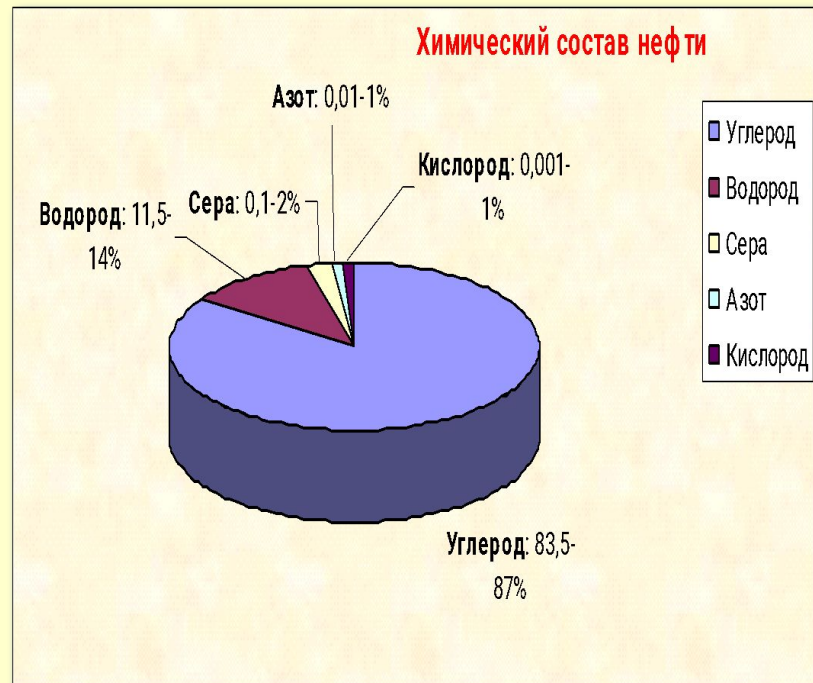
- плотность;
- вязкость (динамическая и кинематическая)

В среднем в нефти содержится:

- 82 - 87% углерода (C);
- 11- 14% водорода (H)
- 0,4 - 1% примесей

Нефти делятся на :

- малосмолистые - содержание смол не более 18%
- смолистые - смол от 18 до 35%
- высокосмолистые - смол более 35%
- беспарафинистые - парафина до 1%
- слабопарафинистые - парафина 1-2%
- парафинистые - парафина > 2%
- малосернистые - серы до 0.5%
- сернистые - серы от 0.5 до 2.0%
- высокосернистые - серы более 2.0%





Физические свойства нефти.

Физические свойства нефтей в пластовых условиях значительно отличаются от свойств дегазированных нефтей.

Плотность ρ характеризует количества покоящейся массы, выраженной в единице объёма. Плотность нефти при нормальных условиях колеблется от 700 (газовый конденсат) до 980 и даже 1000 кг/м³. По величине плотности нефти условно разделяют на три группы: легкие (820-860), средние (860-900) и тяжелые с плотность 900-950 кг/м³.

Под удельным весом понимается отношение веса нефти к весу воды того же объёма.

Вязкостью определяются масштабы перемещения нефти и газа в природных условиях, ее необходимо учитывать в расчетах, связанных с добычей этих полезных ископаемых. Величина вязкости учитывается при оценке скорости фильтрации в пласте, при выборе типа вытесняющего агента, при расчете мощности насоса добычи нефти и др..



Содержание воды.

Нефть добывается из скважин не в чистом виде, а виде смеси с пластовой водой и попутным газом. Содержание воды сильно влияет как на работу скважины, так и на промышленное оборудование. По количеству поступающей из скважины воды (%воды) и её составу можно судить о процессах, происходящих в скважине. Чем выше содержание пластовой воды в нефти и минерализация этой воды (содержание солей) тем в более сложных условиях приходится эксплуатировать скважинное оборудование. Контроль над содержанием пластовой воды в нефти и её составом осуществляется по результатам анализа проб нефти (устьевой или глубинной пробы).

Содержание механических примесей.

Присутствие механических примесей объясняется условиями залегания нефти и способами ее добычи. Механические примеси нефти состоят из взвешенных в ней частиц твердых пород. При эксплуатации скважины механические частицы, содержащиеся в нефти и выносимый из пласта песок, способствуют износу подземного и наземного оборудования скважин, а также отлагаются на забое, образуя пробки.

Содержание серы.

Сера и ее соединения являются постоянными составляющими частями сырой нефти. По химической природе это соединения сульфидов, гомологов тиофана и тиофена. Кроме указанных соединений, в нефти встречаются сероводород, меркаптаны и дисульфиды. Соединения серы в нефти, как правило, являются вредной примесью. Они токсичны, имеют неприятный запах, способствуют отложению смол, в соединениях с водой вызывают интенсивную коррозию металла. Особенно в этом отношении опасны сероводород и меркаптаны. Они обладают высокой коррозионной способностью, разрушают цветные металлы и железо.

серы

сернистые до 0,5%

средне сернистые 0,5-2%

высокосернистые более 2%



Наличие парафина

При добыче парафинсодержащей нефти, на стенках труб, а также на деталях оборудования часто откладывается парафин. Это объясняется тем, что температура стенок труб может быть ниже, чем у перекачиваемой жидкости, а также тем, что частицы парафина, выделившиеся из нефти, вследствие высокой концентрации или колебания температуры на различных участках трубопровода, прилипают к его стенкам. Это приводит к уменьшению эффективного сечения труб и оборудования, что в свою очередь требует повышения давления для поддержания необходимого расхода (объема протекающей жидкости) и может привести к снижению производительности всей системы.

малопарафинистые менее 1,5%

ПАРАФИНЫ

парафинистые 1,5- 6,0%

высокопарафинистые более 6%



ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА НЕФТИ и ГАЗА

Газы разделяются на:

- **сухие**
- **жирные**

Основные характеристики углеводородных газов:

- **относительная плотность;**
- **растворимость**

Параметры растворимости:

- **коэффициент растворимости газа (газовый фактор)**
- **давление насыщения;**
- **критическая температура**
- **критическое давление**

Свободный газ обычно расположен в повышенной части пласта, в газовой шапке. Если газовая шапка в нефтяной залежи отсутствует, то весь газ залежи растворён в нефти. Это возможно при высоком пластовом давлении или особом строении залежи. Этот газ, по мере снижения давления при добыче, выделяется из нефти. Он называется попутным газом.

В пластовых условиях все нефти содержат растворённый газ. Чем выше давление в пласте, тем больше, растворённого газа содержится в нефти.



ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О НЕФТЯНЫХ, ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Аккумулятором или вместищем для воды, нефти и газа в недрах земной коры служит пласт-коллектор, называемый природным резервуаром, в кровле и подошве которого залегают покрывки, сложенные плохо проницаемыми породами.

Хорошими коллекторами являются осадочные породы: пески, песчаники, конгломераты, трещиноватые и кавернозные известняки и доломиты.

Иногда нефть может быть в трещинах и порах изверженных пород, но эти скопления, как правило, не имеют промышленного значения.

Слабопроницаемые породы, являющиеся кровлей и подошвой нефтяного месторождения: глина, сланц, и др.

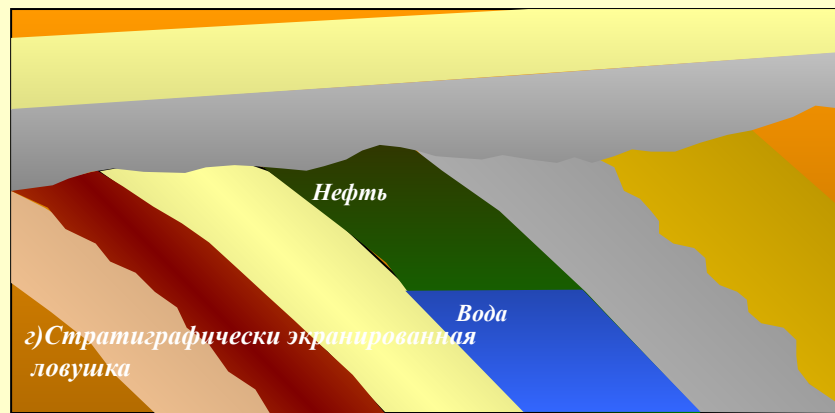
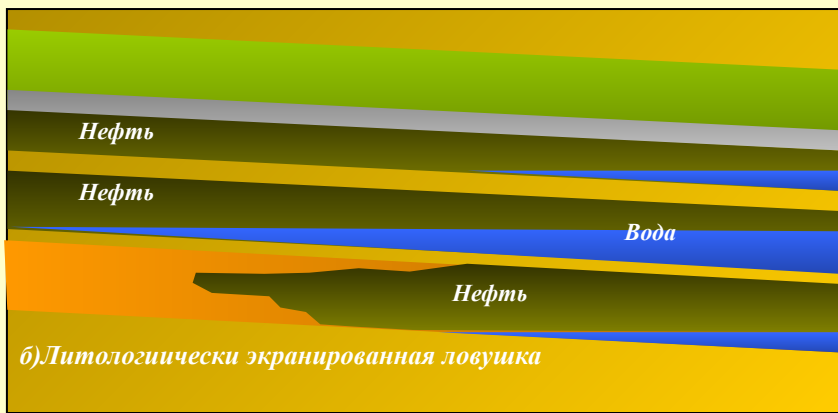
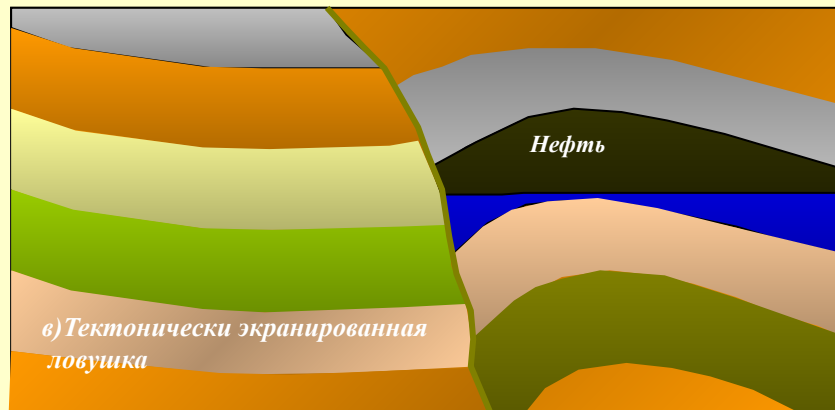
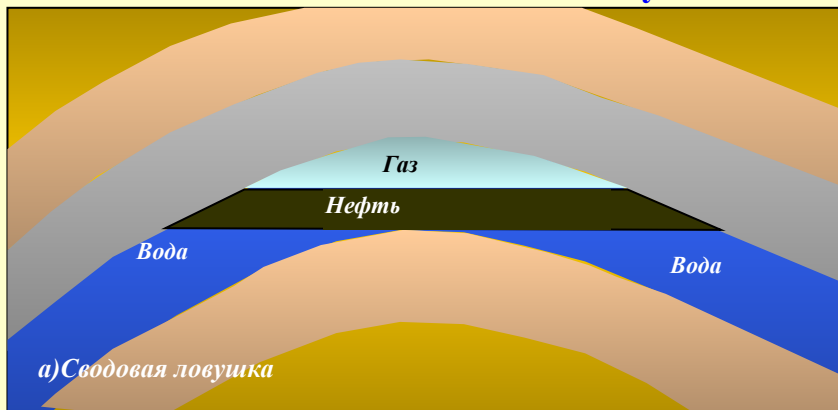
Образовавшиеся при определенных условиях, нефть и газ, попав в природный резервуар, заполненный водой, перемещаются к его кровле, скапливаются там и попадают в ловушку.

Примечание: существует две гипотезы образования нефти – органическая и неорганическая.

Ловушки

В ловушке любой формы при благоприятных условиях может произойти значительное скопление нефти и газа, называемое залежью. Совокупность залежей одной и той же группы (например, сводовых), находящихся в недрах земной коры единой площади, называется месторождением нефти и газа.

Виды ловушек



Решение задач рациональной разработки и эксплуатации месторождений.

Породы нефтяной (газовой) залежи характеризуются пористостью, проницаемостью, гранулометрическим составом, удельной поверхностью, карбонатностью, сжимаемостью и насыщенностью нефтью, газом и водой.

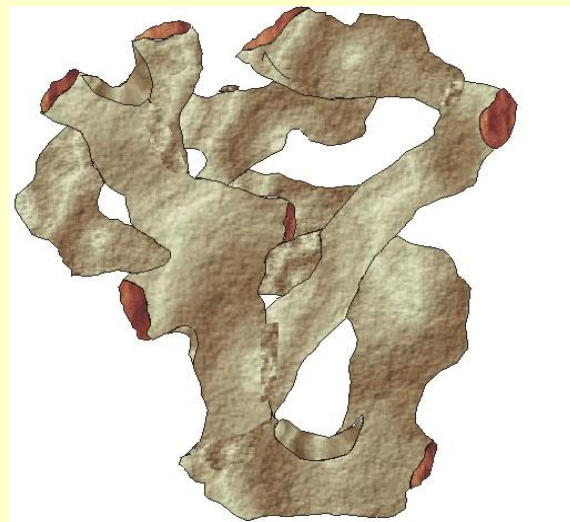


Рис.5. Слепок поровых каналов сцементированного песчаника



Под пористостью горной породы понимается наличие в ней пустот (пор, каверн, трещин), не заполненных твердым веществом.

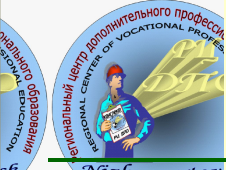
Различают поровые каналы:

Сверхкапиллярные - \varnothing больше 0,5 мм (поровых каналов), движение жидкости свободно.

Капиллярные - \varnothing 0,5 ÷ 0,0002 мм, движение жидкости возможно при значительных перепадах давления газы движутся легко.

Субкапиллярные - \varnothing меньше 0,0002 мм, при существующих в пластах перепадах давления жидкость перемещаться не может.

Широкие измерения предела пористости одних и тех же пород объясняются действием многих факторов: взаимное расположение зерен, процесса цементации, растворения и отношения солей и др.



ТЕМПЕРАТУРА. ДАВЛЕНИЕ В ГОРНЫХ ПОРОДАХ И СКВАЖИНАХ

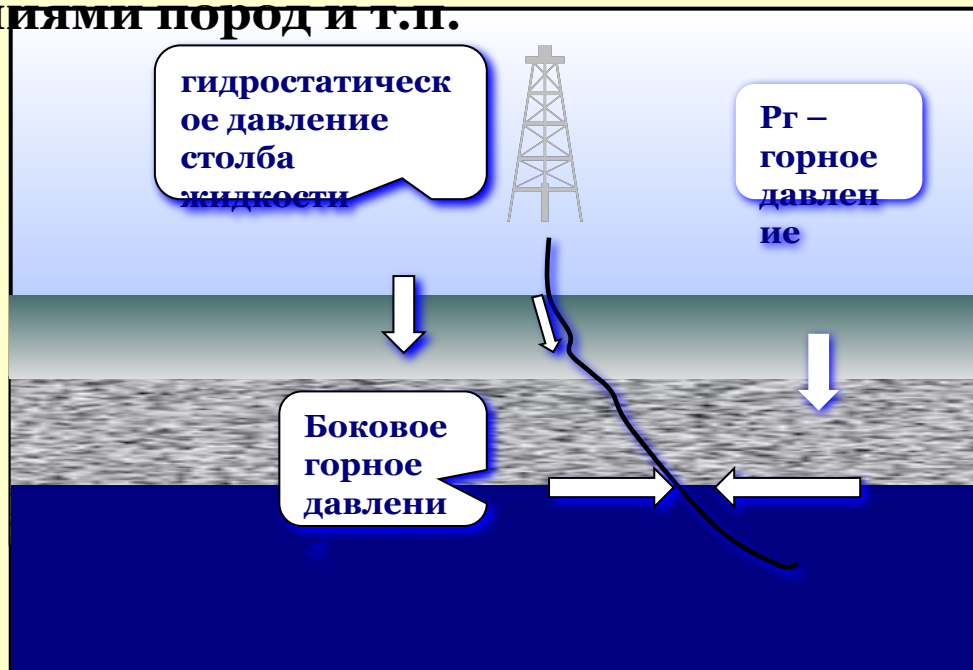
Повышение температуры горных пород с глубиной характеризуется **геотермическим градиентом** (величиной приращения температуры на 100 м глубины, начиная от пояса постоянной температуры)

Горное давление обусловлено весом вышележащих пород, интенсивностью и продолжительностью тектонических процессов, физико-химическими превращениями пород и т.п.

Значение **бокового горного давления** определяется величиной вертикальной компоненты давления, коэффициентом Пуассона пород и геологическими свойствами пород.

Пластовое давление - внутреннее давление жидкости и газа, заполняющих поровое пространство породы, которое проявляется при вскрытии нефтеносных, газоносных и водоносных пластов.

Гидростатическое давление (в Па) – давление столба жидкости на некоторой глубине:
 $p_g = \rho g H$,





УСЛОВИЯ ПРИТОКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА В СКВАЖИНЫ

Каждая нефтяная и газовая залежь обладает запасом естественной пластовой энергии, количество которой определяется величиной пластового давления и общим объемом всей системы, включая нефтяную и водяную зону.

До вскрытия пласта скважинами жидкость и газ находятся в статическом состоянии и располагаются по вертикали соответственно своим плотностям. После начала эксплуатации равновесие в пласте нарушается: жидкости и газ перемещаются к зонам пониженного давления ближе к забоям скважин. Это движение происходит вследствие разности (перепада) пластового (начального) давления ($R_{пл}$) и давления у забоев скважин ($R_{пл} - R_{заб}$). Накопленная пластовая энергия расходуется на перемещение жидкости и газа по пласту и подъем их в скважинах, а также на преодоление сопротивлений, возникающих при этом перемещении.

Коэффициент продуктивности скважин – количество нефти и газа, которое может быть добыто из скважины при создании перепада давления на ее забое 0,1 МПа. В зависимости от видов энергии, используемых при отборе флюидов из пласта, различают режимы эксплуатации залежей: **водонапорный, газонапорный, растворенного, газа и гравитационный.**



ЭКСПЛУАТАЦИЯ СКВАЖИН

Скважина - цилиндрическая горная выработка, большей длины и малого диаметра.

Начало скважины называется **устьем**, цилиндрическая поверхность - стенкой или **стволом**, дно - **забоем**. Расстояние от устья до забоя по оси ствола определяет длину **скважины**, а по проекции оси на вертикаль ее **глубину**.

Бурение скважин - сложный технологический процесс строительства ствола буровых скважин, состоящий из следующих основных операций:

- **углубление скважин** посредством разрушения горных пород буровым инструментом;
- **удаление выбуренной породы из скважины**;
- **крепление ствола скважины** в процессе ее углубления обсадными колоннами;
- **проведение комплекса геолого-геофизических работ по исследованию горных пород и выявлению продуктивных горизонтов**;
- **спуск на проектную глубину и цементирование последней (эксплуатационной) колонны**.

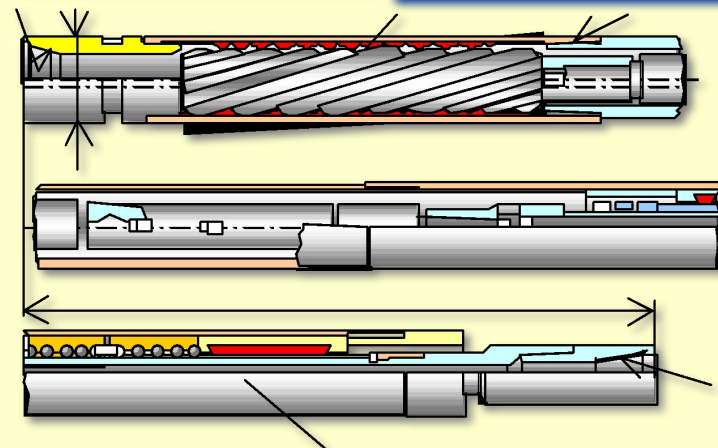
Принято считать: мелкое бурение - до 1500 м, бурение на средние глубины - до 4500 м, глубокое - до 6000 м и сверхглубокое бурение - глубже 6000 м (глубина Кольской скважины 12650 м).

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СКВАЖИН

По характеру разрушения горных пород различают механические и немеханические способы бурения. К механическим относятся: вращательные способы (ротаторное, турбинное, реактивно-турбинное бурение и бурение с использованием электробура и винтовых забойных двигателей).

При данных двигателях горная порода разрушается в результате прижатого к забою породоразрушающего инструмента (**бурового долота**), и ударные способы.

При бурении на нефть и газ порода разрушается буровыми долотами, а забой скважин обычно очищается от выбуренной породы потоками непрерывно циркулирующей промывочной жидкости (**бурового раствора**), реже производится продувка забоя газообразным рабочим агентом.



Скважины бурят на суше и на море при помощи
Нефтяных и газовых скважин различных.
Цели и назначение буровых скважин различные.
Эксплуатационные скважины закладывают на полностью разведанном и подготовленном к разработке месторождении. В категорию эксплуатационных входят не только скважины, с помощью которых добывают нефть и газ (**добывающие скважины**), но и скважины, позволяющие организовать эффективную разработку месторождения (**оценочные, нагнетательные, наблюдательные скважины**).



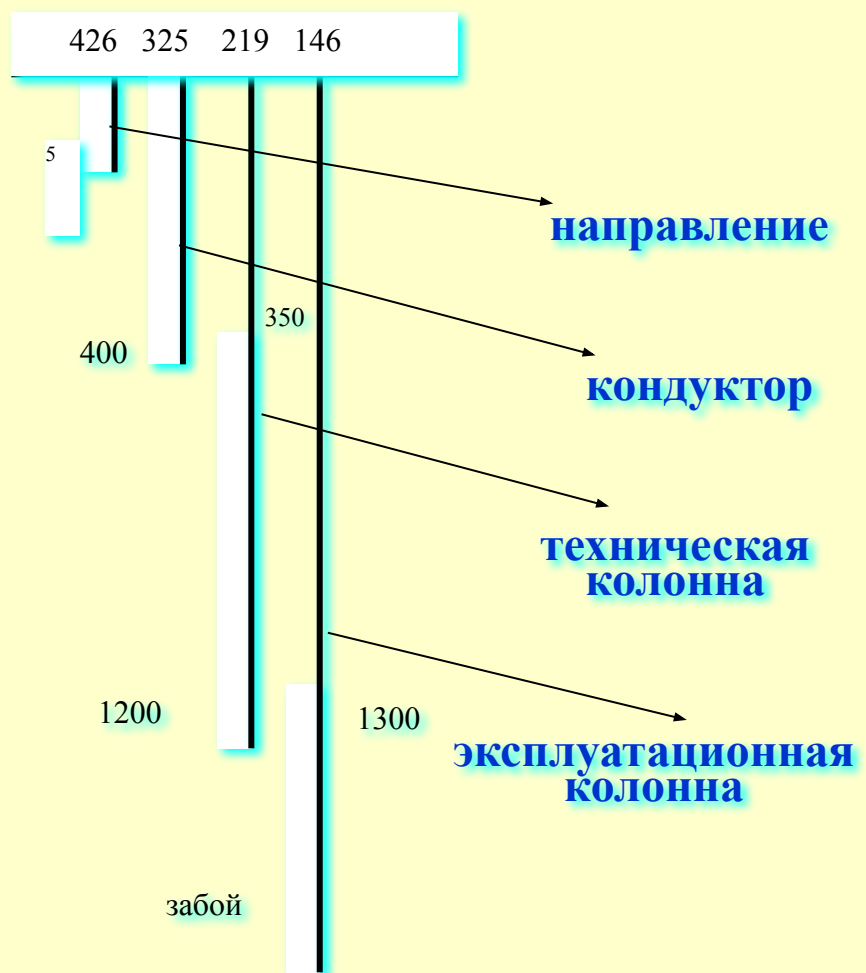
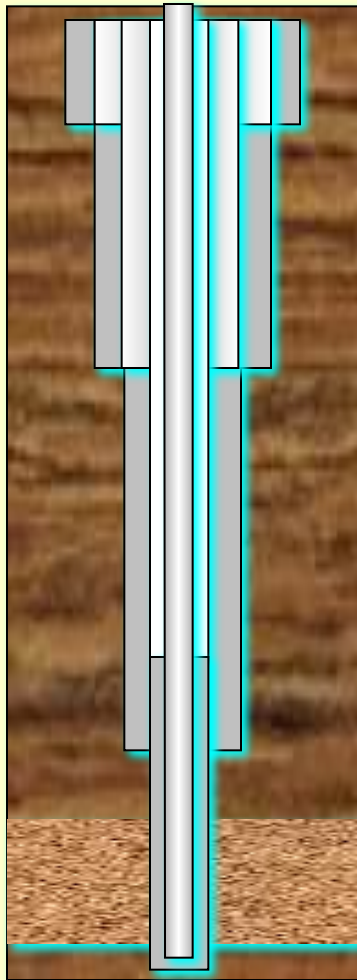
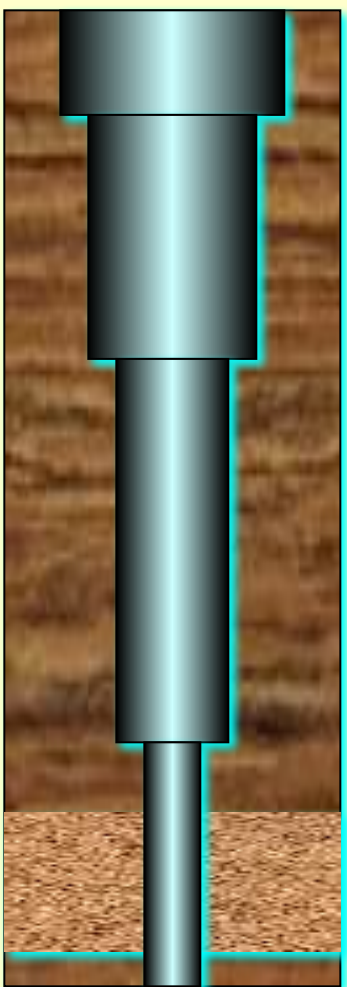


Конструкция скважины

1. **Направление** - для предотвращения размыва устья.
2. **Кондуктор** - для крепления верхних неустойчивых интервалов разреза, изоляции горизонтов с грунтовыми водами, установки на устье противовыбросового оборудования.
3. **Промежуточная обсадная колонна** (одна или несколько) - для предотвращения возможных осложнений при бурении более глубоких интервалов (при бурении однотипного разреза прочных пород обсадная колонна может отсутствовать).
4. **Эксплуатационная колонна** - для изоляции горизонтов и извлечения нефти и газа из пласта на поверхность. Эксплуатационную колонну оборудуют элементами колонной и заколонной оснастки (пакеры, башмак, обратный клапан, центратор, упорное кольцо и т.п.).

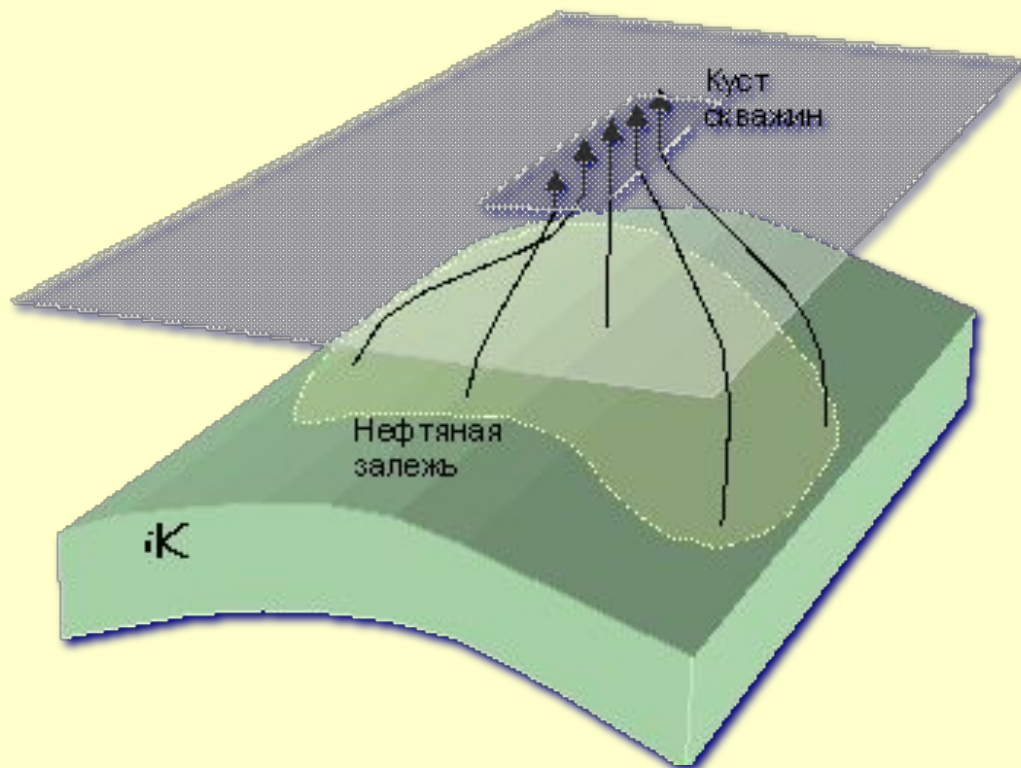
Устье скважины оснащено **колонной головкой** (колонная обвязка).

Конструкция скважины



Кустовое бурение

На месторождениях Западной Сибири распространено кустовое бурение. Кустовое бурение – сооружение групп скважин с общего основания ограниченной площади, на котором размещается буровая установка и оборудование. Производится при отсутствии удобных площадок для буровых установок и для сокращения времени и стоимости бурения. Расстояния между устьями скважин не менее 3 м.



Классификация скважин по назначению.

Оценочные
скважины

Предназначены для уточнения границ обособленных продуктивных полей и оценки выработанности отдельных участков для уточнения рациональной разработки залежей.

Эксплуатационные
(добывающие)
скважины

Предназначены для извлечения (добыча) нефти и газа, включая сопутствующие компоненты.

Нагнетательные
скважины

Предназначены для воздействия на эксплуатационный объект путем закачки воды, газа, воздуха или др. агентов.

Наблюдательные
скважины

Предназначены для контроля за разработкой путем систематического наблюдения за изменением пластового давления, продвижением водонефтяного (ВНК), газоводяного (ГВК) и газонефтяного (ГНК) контактов в процессе эксплуатации залежи.

Наблюдательные
скважины

Пьезометрические
скважины

Предназначены для систематического измерения пластового давления в законтурной области, в газовой шапке и в нефтяной зоне пласта.

Контрольные
скважины

Способы эксплуатации скважин.

В зависимости от величины пластового давления, свойств нефти, содержания в ней воды, газа, механических примесей, коллекторских свойств пласта и т.д. способы эксплуатации нефтяных скважин подразделяются на:

Фонтанный

Способ эксплуатации, при котором нефть из скважины поступает на поверхность самоизливом за счет энергии пласта.

Газлифтный

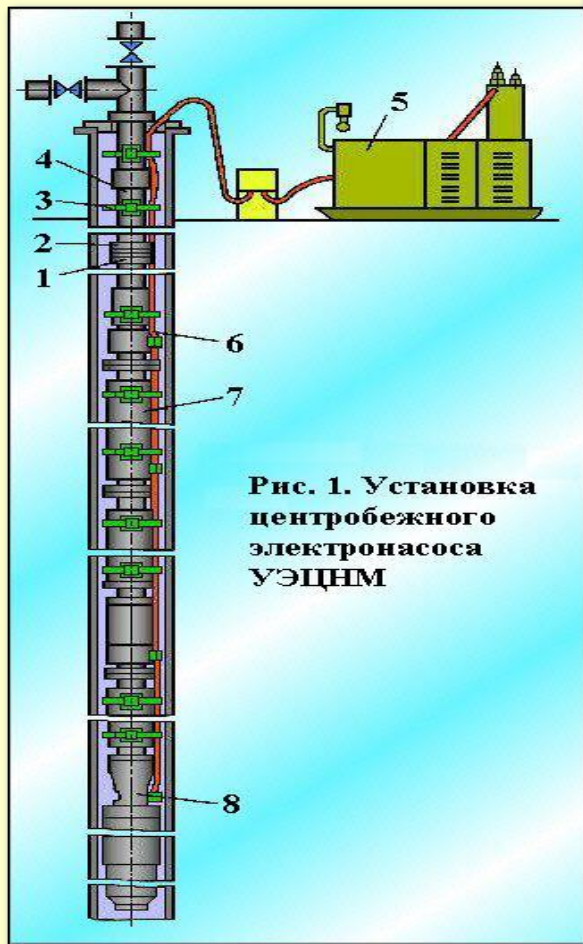
Способ эксплуатации, при котором нефть на дневную поверхность поднимается с помощью энергии сжатого газа, вводимого в скважину с поверхности.

Насосный

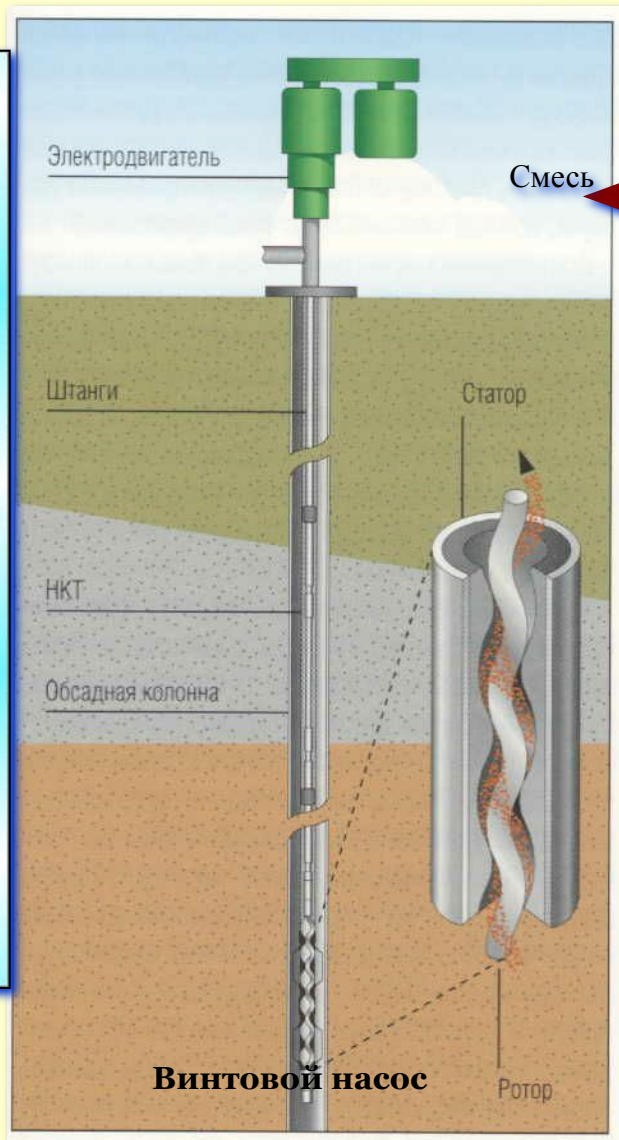
Способ эксплуатации, при котором нефть поднимается из скважины механизированным способом с помощью насосов:

- штанговых глубинных (ШГН);
- электроцентробежных (ЭЦН);
- винтовых (ШВН);
- гидропоршневых.

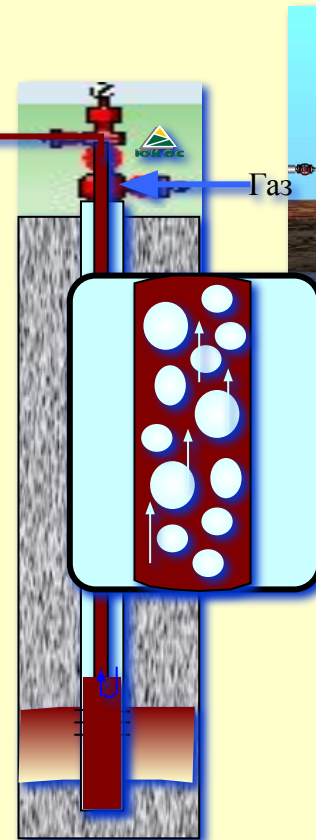
Способы эксплуатации скважин.



УЭЦН

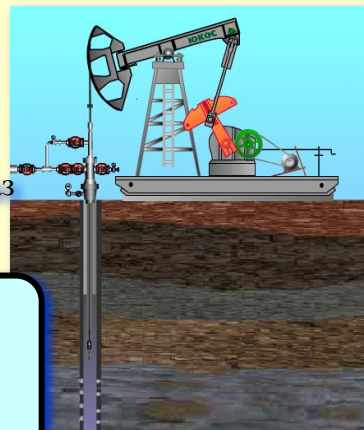


Винтовой насос



газлифт

штанговый глубинный насос (ШГН);





ФОНТАННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НЕФТЯНЫХ СКВАЖИН

Подъем жидкости и газа от забоя скважины на поверхность составляет основное содержание процесса эксплуатации скважин. Если процесс происходит за счет природной энергии поступающих к забою скважины жидкости и газа, то эксплуатация скважины называется **фонтанной**.

При фонтанировании скважины через колонну труб малого диаметра газовый фактор уменьшается, в результате чего увеличивается продолжительность фонтанирования.

В большинстве случаев вместе с нефтью в пласте находится газ, и он играет главную роль в фонтанировании скважин. Это справедливо даже для месторождений с явно выраженным водонапорным режимом. Для водонапорного режима характерно содержание в нефти газа, находящегося в растворенном состоянии и не выделяющегося из нефти в пределах пласта.

Пластовый газ делает двойную работу: в пласте выталкивает нефть, а в трубах поднимает.



Роль фонтанных труб

После спуска в скважины лифтовых труб малого диаметра удается достигнуть фонтанирования. Поэтому с целью рационального использования энергии расширяющего газа все скважины, где ожидается фонтанирование, перед освоением оборудуют лифтовыми трубами условным диаметром от 60 до 114 мм, по которым происходит движение жидкости и газа в скважине.

Диаметр подъемных труб подбирают опытным путем в зависимости от ожидаемого дебита, пластового давления, глубины скважины и условий эксплуатации. Трубы опускают до фильтра эксплуатационной колонны.

При фонтанировании скважины через колонну труб малого диаметра газовый фактор уменьшается, в результате чего увеличивается продолжительность фонтанирования.

Оборудование фонтанной скважины

Все оборудование фонтанной скважины можно разделить на две группы – **подземное** и **наземное**.

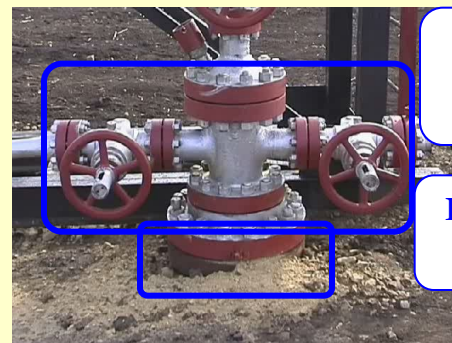
Наземное
оборудование

колонная головка

устьевая арматура

рабочие манифольды
(обвязка устья скважины)

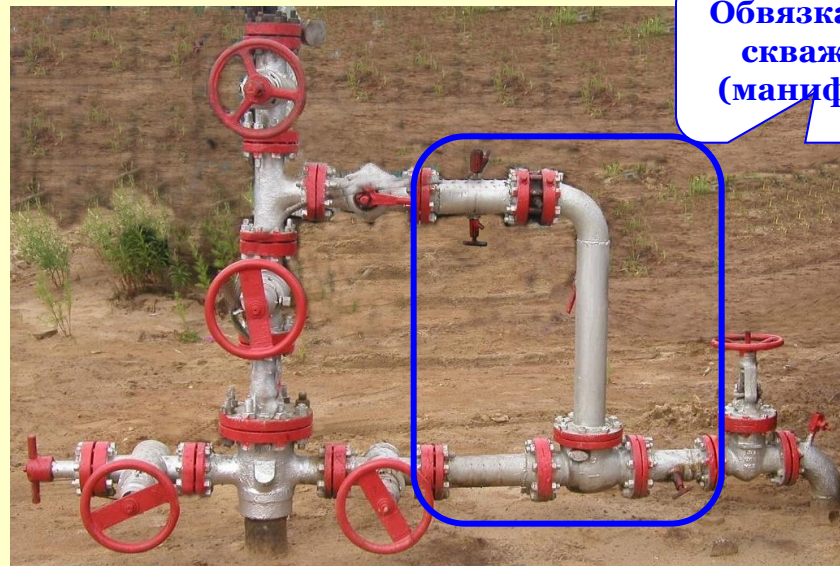
устьевая
арматура

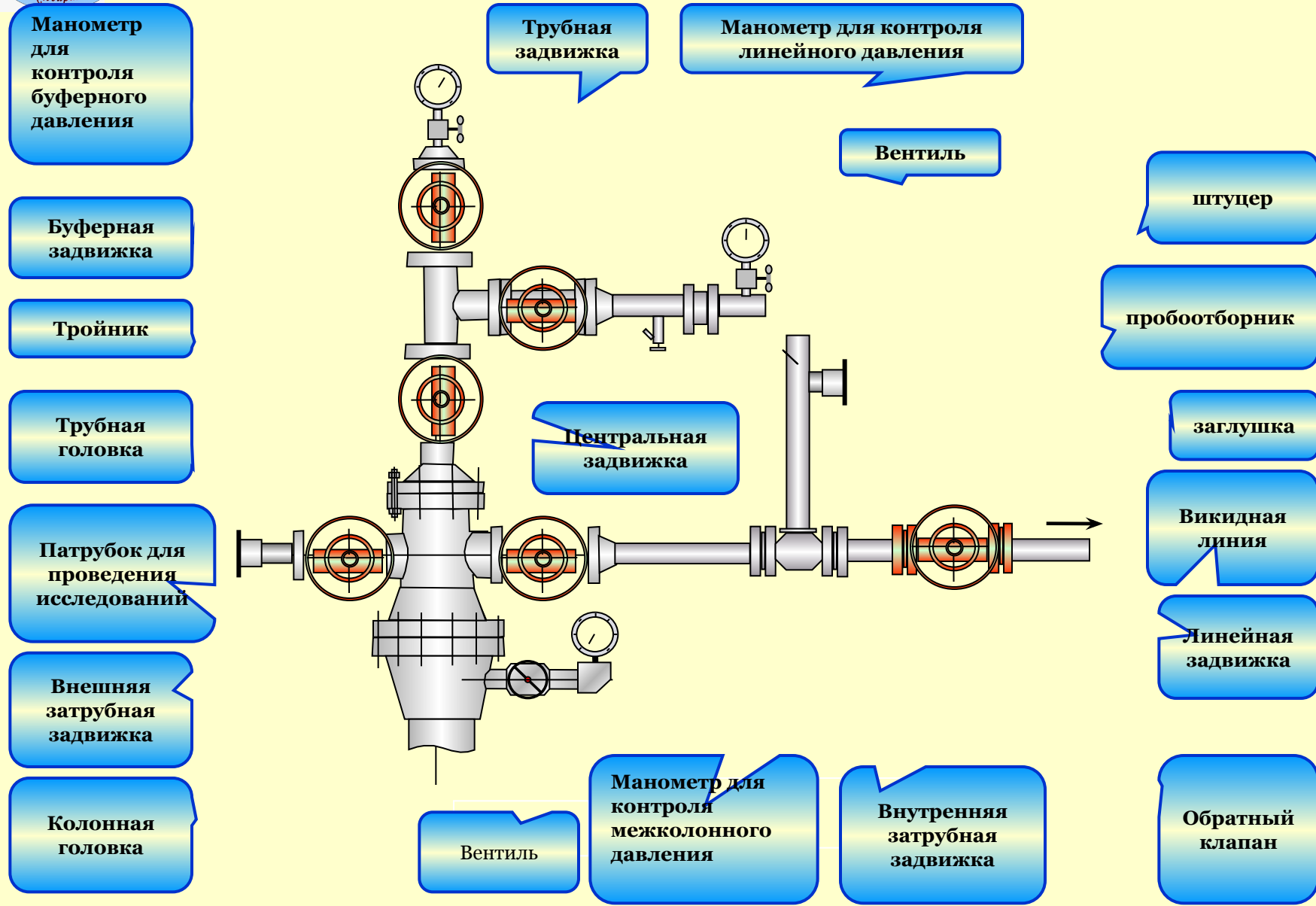


Трубная
головка

Колонная
головка

Обвязка устья
скважины
(манифольд)





Подземное оборудование

включает в себя все устройства и приспособления, работающие в скважине и находящиеся ниже фланца обсадной колонны.

Подземное оборудование

- насосно-компрессорные трубы (НКТ);
- якорь;
- пакер;
- клапаны; муфты.



Эксплуатация скважины с помощью УЭЦН. Установка электроцентробежного насоса.

Установка погружного центробежного насоса включает в себя наземное и подземное оборудование.

В **наземное оборудование** входит: фонтанная арматура, оборудованная кабельным вводом, сборные манифольды, а также наземное электрооборудование, включающее в себя станцию управления, трансформатор, клеммную коробку, кабельные линии.

Наземное электрооборудование служит для электроснабжения, управления и защиты электронасосов

Фонтанная арматура позволяет контролировать, регулировать и направлять поток скважинной жидкости через манифольды в замерную установку, где производится определение объема добываемой продукции.

Наземное оборудование



фонтанная арматура



кабельный ввод



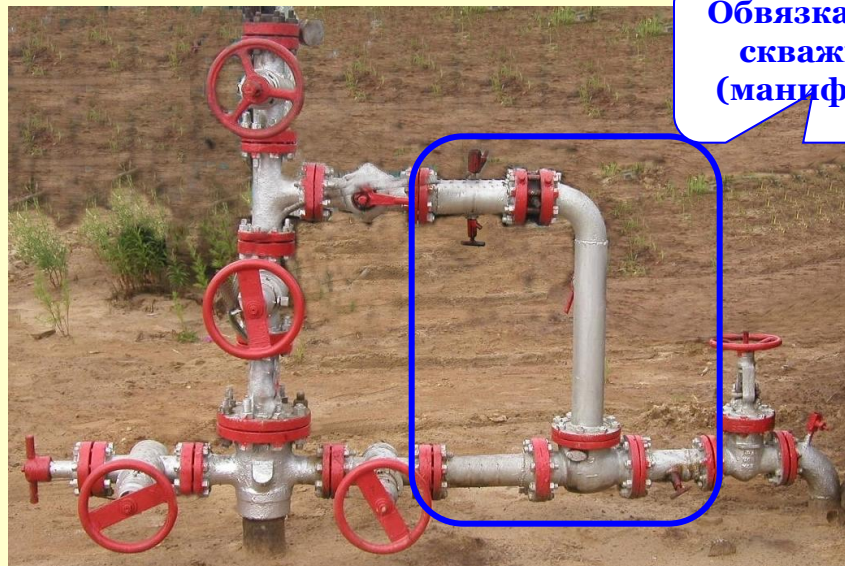
Кабельная линия



трансформатор



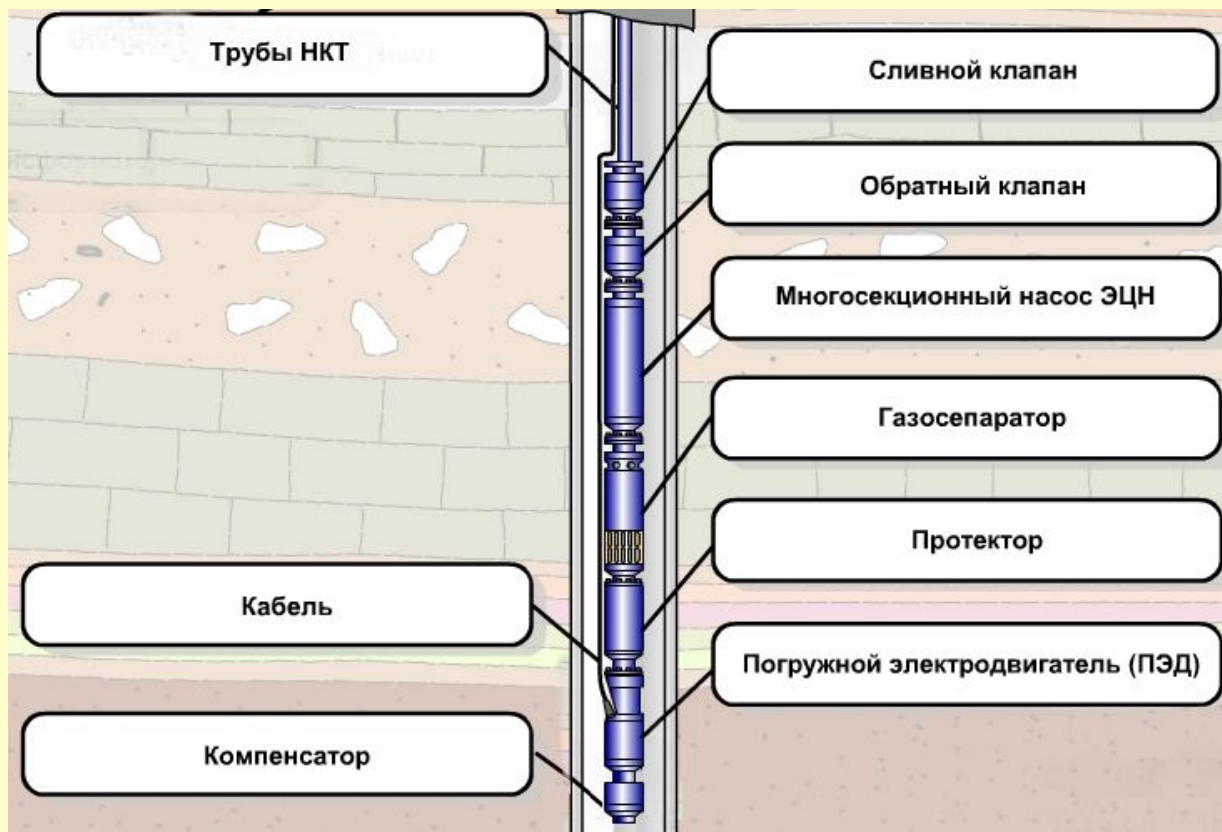
станцию управления



Обвязка устья скважины (манифольд)

Эксплуатация скважины с помощью УЭЦН. Установка электроцентробежного насоса.

Подземное оборудование включает в себя: погружной центробежный насос с электродвигателем, кабельную линию, колонну насосно-компрессорных труб и другое дополнительное оборудование.



Эксплуатация скважин оборудованных ШГНУ. Оборудование штанговой глубинной насосной установки.

Наиболее распространенный способ добычи нефти – применение штанговых скважинных насосных установок. Дебит скважин, оборудованных ШГН, составляет от нескольких сотен килограммов до нескольких десятков тонн. Насосы спускают на глубину от нескольких сотен метров до 2000 метров (в отдельных случаях до 3000 м).

Оборудование ШСНУ включает:

Наземное оборудование.

- Фонтанная арматура.
- Обязка устья скважины.
- Станок-качалка.

Подземное оборудование.

- Насосно-компрессорные трубы.
- Насосные штанги.
- Штанговый скважинный насос.
- Различные защитные устройства (газовые и т.д.)



Наземное оборудование.
Фонтанная арматура.
Обвязка устья скважины.
Станок-качалка.



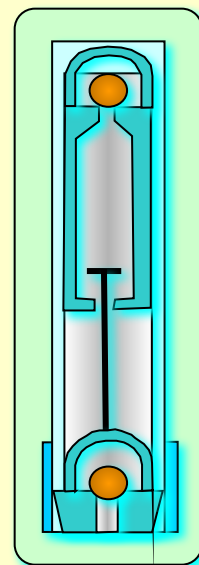
Подземное оборудование.

Насосно-компрессорные трубы.

Насосные штанги.

Штанговый скважинный насос.

Различные защитные устройства
(газовый или песочный якорь, фильтр и т.д.)



Штанговый скважинный насос



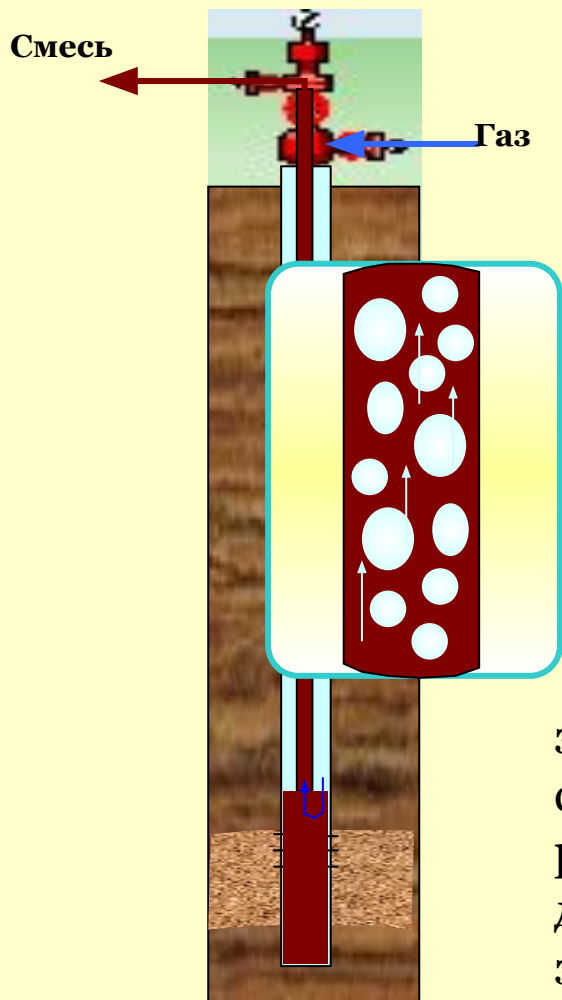
Насосные штанги



Насосно-компрессорные трубы



Другие способы эксплуатации скважин. Газлифтная эксплуатация скважин.



Газлифтная добыча - способ подъема жидкости из скважины за счет энергии газа, находящегося под избыточным давлением.

Используется для добычи нефти и пластовых вод.

Рабочий агент - сжатый компрессором попутный газ (компрессорный газлифт), а также природный газ под естественным давлением (бескомпрессорный газлифт). Может использоваться газ из продуктивного пласта, вскрытого той же скважиной (внутрискважинный бескомпрессорный газлифт).

Сущность газлифта - газирование жидкости. При этом плотность газожидкостной смеси (а следовательно, давление ее столба в скважине) с ростом газосодержания уменьшается, забойное давление скважины снижается. Приток продукции зависит от расхода газа.

Эксплуатация скважин установкой штангового винтового насоса



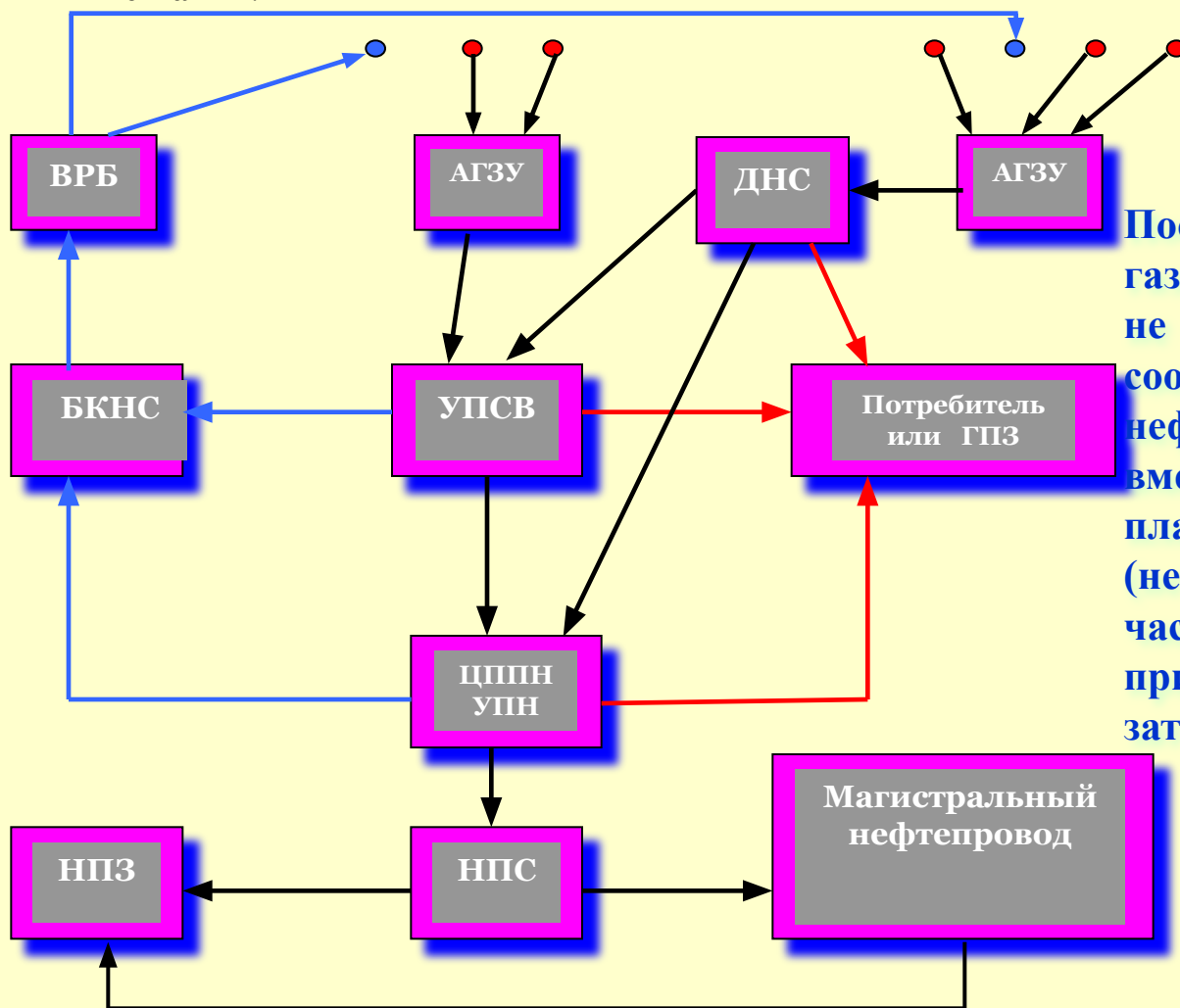
Установки погружных винтовых электронасосов типа УЭВН5, 2УЭВН 5, УЭВН Р5 предназначены для перекачивания пластовой жидкости повышенной вязкости из нефтяных скважин.

Установка состоит из погружного агрегата, кабеля в сборе и наземного электрооборудования: трансформатора и устройства комплектного. Погружной агрегат, состоящий из насоса и электродвигателя с гидрозащитой, спускают в скважину на насосно-компрессорных трубах. Кабель обеспечивает подвод электроэнергии к двигателю и крепится к колонне насосно-компрессорных труб.

Насос откачивает пластовую жидкость из скважины и подает ее на поверхность по колонне насосно-компрессорных труб.

ПРОМЫСЛОВЫЙ СБОР И ПОДГОТОВКА НЕФТИ, ГАЗА И ВОДЫ

Рис. 1.21. Схема сбора и подготовки продукции скважин.



Поступающая из нефтяных и газовых скважин продукция не представляет собой чистые нефть и газ. Из скважин вместе с нефтью поступают пластовая вода, попутный (нефтяной) газ, твердые частицы механических примесей (горных пород, затвердевшего цемента).



Гидродинамические исследования скважин

Цели гидродинамических методов исследования скважин

Основная цель исследования залежей и скважин — получение информации о них для подсчета запасов нефти и газа, проектирования, анализа, регулирования разработки залежей и эксплуатации скважин. Исследование начинается сразу же после открытия залежей и продолжается в течение всей «жизни» месторождения, т. е. осуществляется в процессе бурения и эксплуатации скважин, обеспечивающих непосредственный доступ в залежь.

Целью гидродинамических исследований на стадии промышленной разведки месторождений является получение возможно полной информации о строении и свойствах пластов, необходимой для подсчета запасов и составления проекта разработки.

С помощью промысловых исследований можно получить наиболее объективные материалы о комплексе гидродинамических характеристик пласта, ибо они основываются на изучении аналитических зависимостей между доступными для непосредственных измерений величинами, такими как пластовые давления, температуры, притоки жидкости и т. д.



Задачи промышленных исследований

Для подсчета запасов нефти и газа, составления проектов разработки объектов, установления технологических режимов работы скважин и пластов и решения вопросов оперативного регулирования необходим следующий комплекс сведений.

Одной из главных задач гидродинамических исследований на стадии промышленной разведки является выявление общей картины неоднородностей пласта по площади.