
Российский государственный университет
нефти и газа им. И. М. Губкина

Нефтегазовая микроэнциклопедия

Краткий электронный справочник
по основным нефтегазовым терминам
с системой перекрестных ссылок

Москва, 2005 год

А

Абразивность (горных пород)

abrasivity, abrasibility

Способность горных пород изнашивать контактирующие с ними твердые тела (например, долота). Обусловлена в основном прочностью, размерами и формой минеральных зерен, слагающих породу.

Абсолютная проницаемость

(absolute) penetrability, permeability

Проницаемость горной породы при заполнении в ней порового пространства на 100% однородным веществом: жидкостью или газом. Для измерений абсолютной проницаемости обычно используется азот.

Абсолютная температура

absolute temperature

Температура, отсчитываемая от абсолютно-го нуля (минимально возможная температура во Вселенной). Измеряется в кельвинах ($0\text{K} = -273.16^\circ\text{C}$). Например, абсолютная температура кипения воды равна $100^\circ\text{C} + 273.16^\circ\text{C} = 373.16\text{K}$.

Абсолютный нуль

absolute zero

Минимальная возможная температура во Вселенной, равная -273.16°C или 0K .

Абсорбция

absorption

Физико-химический процесс поглощения веществ из раствора или смеси газов твердыми телами или жидкостями с образованием растворов. Поглощение вещества происходит во всем объеме поглотителя. Находит широкое применение в технике, главным образом для раздробления газообразных смесей на составные части путем растворения одного или нескольких компонентов этой смеси в жидкости, называемой абсорбентом.

Абсорбционная очистка газа

absorption gas sweetening (treating)

Удаление с помощью жидких абсорбентов примесей сероводорода (H_2S), уголекислоты (CO_2), органических соединений серы и других из природного газа и газовых смесей. Используется на газоперерабатывающих заводах для предотвращения загрязнения атмосферы, защиты газотранспортных систем от коррозии, при выделении примесей как сырья для получения серы, меркаптанов.

Авария (в скважине)

damage, breakdown, (downhole) failure

Внезапное повреждение оборудования, скважины, сооружений, различных устройств. Основными видами аварий при сооружении нефтяных и газовых скважин являются прихваты, поломки в скважине долот и турбобуров, поломка и отвинчивание бурильных труб, и падение бурильного инструмента и других предметов в скважину. Очень часто прихват инструмента в силу

некачественных и несвоевременных работ по его ликвидации переходит в аварию.

Агрегатное состояние (вещества)

aggregative state

Физическое состояние вещества: твердое (кристаллическое), жидкое или газообразное, в котором может находиться всякое вещество в зависимости от температуры и давления, которые определяют в данном веществе расстояние между молекулами или атомами и степень их взаимодействия.

Адсорбция

adsorption

Поглощение поверхностным слоем тела (адсорбентом) газа, жидкостей или растворенных в них веществ. Используется при очистке нефтепродуктов.

Адсорбционная очистка газа

adsorption gas sweetening (treating)

Селективное извлечение кислых компонентов (H_2S , CO_2), сераорганических соединений и других примесей поглощением их адсорбентом. Осуществляется на нефте- и газоперерабатывающих заводах, промыслах.

Азимут скважины

direction of borehole deviation, drift direction

Угол, измеряемый по часовой стрелке между определенным направлением, проходящим через ось скважины, и проекцией скважины на горизонтальную плоскость. Азимутальное направление скважин в процессе бурения

контролируют инклинометром через 50-100 м, в сложных геологических условиях - через 20-25 м.

Акр

acre

Единица измерения земельной площади, равная 0.4047 га.

Аккумуляция

accumulation

Накопление. В нефтяной [геологии](#) под аккумуляцией понимают процесс накопления нефти в [ловушках](#).

Алевриты

aleurite, silt

Осадочные обломочные рыхлые [горные породы](#) или современные осадки, состоящие из зерен размером от 0.01 до 0.1 мм.

Алевролиты

siltstone

Цементированные [алевриты](#).

Алмазное бурение

diamond drilling

Вращательное [бурение](#) породоразрушающим инструментом, армированным алмазами. Забойный буровой снаряд при алмазном бурении состоит из алмазного [долота](#) или долота, армированного синтетическими поликристаллическими алмазными вставками. Алмазные долота предназначены для бурения вертикальных и наклонно направленных скважин при прохождении песчаников, до-

ломитов, известняков и других пород, в которых эффективность применения обычных [шарошечных долот](#) резко снижается. Ресурс алмазных породоразрушающих инструментов в 8-10 раз больше по сравнению с другими инструментами.

Альтитуда

altitude

Высота (в метрах) над уровнем моря или океана какой-либо точки земной поверхности: [устья скважины](#), поверхности [ротормного стола](#), пола [буровой вышки](#), устья шахты, [шурфа](#).

Анизотропия горных пород

rock aeolotropism (anisotropy)

Различие значений свойств [горных пород](#) (деформационных, электрических, тепловых, магнитных, оптических и др.) по разным направлениям.

Анкерное закрепление трубопроводов

anchoring (tie) securing of pipeline

Способ закрепления [трубопроводов](#) на анкерных опорах. Применяется для предотвращения всплывания трубопроводов, прокладываемых в заболоченных и обводненных грунтах.

Аномальная пластовая температура

anomalous (irregular) bed's temperature

Различают аномально высокую и аномально низкую пластовые температуры. Происхождение их чаще всего связано с природными факторами, но известен и ряд техногенных. К первой относят литологические, тектони-

ческие, гидрологические. К техногенным факторам относят [законтурное заводнение](#), самовозгорание горючих полезных ископаемых в [пластовых](#) условиях. Обычно отклонение аномальных температур от фоновых составляет несколько десятков градусов.

Аномально вязкие нефти

quasi-viscous oil (petroleum)

[Нефти](#), не подчиняющиеся в своем течении закону вязкого трения Ньютона (так называемые неньютоновские нефти). Характеризуются аномалией [вязкости](#) при малых напряжениях сдвига, а также нарушением [закона Дарси](#) при [фильтрации](#) в [пористой](#) среде. Повышение [нефтеотдачи](#) залежей аномально вязких нефтей достигается термическим воздействием на пласт путем закачки растворителей, углекислоты, полимерных растворов, созданием повышенных градиентов давлений, выравниванием профилей приемистости. Для транспортировки по [трубопроводам](#) аномально вязких нефтей на перекачивающих станциях нефть подогревают, вводят в нее диспергаторы парафина.

Аномальное пластовое давление

anomalous seam (strata) pressure

Давление, действующее на [флюиды](#) (воду, нефть, газ), содержащиеся в [поровом](#) пространстве породы, величина которого отличается от нормального (гидростатического). [Пластовые давления](#), превышающие гидростатическое (давление столба пресной воды плотностью 1000 кг/м^3), по высоте равного глубине пласта в точке замера, называют

аномально высокими (АВПД), меньше гидростатического - аномально низкими (АНПД).

Антиклиналь, антиклинальная складка

anticline, arch, roll

Складка [пластов горных пород](#), перегиб слоев которой выпуклостью обращен кверху. В ядре антиклинальной складки, то есть во внутренней (центральной) ее части залегают более древние породы, чем на крыльях. Величина антиклинали определяется ее длиной, шириной и высотой.

см. [рисунок](#).

Апстрим

Upstream

Разведка и добыча нефти и газа и связанные с этим сопутствующие виды деятельности.

Аргиллиты

argillite, claystone, mudstone

Твердые [глины](#) или каменные и глинистые породы, представляющие глины, отвердевшие (окаменевшие) в результате сдавливания, дегидратации и перекристаллизации или цементации.

Ароматизация нефти

aromatization of oil (petroleum)

Процесс химической переработки нефти, основная цель которого - получение ароматических углеводородов, главным образом бензола, толуола, нафталина.

Ароматические углеводороды

aromatic hydrocarbons

Циклические [углеводороды](#) с шестью атомами углерода в кольце, ненасыщенные по структуре, но приближающиеся в своем отношении к реакциям присоединения к углеводородам насыщенным.

Артезианские воды

artesian water, confined water

Напорные пластовые воды, залегающие между водоупорными слоями. Образуют крупные водонапорные системы - артезианские бассейны. [Скважина](#), дающая артезианскую (напорную) воду, называется артезианской. При большом напоре воды благодаря высокому гидростатическому уровню скважина фонтанирует.

Асфальт

asphalt

Очень вязкий, полутвердый или твердый легкоплавкий битум, целиком растворимый в органических растворителях. Цвет от темного бурого до черного. В практике термин асфальт применяется к смесям собственно битума с минеральными веществами, причем битум может быть как природный, так и полученный искусственно - остатки от перегонки нефти (остаточный асфальт), продукт окисления мазутов воздухом (продутый асфальт) и др.

Асфальтены

asphaltenes

Не растворимые в петролейном эфире, но растворимые в сероуглероде и хлороформе

вещества, входящие в состав асфальто-смолистой части битумов. В свободном виде асфальтены представляют собой порошки черного или бурового цвета.

Асфальтовые породы

asphalt rocks

Различные [горные породы](#) (песчаники, известняки или доломиты), пропитанные [асфальтом](#) или содержащие обильные включения асфальта.

Б

Балансовые запасы нефти и газа

oil and gas reserves

Запасы нефти и газа, которые могут быть рентабельно извлечены на поверхность при наиболее полном и рациональном использовании современной техники и технологии.

Баррель

barrel

Объемная мера жидких, сыпучих и некоторых твердых материалов. Применяется в Америке и в Англии. Нефтяной американский баррель содержит 158.76 л (31.5 галлона). Английский баррель содержит 163.65 л (4.9 английский галлона).

Барьерное заводнение

barrier waterflooding

Способ разработки нефтегазовых залежей, основанный на закачке воды на газонефтяном контакте через нагнетательные скважины, расположенные на линии внутри контура газоносности. Предназначено для создания водяного барьера, разделяющего основные запасы нефти, нефтяной оторочки и газа газовой шапки, предотвращения прорыва газа в нефтяные скважины и вторжения нефти в газовую шапку. Позволяет ускорить темпы отбора нефти и повысить коэффициент нефтеотдачи.

Башмак

bottom, pad device, dog, bearing plate, saddle, shoe

Короткий толстостенный стальной патрубок длиной около 50 см, присоединяемый к основанию колонны обсадных труб.

Бензин

petrol, gasoline, gas

Бесцветная, легко испаряющаяся жидкость, являющаяся смесью легкокипящих углеводородов с пределами кипения не выше 200°C. Основными показателями всех видов бензинов являются фракционный состав и октановое число. Различается большое число сортов бензина: авиационные (более легкие), автомобильные (тяжелые), растворители.

Бесштанговый (глубинный) насос

rodless (subsurface) pump

Насос, устанавливаемый на башмаке насосно-компрессорных труб (НКТ) с передачей энергии с поверхности без использования колонны штанг: например электрическим или гидравлическим способом. Чаще всего под бесштанговым насосом понимается электроцентробежный насос. см. рисунок.

Бурение скважин

holing, well boring, borehole drilling, well drilling, hole making, well sinking

Процесс строительства скважин, состоящий из следующих основных операций:

- углубления скважины посредством разрушения горных пород буровым инструментом
- удаления разрушенной породы из скважины
- крепления ствола скважины в процессе ее углубления
- производства геологических и геофизических исследований горных пород, пройденных стволом скважины
- крепления ствола скважины стальными трубами в конце ее строительства
- подготовки скважины к выполнению основного назначения.

Бурильная колонна

drill column, drill stem, drill string, drill pipe

Ступенчатая колонна из труб, соединяющая буровое долото (породоразрушающий инструмент) с наземным оборудованием (буровой установкой) при бурении скважины. Бурильная колонна используется для создания осевой нагрузки, передачи вращения долоту, подведения электрической или гидравлической энергии, подачи промысловочной жидкости для очистки забоя и выносе шлама.

Буровая вышка

derrick

Сооружение, устанавливаемое над буровой скважиной для спуска и подъема бурового инструмента, забойных двигателей, обсадных труб. Буровые вышки оборудуются маршевыми лестницами, площадкой для обслуживания кронблока и платформой верхового рабочего, которая предназначена для установки бурильных свечей (бурильные

трубы, скрученные по две или три штуки) и обеспечивает безопасность при спускоподъемных операциях.

Буровая платформа

drilling platform

Установка для бурения на акваториях с целью разведки или эксплуатации минеральных ресурсов под дном моря. В рабочем положении на точке бурения буровой платформы выдерживают совместное действие волнения при высоте волн до 15 м и ветра со скоростью до 45 м/с. Эксплуатационная масса плавучих буровых платформ достигает 11000-18000 т.

В зависимости от конструкции и назначения различают:

- самоподъемные
- полупогружные
- погружные
- стационарные платформы
- буровые суда.

Наиболее распространены самоподъемные и полупогружные (33%) буровые платформы. Самоподъемные плавучие платформы используют для бурения при глубине моря 30-106 м. Плавучие платформы полупогружного типа – 100-300 м. Погружные платформы – до 30 м. Стационарные морские платформы – до 320 м.

Конструкцию платформы определяют условия в районе бурения, глубина бурения, дебит и число скважин, количество станков для бурения.

Буровая скважина

borehole

Горная выработка преимущественно круглого сечения (диаметр 59-1000 мм), образуемая в результате бурения.

В скважине выделяют устье, ствол и дно (забой).

По глубине скважины разделяют на:

- мелкие – глубина до 2000 м (из них подавляющее большинство – до нескольких сотен метров)
- средние – до 4500 м
- глубокие – до 6000 м
- сверхглубокие – свыше 6000 м.

По положению оси ствола и конфигурации скважины разделяют на:

- вертикальные, горизонтальные и наклонные
- неразветвленные и разветвленные
- одиночные и кустовые.

По назначению скважины разделяют на:

- исследовательские, предназначенные для исследования земной коры
- эксплуатационные – для разработки месторождений полезных ископаемых
- строительные – для строительства различных сооружений (мостов, причалов, свайных фундаментов и оснований, подземных хранилищ для жидкостей и газов, водоводов)
- горнотехнические – для строительства и эксплуатации горных сооружений.

Буровое долото

drill bit

Инструмент, при помощи которого разрушается горная порода на забое и образуется скважина. По характеру разрушения породы

все буровые долота классифицируются следующим образом:

- долота режуще-скалывающего действия, разрушающие породу лопастями, наклонными в сторону вращения долота. Предназначены они для разрушения мягких пород
- долота дробяще-скалывающего действия, разрушающие породу зубьями или штырями, расположенными на шарошках, которые вращаются вокруг своей оси и оси долота
- долота истирающе-режущего действия, разрушающие породу алмазными зернами или твердосплавными штырями, расположенными в торцевой части долота или в кромках лопастей долота.

По назначению все долота классифицируются по трем классам:

- долота для сплошного бурения, разрушающие породу в одной плоскости или ступенчато
- бурильные колонки для колонкового бурения, разрушающие породу по периферии забоя
- долота для специальных целей.

Долота независимо от их конструкции и типа нормализованы по диаметрам. По конструкции промывочных устройств и способу использования гидравлической струи промывочной жидкости долота делятся на струйные (гидромониторные) и проточные (обычные).

Буровая установка

drilling rig, rig

Комплекс машин и механизмов, предназначенный для [бурения](#) и [крепления](#) скважин, а также шахтных стволов.

Буровые установки по способу монтажа и виду транспортирования разделяются на:

- разборные (крупноблочные и мелкоблочные), предназначенные для сооружения скважин глубиной 2000-10000 м. Крупноблочные транспортируются на специальных несамоходных шасси (тяжеловозах), мелкоблочные – на универсальном транспорте (например, автомобильном, авиационном).
- неразборные, которые разделяются на самоходные и несамоходные. Самоходные постоянно смонтированы на транспортном средстве (автомашине, тракторе, самоходном буровом основании, буровом судне), которое обеспечивает перемещение буровой установки. Несамоходные перевозятся на транспортном средстве, не имеющем движительной установки (салазочной раме, прицепе, несамоходном буровом основании).

Для строительства нефтяных и газовых скважин на заболоченной территории и акваториях созданы буровые установки для [кустового бурения](#) и плавучие установки. Установки для кустового бурения обеспечивают возможность сооружения большого числа скважин (до 50 и более) с одной площадки. В этом случае буровая установка перемещается с помощью гидроцилиндров с [устья](#) построенной скважины на новую точку по рельсовому пути или на катках без разборки.

По виду энергоснабжения БУ делятся на установки с автономным и централизованным энергоснабжением.

Буровое судно

drill ship

Плавучее сооружение для морского [бурения](#) скважин, оборудованное центральной прорезью в корпусе, над которой установлена [буровая вышка](#) и системой для удержания судна над поверхностью скважины. Современные буровые суда, как правило, самоходные, с неограниченным районом плавания. Водоизмещение бурового судна 6000-30000 т. На буровых судах применяются успокоители качки, позволяющие вести бурение скважин при волнении моря 5-6 баллов, при большем волнении бурение прекращается, и судно находится в штормовом отстое со смещением от скважины (расстояние 6-8% от глубины моря) или [бурильная колонна](#) отсоединяется от устья скважины.

Буровой раствор

drilling fluid, mud

Отличительная особенность вращательного способа [бурения](#) – применение промывки [скважин](#) в процессе бурения.

Буровой раствор должен выполнять следующие функции:

- удалять выбуренную породу ([шлам](#)) из под [долота](#), транспортировать ее наверх по кольцевому пространству между [бурильной колонной](#) и стволом скважины, обеспечивать ее отделение на поверхности

- удерживать частицы выбуренной породы во взвешенном состоянии при остановке циркуляции раствора
- охлаждать долото и облегчать разрушение породы в [призабойной зоне](#)
- создавать давление на стенку скважины для предупреждения водо-, нефте- и газопроявлений
- оказывать физико-химическое воздействие на стенки скважин, предупреждая их обрушение
- передавать энергию гидравлическому забойному двигателю (при бурении этими двигателями)
- обеспечивать сохранение [проницаемости](#) продуктивного пласта при его вскрытии.

Разные требования к составу и качеству бурового раствора в зависимости от геологических условий и технических особенностей проходки скважины обусловили применение растворов нескольких типов:

- на водной основе ([глинистые](#) растворы, вода, буровые растворы с низкой концентрацией твердой фазы - полимерглинистые и безглинистые и т.п.)
- на неводной основе (растворы на углеводородной основе, обращенные эмульсии типа «вода в масле», дегазированная нефть и нефтепродукты)
- газообразные рабочие агенты (воздух, природные газы, выхлопные газы, двигатели внутреннего сгорания)
- аэрировании растворов и пены.

Выбирать тип раствора для бурения в каждом районе следует на основе внимательного и всестороннего изучения геологических условий залегания всего комплекса [горных пород](#), подлежащих разбуриванию с учетом

технических особенностей проходки скважины.

Буферная жидкость **displacement fluid, spacer fluid**

Используется при [бурении](#) для предотвращения смешения [бурового](#) и [тампонажного](#) растворов и очистки стенок скважин.

Различают следующие буферные жидкости:

- пресная вода
- вода, насыщенная солями, диспергирующими агентами и др.
- растворы кислот (например, соляной)
- дизельное топливо (нефть)
- смешанное с [ПАВ](#)
- растворы [ПАВ](#).

Буферные жидкости эффективно вытесняют буровые растворы в скважине, смывают остатки буровых растворов со стенок скважин, каверн и желобов, предотвращают загустевание буровых и тампонажных растворов, повышают адгезию цементного камня к стенкам скважины и обсадной трубы, предупреждают коррозию [обсадных труб](#).

В

Вертлюг

swivel

Механизм, поддерживающий буровой инструмент на весу в процессе работы [долота](#) на [забое](#). Является соединительным звеном между [талевой](#) системой и буровым инструментом, при этом вертлюг создает возможность непрерывной прокачки [промывочной жидкости](#) через вращающиеся трубы в [скважину](#).

Верхние контурные воды

top outline (contour) water

Пластовые воды, занимающие повышенные, головные, участки нефтяных [пластов](#), выходящих на поверхность и питающихся поверхностными и вадозными водами.

Взаимодействие (интерференция) скважин

well interaction, well interference

Явление, выражающееся в изменении [дебитов](#) скважин и (или) их [забойных давлений](#) под влиянием изменения режима работы соседних [скважин](#).

Виброобработка скважин

vibroacoustic well treatment

Способ увеличения [проницаемости](#) пород в [призабойной зоне](#) эксплуатационных и нагнетательных [скважин](#) с помощью гидравли-

ческих вибраторов. Основан на ударном действии импульсов давления, генерируемых в жидкости, заполняющей ствол скважины. Частота генерируемых импульсов 7-500 Гц. Применяется как непрерывно, так и периодически.

Видимые запасы нефти и газа (категория В)

visible reserves (of oil and gas)

Запасы нефти и газов на площади, промышленная нефтегазоносность которой доказана получением промышленных притоков нефти и газа не менее чем в двух [разведочных скважинах](#). Изучено общее геологическое строение [месторождения](#) и установлены его основные структурные элементы, но условия залегания нефтяной или газовой [залежи](#), изменения коллекторских свойств и пространственное размещение продуктивных горизонтов изучены ориентировочно. [Литологический](#) состав и физические свойства нефтегазоносного горизонта изучены по образцам пород и [электрокаротажу](#) скважин, качественная характеристика нефти и газа – по анализам отобранных проб. К категории В относятся также запасы сложных по своему строению и физико-литологическим свойствам горизонтов и месторождений, на которых после [разведки](#) глубоким бурением не представляется возможным выделить [запасы](#) категории А.

Вискозиметр

fluidimeter, viscosity gage, fluidity meter, viscosimeter

Прибор для определения [вязкости](#) жидкостей. Известны вискозиметры двух типов:

- в основе одних лежит характеристика скорости истечения самой испытуемой жидкости в стандартных условиях
- в основе других - характеристика передвижения в этой жидкости другого твердого или жидкого тела.

В нефтяной практике весьма распространено применение технических вискозиметров различных систем для определения условной вязкости. Для полевого контроля условной вязкости [глинистого раствора](#) при бурении нашел широкое применение стандартный полевой вискозиметр. Вязкость в нем определяется измерением времени истечения 0.5 л глинистого раствора из воронки, снабженной у вершины конуса трубкой диаметром 5 мм.

Внутрипластовое горение

[in-situ combustion, fire flooding](#)

Способ [разработки](#) нефтяных месторождений, основанный на экзотермических окислительных реакциях [углеводородов](#), главным образом пластовой нефти с закачиваемым в пласт окислителем (обычно кислородом воздуха). Сущность внутрипластового горения – создание перемещающейся по пласту зоны экзотермических реакций, позволяющей в процессе сжигания части пластовой нефти облегчить и увеличить извлечение остальной ее части.

Существует:

- сухое внутрипластовое горение – осуществляется закачка только окислителя
- влажное внутрипластовое горение – закачка окислителя попеременно или одновременно с водой.

Эффективность влажного внутрипластового горения выше.

Водонапорный режим месторождений

[water-pressure gas reservoir condition](#)

Режим, при котором приток к [забоям](#) добывающих скважин обусловлен энергией напора продвигающейся в [залежь](#) контурной или подошвенной воды. Недостаток этого режима - [обводнение эксплуатационных скважин](#) и, как следствие этого, необходимость увеличения их числа.

Водонасыщенность горных пород

[water saturation of rocks](#)

Степень заполнения порового пространства, пустот и трещин в [горных породах](#) водой.

Водонефтяной контакт (ВНК)

[oil-water contact, water-oil contact, oil-water surface](#)

Поверхность, отделяющая в [пласте](#) нефтяную залежь или нефтяную оторочку газовой (газоконденсатной) залежи от контактирующих с ними напорных пластовых вод. Граница ВНК не является резкой.

Водоподготовка

[water preparation](#)

Стабилизация и очистка поверхностных и сточных вод от механических примесей, соединений железа, нефти на водоочистных станциях и других объектах. В нефтедобыче водоподготовка осуществляется при [заводнении](#) пластов. Основными методами водоподготовки являются:

- химические (умягчение, осветление, обессоливание, обескремнивание, обезмасливание и т. п.)
- термические (умягчение, дегазация).

Возврат скважин

wells returning

Мероприятие, применяемое на многопластовых нефтяных месторождениях с целью более полного использования пробуренных эксплуатационных скважин. После того, как скважина перестает давать рентабельный дебит нефти, она может быть переведена на эксплуатацию вышележащего объекта.

Вскрытие пласта

drilling-in, formation exposing

Вхождение забоя бурящейся скважины в пласт и пересечение стволом скважины этого пласта. Первичное вскрытие происходит при бурении скважины, вторичное – при перфорации эксплуатационной колонны на уровне пласта.

Вторичная добыча нефти

afterproduction

Разработка энергетически истощенных нефтяных пластов нагнетанием в них воды или газа. Отличие вторичной добычи от разработки с поддержанием пластового давления – введение энергии в пласт при вторичной добыче после истощения его собственной энергии.

Вязкость (внутреннее трение)

viscosity, tenacity, malleability, ductility

Сопротивление перемещению частиц под влиянием приложенной силы.

В применении к жидкостям различают вязкость:

- динамическую – сила сопротивления перемещению слоя жидкости площадью 1 см² на 1 см со скоростью 1 см/с. Измеряется в пуазах.
- кинематическую – отношение динамической вязкости жидкости к ее плотности. Измеряется в стоксах.

В нефтяной практике пользуются также относительными или условными мерами вязкости, например, удельной вязкостью, численно равной отношению динамической вязкости жидкости к динамической вязкости воды при определенной температуре. Наиболее обычным способом определения вязкости является измерение скорости истечения испытуемой жидкости в стандартных термобарических условиях. Приборы для определения вязкости называются вискозиметрами.



Газ нефтяной

oil (oil-well, petroleum) gas

Природный газ, сопровождающий [нефть](#) и содержащий в своем составе, кроме метана, тяжелые газообразные [углеводороды](#) (этан, пропан, бутан и др.).

Газлифт, газлифтная добыча

gaslift

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) или воздух ([эрлифт](#)), а также природный газ под естественным давлением (бескомпрессорный газлифт). Может использоваться газ из продуктивного [пласта](#), вскрытого той же скважиной (внутрискважинный бескомпрессорный газлифт).

см. [рисунок](#).

Газовая скважина

gasser, gas well

Служит для вскрытия газового [пласта](#) и извлечения из него газа, а также для закачки газа в подземное хранилище и последующего его отбора.

Газовые скважины (см. [Буровая скважина](#)) подразделяются на:

- эксплуатационные
- нагнетательные
- наблюдательные
- пьезометрические.

Конструкция газовой скважины выбирается исходя из особенностей геологического строения [залежи](#), климатических условий, физико-химических характеристик газа, распределения температуры от забоя до устья, условий эксплуатации и [бурения](#), а также технико-экономических показателей.

Газовая шапка

gas cap

Скопление свободного [нефтяного газа](#) в наиболее приподнятой части нефтяного [пласта](#) над нефтяной [залежью](#).

Газовый конус

gas cone

Деформированная поверхность раздела между газо- и нефтенасыщенной (водонасыщенной) частями [пласта](#) в окрестности [забоя скважины](#). Образуется при эксплуатации нефтенасыщенной (водонасыщенной) составляющей в случае снижения давления на забое скважины.

Газовый режим

gas depletion procedure (process)

[Режим](#) работы нефтяной залежи, при котором нефть увлекается к [забоям](#) скважин более подвижными массами расширяющегося газа, перешедшего при снижении [давления в пласте](#) ниже [давления насыщения](#) из растворенного состояния в свободное. В течение эксплуатации по мере сниже-

ния пластового давления газонасыщенность пласта увеличивается вследствие выхода из нефти новых порций газа и расширения ранее образовавшихся пузырьков газа. В связи с этим эффективная проницаемость породы для нефти уменьшается, а для газа растет. Это приводит к быстрому снижению дебитов нефти в эксплуатирующихся скважинах. Весьма характерным для газового режима является наличие быстрого роста газовых факторов в первый период эксплуатации залежи, иногда до очень больших величин (до 1000 м³/т и более). Но затем газовые факторы начинают снижаться. Вследствие расточительного расхода газа – основного источника энергии при газовом режиме – запасы его истощаются в гораздо более быстром темпе, чем запасы нефти. По этой причине коэффициент нефтеотдачи оказывается самым минимальным из всех режимов, достигая величин 0.3-0.4. Поэтому не следует допускать развития газового режима в нефтяной залежи. Надо своевременно принимать меры к поддержанию пластового давления, следить, чтобы давление в пласте не падало ниже давления насыщения. При очень плохой проницаемости коллекторов и высокой величине давления насыщения, близкой пластовому давлению, когда избежать развития газового режима невозможно, приходится применять для извлечения больших остаточных запасов вторичные методы добычи нефти.

Газовый фактор

gas-input factor, gas-oil ratio, output gas-oil ratio

Содержание газа в продукции нефтяных скважин. Измеряется в м³/м³, м³/т. Объем газа при этом приводится к давлению 1,01×10⁵ Па и 20° С. Различают первоначальный и текущий газовый фактор. Первый характеризует нефтяную залежь в начале разработки, второй – на каждом ее этапе. В случае, когда пластовое давление в залежи выше давления насыщения (т. е. нет выделения из нефти растворенного газа), газовый фактор остается постоянным и равным первоначальному газосодержанию пластовой нефти. На газовый фактор влияет также режим работы залежи. При водонапорном режиме газовый фактор не меняется в течение всего периода разработки залежи, при газонапорном – в последней стадии разработки быстро возрастает, при режиме растворенного газа – вначале быстро повышается, затем по мере истощения залежи интенсивно падает. Значения газового фактора могут достигать нескольких тысяч м³ газа на 1 т нефти.

Газонапорный режим

gas drive

Режим нефтегазовой залежи, при котором нефть перемещается к забоям добывающих скважин в основном под действием напора сжатого газа, образующего газовую шапку. В процессе снижения пластового давления происходят выделения газа из нефти и миграция его в сводовую часть залежи. Последний увеличивает объем газовой шапки и восполняет в определенной степени потерю

давления. Газовый фактор продолжительное время остается постоянным. По мере приближения ГНК к интервалам перфорации газ прорывается из газовой шапки в скважины. Газовый фактор резко возрастает, и вскоре скважины переходят на фонтанирование чистым газом. При возрастании газового фактора принимают меры к его снижению, а когда это становится невозможным, скважины закрывают. При правильном контроле за расходом газа и регулировании наступления ГНК обеспечиваются значительные темпы добычи нефти. При недостаточных запасах газа газонапорный режим может создаваться нагнетанием газа через специальные скважины в повышенную часть залежи.

Газонасыщенность горных пород

gas saturation of rocks

Степень заполнения пустот (пор, каверн и трещин) в горных породах природными газами. Обусловлена сорбционной способностью минералов, слагающих породу, пористостью и трещиноватостью, давлением газов. Численно оценивается коэффициентом газонасыщения K_r , равным отношению объема природного газа, заполняющего породу, к объему открытых пор и пустот в породе. Применительно к залежам природного газа коэффициент газонасыщения характеризует долю объема открытых пор породы, занятых свободным газом в термобарических условиях пласта. Изучение газонасыщения применяют для оценки породы как коллектора, подсчета запасов и контроля над разработкой месторождений газа.

Газонефтяной контакт (ГНК)

gas-oil contact (interface, surface)

Поверхность, разделяющая в нефтяной залежи нефть и газ, находящийся в свободном состоянии в виде газовой шапки. Поверхность ГНК условна, т. к. между газовой и нефтяной частью залежи имеется переходная зона смешанного нефтегазонасыщения. Поверхность ГНК часто не горизонтальна, что обуславливается неоднородностью коллекторов продуктивного пласта, условиями формирования газонефтяной залежи или наличием регионального движения вод в пластовой водонапорной системе, к которой приурочена залежь. Для наблюдения за перемещением ГНК в процессе эксплуатации залежи периодически строятся карты поверхности ГНК.

Газоперерабатывающий завод (ГПЗ)

gas refinery

Промышленное предприятие, производящее из природных и попутных нефтяных газов технически чистые индивидуальные углеводороды и их смеси, сжиженные газы, гелий, серу и сажу. На ГПЗ осуществляются очистка газа от сернистых соединений и углекислоты, осушка, стабилизация газового конденсата и нефти, переработка получаемых при этом газов, газового конденсата и нестабильного бензина.

Технология газопереработки на ГПЗ включает:

- подготовку газа к переработке (очистка от механических примесей и осушка)
- компримирование газа до давления, необходимого для его переработки

- очистку газа от сернистых соединений и углекислоты
- производство серы, этана и гелия
- глубокую осушку газа
- разделение нестабильного [бензина](#), вырабатываемого на заводе и поступающего извне, на стабильный газовый бензин и индивидуальные технически чистые углеводороды (этан, пропан, бутаны, пентаны, гексаны)
- компримирование газа, прошедшего все стадии переработки (сухого газа), для его транспортирования по магистральным газопроводам.

Методы переработки исходных продуктов на ГПЗ:

- [абсорбционный](#)
- [адсорбционный](#)
- низкотемпературной ректификации

Газопровод магистральный

main gas pipeline

[Трубопровод](#), предназначенный для транспортирования природного газа из района [добычи](#) или производства к пунктам потребления. Магистральный газопровод – один из основных элементов газотранспортной системы.

В состав сооружений магистрального газопровода входят:

- головная и промежуточные компрессорные станции, предназначенные для компримирования газа в начальном и промежуточном пунктах трассы
- пункты осушки газа и очистки его от H_2S и CO_2 на головной компрессорной станции.

На компрессорных станциях газопроводов большого диаметра (1020-1420 мм) после

центробежных нагнетателей устанавливают аппараты воздушного охлаждения газа. На газопроводах меньших диаметров газ успевает охлаждаться за счет теплообмена с грунтом. На конечном пункте магистрального газопровода и конечных пунктах ответвлений от него газ поступает в газораспределительную станцию, где его давление понижается до величины, допускаемой в данной газораспределительной системе. Для компенсации сезонной неравномерности газопотребления вблизи конечного пункта магистрального газопровода сооружаются подземные газохранилища или хранилища сжиженного природного газа, в которых летом создается запас газа для последующего его использования зимой или при увеличении потребления.

см. [рисунок](#).

Газосодержание нефти

gas concentration

Характеризует количество природного газа, растворенного в пластовой нефти. Измеряется отношением объема газа, выделенного из нефти при ее дегазации (при давлении 101 кПа и 20 °С), к объему или массе дегазированной нефти. Величина газосодержания может изменяться в зависимости от способа снижения давления. Значения газосодержания для различных нефтей от нескольких единиц до нескольких сотен кубометров на 1 т (m^3) нефти.

Геологическая карта

geological map

Карта, показывающая распространение на земной поверхности различных

геологических образований и их взаимоотношений. На картах иногда изображают следы всех тектонических процессов, проявившихся на картируемой площади. Правильно составленная геологическая карта является изображением геологического строения закартированной площади в горизонтальной плоскости.
см. [рисунок](#).

Геологические запасы нефти и газов (категория C₂)

geological reserves (of oil and gas)

Запасы нефти и газов, подсчитанные для площадей, расположенных в пределах нефтегазоносных областей (провинций) по горизонтам, продуктивность которых установлена на других [месторождениях](#), а в пределах данной площади предполагается на основе благоприятных [геологических](#) и [геофизических](#) данных.

Геологический разрез, геологический профиль

geological cross-section, drill log

Вертикальное сечение земной коры от поверхности в глубину. Составляется по геологическим картам, данным геологических наблюдений и горных выработок (в т. ч. [буровых скважин](#)), [геофизических](#) исследований и др. Геологический разрез ориентируют вкрест или по простиранию геологических структур по прямым или ломаным линиям, проходящим при наличии глубоких опорных буровых скважин через эти скважины. На разрезе показывают условия залегания, возраст и состав [горных пород](#). Горизонтальные и вертикальные масштабы геологического разреза обычно соответствуют масштабу геологической карты.

логического разреза обычно соответствуют масштабу геологической карты.

см. [рисунок](#).

Геология

geology

Наука, изучающая строение и состав земной коры, историю развития Земли в различные периоды ее существования. К геологии тесно примыкает ряд более или менее самостоятельных дисциплин, а именно:

- Физическая или динамическая геология, изучающая геологические процессы, возникающие как от внутренних сил Земли (тектоника, вулканизм и пр.), так и от внешних (деятельность атмосферных агентов)
- Палеонтология – учение об ископаемых животных (палеозоология) и растениях (палеофитология или палеоботаника)
- Историческая геология, изучающая палеогеографию и ее преобразование в различные геологические периоды. В результате изучения последовательности наложения различных горизонтов земной коры составляется нормальный разрез. Отдел геологии, занимающийся изучением последовательного наложения [горных пород](#) в нормальном разрезе земной коры и взаимного расположения горизонтов, толщ, слоев и пр., называется [стратиграфией](#). Определение характера осадков в зависимости от условий их отложений входит в учение о фациях
- Петрография, занимающаяся разносторонним изучением горных пород
- Учение о рудных и нерудных полезных ископаемых

- Геология нефти и газа
- Нефтепромысловая геология, изучающая всевозможные геологические процессы, происходящие в условиях [разработки](#) месторождений нефти и газа.

Геофизика geophysics

Наука, изучающая физическое строение Земли, ее твердой, жидкой и газообразной оболочек. Основным методом геофизики является изучение физических полей и процессов на поверхности Земли, в ее морях и атмосфере. Одним из важнейших разделов прикладной геофизики, изучающей строение Земли с целью практического использования получаемых данных, является разведочная геофизика.

Разведочная геофизика решает задачу поисков полезных ископаемых физическими методами, среди которых наиболее важными являются гравиметрия, магнитометрия и радиометрия (методы естественного физического поля), сейсморазведка и электро-разведка (методы искусственно возбуждаемого поля).

Важнейшим объектом геофизической разведки являются нефтеносные и газоносные структуры, при изучении которых имеются весьма благоприятные физические и экономические предпосылки для широкого применения методов разведочной геофизики. По роду применения разведочная геофизика разделяется на полевую и промысловую. Последняя занимается геофизическими исследованиями в [буровых скважинах](#).

Гидравлический разрыв пласта (ГРП) fracturing, breakdown

Формирование трещин в массивах газо-, нефте-, водонасыщенных и других [горных пород](#) под действием подаваемой в них под давлением жидкости. Производят ГРП для повышения [продуктивности](#) скважин (увеличения дебита или снижения депрессии), их [приемистости](#) при [заводнении](#) нефтяных пластов или закачке промышленных стоков, подземной газификации, скважинной [добычи](#) серы, соли, подземном выщелачивании полезных ископаемых, для дегазации угольных пластов и др. В однородных (изотропных) по толщине пластах, как правило, создается одна трещина значительной длины. На многопластовых или большой толщины залежах, представленных гидродинамически слабо-связанными геологическими формациями, осуществляется поинтервальный ГРП. Рабочая жидкость, применяемая для ГРП, нагнетается в пласт через колонну труб. Если давление разрыва превышает допустимое рабочее давление для [эксплуатационной колонны](#) и устьевой запорной [арматуры](#), то последняя меняется на специальную головку для ГРП, на нижнем конце [НКТ](#) устанавливается [пакер](#), межтрубное пространство выше него заполняется жидкостью с большой плотностью. В качестве рабочей жидкости ГРП применяют техническую или пластовую воду, солянокислотные растворы (для карбонатных пород), сырую нефть и др. Наиболее распространены жидкости на водной основе. Для снижения потерь давления (до 75 %) в них добавляют высокомолекулярные полимеры. В раскрывшиеся трещины с целью увеличения их проводимости вместе с рабочей жидкостью вводится рас-

глинивающий материал – проппант, кварцевый песок, стеклянные и металлические шарики, окатанная скорлупа ореха и др. механические материалы фракции 0.5-1.5 мм. Для снижения давления разрыва и иницирования трещин на участке пласта, подвергаемом ГРП, производится гидропескоструйная [перфорация](#) скважины или дополнительной прострелочная. При поинтервальных ГРП эти операции осуществляют, изолируя обработанный участок пласта с помощью пакера, песчано-глинистой пробки, специальных жидкостей и др.

Гидропроводность пласта [permeability of bed](#)

Способность пласта [коллектора](#) пропускать через себя жидкость, насыщающую его поры (способность пласта-коллектора пропускать газ называется проводимостью). Гидропроводность – комплексная характеристика пласта, вычисляется по формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{k \cdot h}{\mu}$$

где:

k – проницаемость [горных пород](#)

h – толщина пласта

μ – вязкость жидкости, насыщающей поры пласта.

Гидропроводность определяется также при проведении [гидродинамических исследований](#) пластов и скважин. Используется в расчетах по определению показателей разработки месторождений, составлении технологических проектов.

Гидрофильные вещества [hydrophilic matters \(substances\)](#)

Твердые вещества, обладающие свойством смачиваться водой. Не смачиваются маслянистыми жидкостями.

Гидрофобные вещества [hydrophobic matters \(substances\)](#)

Твердые вещества, не смачиваемые водой. Смачиваются маслянистыми жидкостями.

Глушение скважин [killing of well](#)

Прекращение фонтанирования пластового [флюида](#) из [скважины](#) путем закачки в нее специальной жидкости. Связано с искусственным повышением [забойного давления](#) до величин, превышающих [пластовое](#). Обеспечивает возможность проведения текущего, [капитального](#) ремонтов скважин, прекращение аварийных выбросов пластового флюида. Основные вопросы, решаемые при глушении: выбор [жидкости глушения](#) и режим ее закачки в скважину.

Глины [clay](#)

Осадочные [горные породы](#), состоящие в основном из глинистых минералов. С водой образуют пластичное тесто, при высыхании способное сохранять приданную ему форму, а после обжига получать твердость камня. Являются непроницаемой породой для пластовых [флюидов](#).

Горные породы

rock

Минеральная масса более или менее постоянного состава и структуры, обычно состоящая из нескольких минералов, иногда из одного минерала (например, гипс) и участвующая в строении земной коры. Горные породы по своему происхождению делятся на три большие группы:

- магматические – образовавшиеся в результате выхода магмы к поверхности Земли.
- осадочные – образовавшиеся в результате процессов выветривания и последующего осаднения
- метаморфические – образовавшиеся из магматических и (или) осадочных в результате их перестроения.

Гравитационный режим

gravity drive, gravity depletion

Режим нефтяной залежи, при котором нефть перемещается к забоям добывающих скважин под действием собственной силы тяжести. Развивается при разработке изолированных залежей, лишенных газовой шапки, напора краевых, законтурных вод и содержащих, как правило, дегазированную нефть. По мере перемещения контура нефтеносности вниз по падению пласта величина напора снижается. Дебиты скважин обычно невелики и со временем уменьшаются. При гравитационном режиме темпы разработки обычно очень малы, а конечная нефтеотдача не превышает 0.3-0.4.

Градиент давления

pressure gradient

Изменение давления, отнесенное к единице длины.



Давление насыщения нефти газом **bubble-point (saturation) pressure**

Равновесное давление, при котором при постоянных термобарических условиях из жидкости начинает выделяться газ. Определяется лабораторными анализами глубинных проб нефти, отобранных с [забоев](#) скважин. Величину давления насыщения необходимо знать при [разработке](#) и [эксплуатации](#) нефтяных залежей, с тем, чтобы как можно дольше не допускать снижения [пластового давления](#) ниже давления насыщения во избежание выделения из нефти растворенного газа и тем самым – перехода на работу залежи при менее эффективном [газовом режиме](#).

Давление на устье **mouth pressure**

Давление, отмечаемое манометром на [устье скважины](#). Устьевое давление может быть замерено на выходе колонны [НКТ](#) на земную поверхность или в [затрубном пространстве](#) скважины.

Дарси **darcy**

Удельная единица измерения [проницаемости горных пород](#), названная в честь французского ученого, проводившего [фильтрационные](#) исследования.

Проницаемость нефтеносных [коллекторов](#) обычно выражается в миллидарси (0.001 Дарси).

В системе Си проницаемость измеряется в мм^2 . 1 Д = $1.03 \cdot 10^{-12} \text{ мм}^2$.

Дарси закон **darcy's law**

Определяет [расход](#) однородной жидкости через пористую среду при ламинарном режиме потока следующей формулой:

$$Q = \frac{k \cdot F \cdot (P_1 - P_2)}{\mu \cdot L}$$

где:

- Q – расход жидкости, $\text{м}^3/\text{с}$
 - k – коэффициент проницаемости, м^2
 - F – площадь фильтрации пористой среды, м^2
 - $(P_1 - P_2)$ – разность давлений, созданных на концах испытуемого образца, Па
 - L – длина испытуемого образца породы, м
 - μ – абсолютная вязкость жидкости, $\text{мПа} \cdot \text{с}$.
- На основании закона Дарси определяют [коэффициент проницаемости](#) k – существенную величину для характеристики физических свойств нефтеносных пород.

Даунстрим **downstream**

Деятельность, связанная с реализацией нефтегазовой продукции. Часто в даунстрим также включается и [Мидстрим](#) - операции по переработке и транспортировке углеводородного сырья.

Дебит скважины

output (rating) of well, well production

Количество продукции, которое получается из [скважины](#) в единицу времени. Нефть всегда имеет своим спутником нефтяной газ, выделяющийся из нефти при выходе ее на поверхность. Поэтому различают дебит нефти и дебит газа. В некоторых скважинах добывается нефть с водой, иногда в виде эмульсии. Для этих скважин различают дебит нефти и дебит эмульсии в добавлении к дебиту нефти и газа. В промысловой практике дебиты нефти, эмульсии и воды измеряются обычно тоннах в сутки, а дебит газа - в кубических метрах в сутки. Иногда дебиты воды выражаются в процентном отношении ко всей жидкости, добываемой скважиной – параметр называется «[обводненность](#)».

Дегазация нефти

oil degassing, oil stripping

Удаление из добываемой нефти растворенных в ней низкомолекулярных [углеводородов](#) метана, этана, частично пропана, сероводорода, азота и углекислого газа. Проводится с целью сокращения потерь [бензиновой](#) фракции от испарения и обеспечения однофазного [транспорта нефти](#), а также для повышения эффективности работы насосных агрегатов. Осуществляется в промысловых условиях посредством ступенчатого снижения давления поступающей из скважины нефти и разделяет ее на жидкую (нефть, вода) и газовую фазы. Окончательную дегазацию осуществляют в отпарной [ректификационной](#) колонне-стабилизаторе.

Депрессионная воронка пластового давления

depression vortex

Зона пониженного давления, образующаяся в [пласте](#) вокруг работающей [скважины](#) и имеющая форму воронки. При массовой разработке пласта, наряду с мелкими депрессионными воронками около каждой скважины образуется огромная общая воронка понижения давления, связанная с отбором жидкости (нефти) из всех скважин.

Депрессия

differential pressure drawdown

В геоморфологии депрессией называется часть земной поверхности, лежащая ниже уровня океана, например, впадина Каспийского моря. В гидрогеологии – понижение уровня подземных вод. В тектонике – региональный прогиб пластов. В скважинной [добычи](#) нефти – перепад давления между пластом и скважиной.

Десорбция

desorption

Процесс, обратный [адсорбции](#). Заключается в выделении с поверхности адсорбента поглощенных им веществ.

Динамический уровень

dynamic head, flowing (working) level

Уровень жидкости в работающей [скважине](#). В скважинах наблюдаются установившиеся динамические уровни, замеряемые во время [эксплуатации](#) скважин при отборе из них в течение продолжительного времени одного и того же количества жидкости. Движущиеся

динамические уровни замеряются непосредственно после пуска или остановки скважин. В гидрогеологии динамический уровень – это уровень напорных вод, устанавливающийся при естественном вытекании воды или при откачке ее из напорного пласта.

Дисперсные системы

dispersion

Системы, в которых одно вещество включает мельчайшие раздробленные частицы другого вещества. Подобными системами являются, например, туман, раствор соли и т. д.

По степени дисперсности ДС можно подразделить на три группы:

- грубые, механические взвеси
- коллоиды
- молекулярно-ионные растворы.

Деление это является условным, и между группами нельзя провести резкой грани.

Дистилляция (перегонка)

distillation (sublimation)

Процесс, состоящий из трех этапов: испарения, отвода паров и конденсации их в жидкость. Дистилляция служит для очистки способного перегоняться вещества от нелетучих примесей, а также для разделения смесей двух или нескольких способных перегоняться компонентов. В последнем случае процесс носит название фракционированной перегонки или разгонки.

Добывающая скважина

producing well

Эксплуатационная скважина – нефтяная или газовая, предназначенная для извлечения на земную поверхность соответствующего флюида.

В зависимости от способа эксплуатации в скважинах может быть установлено различное оборудование.

см. рисунок 1 и рисунок 2.

Добыча

production, recovery, output

Процесс извлечения нефти, газа и газового конденсата (как по отдельности, так и совместно) на поверхность земли для последующей транспортировки и переработки.

Долото

drill bit

см. Буровое долото.



Жесткость воды

water hardness

Качество воды, обусловленное количеством растворенных в ней солей Са и Mg. Различают общую, временную, или устранимую, и постоянную жесткость.

Временная жесткость обусловлена присутствием бикарбонатов и карбонатов кальция и магния, которые выпадают из раствора при кипячении.

Постоянная жесткость обусловлена хлоридными, серноокислыми и азотнокислыми солями Са и Mg.

В России жесткость воды выражают суммой миллиграмм-эквивалентов Са и Mg в 1 л воды:

- 1 мг-экв Са = 20.4 мг
- 1 мг-экв Mg = 12.16 мг.

Вода с жесткостью менее 4 мг-экв на 1 л называется мягкой, с жесткостью от 4 до 9 мг-экв - средней жесткости, с жесткостью от 8 до 12 мг-экв - жесткой и свыше 12 мг-экв - очень жесткой.

Жидкость глушения

killling fluid

Требования, предъявляемые к жидкости глушения в конкретных горно-технических условиях:

- обеспечение минимального проникновения фильтрата и твердых частиц из рабо-

чей жидкости в призабойную зону пласта-коллектора

- стабильность жидкости при контактировании с пластовой водой
- сравнительно легкое удаление фильтрата и твердых частиц, проникающих в призабойную зону
- недопущение взаимодействия фильтрата с глинистым материалом в пласте-коллекторе
- предотвращение образования нерастворимых осадков в поровом пространстве пласта
- соответствие давления закачки рабочей жидкости и прочности фонтанной арматуры и обсадных колонн.

В качестве жидкости глушения используют нефть, воду, буровые растворы на водной и углеводородной основах. Из буровых растворов на водной основе наиболее перспективны минеральные с полимерными добавками, которые не содержат глинистых частиц и допускают повышение плотности добавлением мела, удаляемого затем солянокислотной обработкой. В условиях, когда пластовое давление ниже гидростатического (при заполнении скважины нефтью), в качестве рабочей жидкости используются специальные двух- и трехфазные пены.

Жирные углеводороды (алифатические углеводороды)

aliphatics, aliphatic hydrocarbons

Углеводороды с открытой цепью.

Представлены следующими гомологическими рядами:

- метановые углеводороды C_nH_{2n+2}

- олефиновые (этиленовые) углеводороды C_nH_{2n} с одной двойной связью
- ацетиленовые углеводороды C_nH_{2n-2} с одной тройной связью
- углеводороды, содержащие две или более двойных или тройных связей (например, диолефины, триолефины и т. д.).

Алифатические углеводороды называют также ациклическими.

3

Забалансовые запасы нефти и газа

off-balance oil and gas reserves

Не извлекаемые рентабельно из [недр](#) при современном уровне техники и технологий. К забалансовым относятся также запасы, которые в случае низкого качества нефти или газа, малой производительности [скважин](#), ограниченности запасов или особой сложности эксплуатации не могут быть введены в разработку в настоящее время, но могут рассматриваться как объект для промышленного освоения в дальнейшем.

Забой скважины

well bottom

Самая нижняя часть ствола [скважины](#), находящейся в бурении или эксплуатации.

Забойная (пластовая) проба нефти

bottom-hole oil sample

Проба нефти, поднятая с [забоя](#) скважины глубинным пробоотборником и находящаяся в условиях [пластового давления](#). По данным исследования забойных проб в лаборатории определяют свойства нефти в пластовых условиях:

- фракционный и групповой состав
- плотность и удельный объем (а по ним объемный коэффициент и усадку нефти)
- [давление насыщения](#) (фазовое состояние жидкости в пласте)

- [вязкость](#) пластовой нефти.

Забойное давление

bottom-hole pressure

Давление на [забое](#) работающей (эксплуатируемой) скважины. Замеряется [глубинными манометрами](#). Изменяя величину забойного давления в скважинах, можно изменять [дебит](#) скважины в нужном направлении.

Заводнение (нефтяного пласта)

waterflooding

Введение в нефтяной [пласт](#) воды через специальные скважины, называемые [нагнетательными](#), для увеличения [нефтеотдачи](#) пласта и повышения [добычи](#) нефти. Наибольшее промышленное значение имеет искусственное заводнение, при котором вода закачивается с поверхности земли, особенно способы, при которых осуществляется [поддержание пластового давления](#) с самого начала разработки ([законтурное](#), [приконтурное](#), [внутриконтурное](#) заводнение). Для повышения добычи нефти в истощенных залежах с плохой [проницаемостью](#) коллекторов и высокой [водонасыщенностью](#) пласта применяется [площадное](#) заводнение. При естественном заводнении используются воды верхних или нижних водоносных горизонтов без выкачивания этих вод на поверхность, а посредством соединения их в скважине с эксплуатационным объектом путем [перфорации](#) колонны. Особый интерес представляет заводнение нижними водами, которые часто обладают высоким гидростатическим напором.

Заводнение внутриконтурное

boundary waterflooding

Способ разработки нефтяных месторождений, при котором поддержание баланса пластовой энергии осуществляется закачкой воды непосредственно в нефтенасыщенную часть продуктивного пласта.

Располагая нагнетательные скважины рядыми, можно с помощью внутриконтурного заводнения «разрезать» нефтяную залежь, отличающуюся очень большими размерами, на отдельные участки самостоятельной разработки.

Наиболее интенсивный и экономически эффективный способ воздействия на пласт.

Заводнение законтурное

edge waterflooding

Способ разработки нефтяных месторождений, при котором поддержание или восстановление баланса пластовой энергии осуществляется закачкой воды в нагнетательные скважины, располагаемые за внешним контуром нефтеносности (по периметру залежи). Расположение нагнетательных скважин относительно последнего определяется крутизной залегания и выдержанностью продуктивного пласта; расстояние между нагнетательными скважинами в линии нагнетания, между внешним и внутренним контурами нефтеносности и между внешним контуром нефтеносности и первым рядом добывающих скважин; соотношением вязкостей нефти и воды. Кроме того, необходимо обеспечивать относительно равномерное продвижение воды к центру залежи, чтобы уменьшить возможность прорыва нагнетаемой воды на отдельных участках

залежи. Наиболее эффективно применение законтурного заводнения на относительно небольших месторождениях, пласты которых сложены однородными породами с хорошей проницаемостью, не осложнены нарушениями и содержат маловязкую нефть. Применяется также в сочетании с другими видами заводнения.

Заводнение площадное

pattern waterflooding

Вторичный метод добычи нефти, применяемый обычно на истощенных нефтяных пластах с плохой проницаемостью коллекторов, при котором в пласт через нагнетательные скважины, разбросанные по всей площади, закачивается вода, которая при движении по пласту от забоев нагнетательных скважин вытесняет нефть из пор и проталкивает ее по направлению к участкам пониженных давлений в пласте — к забоям эксплуатирующихся скважин.

Заводнение приконтурное

marginal waterflooding

Метод поддержания пластового давления путем закачки воды в приконтурную, нефтяную часть залежи. Применяется при ухудшении проницаемости в законтурной (водоносной) части пласта или при плохой связи между водяной и нефтяной частями пласта.

Закон Генри

henry's law

Объем газа, растворенного в единице объема жидкости, прямо пропорционален давлению, если температура остается постоянной, а

жидкость и газ не действуют друг на друга химически. Коэффициент пропорциональности, входящий в уравнение закона Генри, называется коэффициентом растворимости газа. Благодаря явлению селективной растворимости нефтяных газов в нефти, нефтяные газы не вполне следуют закону Генри — чем больше в их составе высших [углеводородов](#), тем резче выступает отклонение их от закона Генри.

Закон Дальтона

dalton's law

В смеси газов, химически не реагирующих между собой, каждый компонент ведет себя независимо от других, то есть он сохраняет все свои физические свойства независимо от того, сколько других газов находится в смеси с ним.

Важнейшие следствия закона Дальтона:

- общее давление газовой смеси P равно сумме парциальных давлений p , всех входящих в нее газов: $P = \sum p_i$
- парциальное давление отдельных компонентов в смеси равно произведению его мольной (объемной) концентрации y на общее давление смеси:

$$p_i = y_i \cdot P = \frac{v_i}{V} P$$

- при приведении объемов отдельных газов к общему давлению парциальные объемы их v , в сумме дают общий объем V , соответствующий давлению P : $V = \sum v_i$;
- при растворении газовых смесей каждый газ растворяется независимо от других газов пропорционально своему парциальному давлению.

Реальные газы значительно отклоняются от закона Дальтона.

Закон Рауля

raul's law

Растворение какого-либо газа в жидкости будет происходить до тех пор, пока парциальное давление в газе не сравняется с его парциальным давлением P в жидкости:

$$P_i = p \cdot x,$$

где:

- p — упругость паров данного газа при заданной температуре
- x — мольная концентрация газа в жидкости.

Законтурные (краевые) воды

edge waters

Воды, окружающие нефть снизу, в погружающейся части нефтеносного [пласта](#). Такая вода называется нижней краевой водой. Если нефтяной пласт обнажен, то его верхняя (головная) часть до некоторой глубины также может быть заполнена водой — такая вода называется верхней краевой водой, будучи атмосферного происхождения, она по своему химическому составу, естественно, отличается от нижней краевой воды того же пласта.

Запасы нефти и газа

oil and gas resources

Разделяются на [балансовые](#) и [извлекаемые](#). По существующей классификации запасы подразделяются на семь категорий:

- подготовленные (A_1)
- [разведанные](#) (A_2)

- [видимые](#) (В)
- [предполагаемые](#) (C₁)
- [геологические](#), или перспективные (C₂)
- подготовленные для разведочного бурения (C₃)
- прогнозные (D₁ и D₂).

Затрубное давление

annular pressure

Давление в [затрубном пространстве](#) буровой [скважины](#), которое может быть вызвано наличием неперекрытых цементом напорных горизонтов, прорывом воды, нефти или газа из перекрытой цементным кольцом части скважины. Замер затрубного производится обычно у [устья](#) скважины специальным манометром.

Затрубное пространство

mining (hole) annuity, annular space

Кольцевое пространство между стенками [скважины](#) и [обсадной колонной](#). В эксплуатации затрубное пространство называют также пространством между наружной поверхностью [насосно-компрессорных труб](#) и обсадной колонной.

Зона влияния скважины

well influence zone

Часть [пласта](#) вокруг работающей [скважины](#). Зона влияния скважины определяется гидродинамическим полем, которое для одной скважины представляет в части давления [депрессионную воронку](#) с наибольшим снижением давления в [призабойной зоне](#). Вследствие действия в пласте упругих сил зона влияния скважины (небольшая в пер-

вый момент эксплуатации) растет, а в дальнейшем расширяется вплоть до границ пласта. При разработке пласта зоны влияния отдельных скважин накладываются друг на друга, согласно принципу суперпозиции, обуславливая [взаимовлияние скважин](#).

Зона проникновения

invaded section (zone)

Прилегающая к [скважине](#) часть проницаемого [пласта](#), в которую проник [глинистый раствор](#) и отфильтровавшаяся от него вода. Удельное сопротивление зоны проникновения может значительно отличаться от удельного сопротивления пласта, что оказывает большое влияние на показания кривой сопротивления. Для устранения этого влияния необходимо проведение бокового [каротажного](#) зондирования. Различают проникновение повышающее и понижающее.

Зумпф

dibhole, sump

Углубленная часть ствола шахты на 4-6 м ниже уровня разработки для сбора рудничных вод.

В [буровых скважинах](#) – часть ствола скважины ниже эксплуатационного объекта и до искусственного [забоя](#). Такая конструкция низа скважин применяется при различных условиях эксплуатации нефтяных залежей. см. [рисунок](#).

И

Извлекаемые запасы

recoverable reserves, mineable resources

Та часть балансовых запасов нефти или газа, которая может быть рентабельно извлечена на поверхность.

Ингибитор

catalyst

Вещество, оказывающее влияние на скорость или направление химической реакции и не входящее в состав конечных продуктов реакции. Ингибитор уменьшает скорость протекания реакций.

Индексация нефтей

indexation of oils

Способ выражения типа нефти в соответствии с технической классификацией нефтей ГОСТ 912-46. Согласно технической классификации нефти распределяются:

- на 2 класса по содержанию серы (мало-сернистые или сернистые)
- на 3 подкласса по выходу акцизных смол (малосмолистые, смолистые и высоко-смолистые)
- на 3 группы по содержанию парафина (малопарафиновые, парафиновые и высокопарафиновые).

В характеристике нефти класс, подкласс и группа обозначаются словами. Далее при-

бавляется четыре индекса, обозначаемые цифрами:

- первый индекс обозначает весовой процент бензина, у которого при определении фракционного состава по ГОСТ 2177-43 до 100°C перегоняется 40%
- второй индекс обозначает октановое число этого бензина
- третий индекс обозначает октановое число керосина, соответствующего ГОСТ 1842-46
- четвертый индекс обозначает удельный вес d_4^{20} масляной фракции с вязкостью $\nu_{50} = 52$ сСт (7°E при 50°C), умноженный на 1000. При отсутствии в нефти бензиновой или масляной фракций соответствующий индекс обозначается цифрой 0.

Индикаторная диаграмма

indicator diagram

При эксплуатации скважин – графическое изображение зависимости между дебитом скважины и перепадом давления. Строится по данным исследования скважин на приток. По форме индикаторной кривой судят о законе, по которому происходит фильтрация жидкостей и газа в скважину. Экстраполируя индикаторную кривую, находят потенциальный дебит данной скважины.

В бурении индикаторная диаграмма, записываемая индикатором веса, отмечает во времени все процессы, связанные с использованием талевого системы буровой, например, процесс бурения, спуск, подъем, наращивание и расхаживание инструмента и др.

Инжектор

injector, inspirator

Струйный насос для нагнетания газов, паров и жидкостей в различные аппараты, резервуары и трубопроводы, а также сжатия газов и паров. Принцип работы инжектора основан на преобразовании кинетической и тепловой энергии рабочего потока в потенциальную энергию смешанного (рабочего и инжектируемого) потока. Достоинства инжектора – отсутствие движущихся частей, возможность повышения давления инжектируемого потока без непосредственной затраты механической энергии, простота конструкции и обслуживания, а также надежность его работы. В зависимости от агрегатного состояния взаимодействующих сред различают инжекторы:

- равнофазные (газо-, паро-, водоструйные)
- разнофазные (газоводяные, водогазовые)
- изменяющейся фазности (пароводяные, водопарогазовые).

Инжектор состоит из рабочего сопла, приемной и смесительной камер и диффузора. Приемная и смесительная камеры соединяются при помощи конфузора. Поток рабочей среды с большой скоростью поступает из сопла в приемную камеру, где за счет разности давлений и поверхностного трения всасывает и увлекает за собой инжектируемую среду низкого давления. В смесительной камере происходит выравнивание скоростей потоков сред, сопровождающееся, как правило, повышением давления. Смешанный поток направляется в диффузор, где происходит дальнейший рост давления и преобразование кинетической энергии потока в потенциальную, необходимую для нагнета-

ния или транспортирования смеси по трубопроводу.

Совершенство инжектора определяется величиной коэффициентом инжекции (соотношения массовых расходов инжектируемого и рабочего потоков) и КПД (отношения количества энергии, полученной инжектируемым потоком для увеличения его давления и скорости, к количеству энергии, затраченной рабочим потоком при его расширении до состояния смешанного потока). КПД, как правило, не превышает 30-35%, однако использование инжектора позволяет получить более простые и надежные технические решения по сравнению с использованием механических нагнетателей (насосов, газодувок, вентиляторов и др.).

Искривление скважин hole deviation

Отклонение оси [скважины](#) от заданного направления и соответствующее этому отклонению смещение [забоя](#) скважины от заданного положения. Причиной искривления, отмечаемого при вращательном бурении, является неустойчивость оси бурового инструмента, представляющего длинный и гибкий стержень (а при роторном бурении к тому же вращающийся). Искривлению скважин способствует чередование [горных пород](#) различной твердости, залегающих с разными углами падения. Искривление измеряется специальными приборами и сводится к определению угла отклонения оси скважины от вертикали и к определению азимута проекции измеряемого отрезка ствола на горизонтальную плоскость.

Исследование скважин

well survey

Комплекс исследовательских работ, проводимых на скважинах с определенными целями.

Исследования эксплуатационных скважин проводятся:

- для изучения притока нефти (исследование скважин на приток) для изучения режима работы скважин при принятом способе эксплуатации и установленном оборудовании (исследования фонтанных, компрессорных и насосных скважин)
- для выяснения режима работы скважин, при котором достигается минимальный газовый фактор или минимальный процент воды в добываемой нефти, или минимальное количество песка (исследование скважин, на которых устанавливается геологическая норма отбора жидкости или газа)
- для выяснения целесообразности оборудования и пуска в эксплуатацию простаивающих скважин (исследование простаивающих скважин).

Исследование скважин на приток

well inflow (influx) survey

Проводится с целью получения индикаторной кривой, осуществляется методом установившихся отборов путем изменения режима работы. Количество получаемой из скважины продукции каждый раз замеряется в трапе (газ) и в мернике (нефть, вода и эмульсия) с одновременным замером динамического уровня. Пластовое давление определяется по статическому уровню при

остановке скважины, а в некоторых случаях при хорошо выдержанной индикаторной кривой путем экстраполяции этой кривой до нулевого дебита. Второй - метод прослеживания уровней (или давлений), т. е. при неустановившемся движении. Применяется на практике с целью определения проницаемости пласта и гидродинамического несовершенства скважин.

Исследовательские скважины

research wells

Исследовательские скважины делятся на картировочные, структурно-поисковые, опорно-геологические, опорно-технологические, инженерно-геологические, параметрические, поисковые и разведочные.

Истощение газовой залежи

exhaustion (depletion) of gas pool

Уменьшение начальных запасов в продуктивном пласте, связанное с его добычей. Характеризуется снижением среднего пластового давления в залежи (пластовых давлений в разных точках газоносного пласта). Если при этом не происходит вторжения пластовой (контурной или подошвенной) воды, истощение протекает в условиях газового режима, в противном случае – водонапорного режима. Поступление пластовой воды приводит к формированию микро- и макрозащемленных объемов газа, обводнению эксплуатационных скважин, а следовательно, уменьшению конечного коэффициента газоотдачи (конденсатоотдачи) пласта. В процессе истощения уменьшаются дебиты скважин, возникает необходимость их добурирования для поддержания заданного

уровня добычи газа. Происходят упругая деформация продуктивного коллектора, ухудшения его емкостных и фильтрационных параметров. Истощение приводит к необходимости ввода в эксплуатацию компрессорной станции (для обеспечения дальнего транспорта газа или подачи его потребителю). Система промысловой подготовки продукции в ряде случаев изменяется. Технико-экономические показатели добычи и обработки газа ухудшаются. Процесс истощения завершается, когда добыча газа из данной залежи становится экономически нерентабельной.

Истощение нефтяной залежи

exhaustion (depletion) of oil deposit

Уменьшение начальных [запасов нефти](#) в продуктивном пласте, связанное с ее [добычей](#). Сопровождается уменьшением [пластовой энергии](#). Разработка нефтяного месторождения в режимах истощения в основном неэкономична. Для повышения [нефтеотдачи](#) пласта и экономических показателей разработки месторождения применяют различные виды воздействия на нефтяные пласты.

К

Кавернометрия

caliper measurement

Измерения, в результате которых получают кривую изменения диаметра скважины с глубиной – кавернограмму. Фактический диаметр скважины (диаметр круга, эквивалентного по площади сечению скважины плоскостью, перпендикулярной ее оси) отличается от диаметра долота (коронки), которым она бурилась. Кавернограммы используются в комплексе с данными других геофизических методов для уточнения геологического разреза скважины и, в частности, для обнаружения пластов-коллекторов. Кавернограммы дают возможность:

- контролировать состояние ствола скважины при бурении
- выявлять интервалы, благоприятные для установок герметизирующих устройств
- определять количество цемента, необходимого для герметизации затрубного пространства при обсадке скважины колонной труб.

Канатное бурение

cable (tool) drilling

Ударный способ бурения скважин, при котором буровой инструмент - плоское долото и тяжелая штанга - спукались в скважину на гибком стальном канате. Тяжелая ударная штанга при возвратно-поступательном движении обеспечивала сильный удар долота

по забою. Такое движение создавалось благодаря непрерывному спокойному качанию (вверх-вниз) балансира. Каждый новый удар плоского долота по забою скважины производился под некоторым углом к предыдущему положению долота, благодаря чему выработывался цилиндрический ствол скважины.

Капиллярные каналы (трубки истечения)

capillary channel

Соединенные между собой пустоты и трещины в горных породах образуют поровые каналы (трубки).

Различают три группы поровых каналов:

- сверхкапиллярные (обыкновенные) – движение жидкости (воды, нефти и пр.) происходит свободно. Диаметр больше 0.508 мм
- капиллярные – движение жидкостей происходит при значительном противодействии особых капиллярных сил, причем поверхностное натяжение жидкостей играет основную роль. Перемещение жидкостей по капиллярным каналам возможно только при приложении силы большей, чем противодействие капиллярных сил. Диаметр от 0.508 до 0.0002 мм.
- субкапиллярные – в них жидкость настолько крепко удерживается силой натяжения стенками каналов (смачивание, прилипание), что практически в природных условиях перемещаться не может. Диаметр меньше 0.0002 мм.

Капитальный ремонт скважин (КРС)

pull-out of hole

Включает ремонтно-исправительные работы, резку и [бурение](#) второго ствола скважин, ловильные, ремонтно-изоляционные работы, а также возврат на вышележащие [пласты](#) (горизонты) и ликвидацию скважин. К ремонтно-исправительным работам относятся исправления смятий, сломов, трещин и замена поврежденной части [эксплуатационной колонны](#), герметизация [устья](#) скважины, разбуривание цементных пробок.

Карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ)

carboxymethylcellulose

Простой эфир целлюлозы общей формулы $[C_6H_7O_2(OH)_{3-x}(OSCH_2COOH)_x]_n$. Наибольшее практическое значение имеет натриевая соль КМЦ (Na-КМЦ), которая, как и КМЦ, представляет собой белое твердое вещество с насыпной массой 400–800 кг/м³; плотность соли 1.59 г/см³. Получают КМЦ взаимодействием целлюлозы с монохлоруксусной кислотой или (в производстве Na-КМЦ) с ее натриевой солью в присутствии NaOH. Na-КМЦ применяют для стабилизации глинистых суспензий, используемых при [бурении](#) нефтяных и газовых скважин.

Карбонатные породы

carbonate strata

Осадочные породы, состоящие из углекислых солей извести, магнезии и закиси железа. Наиболее распространены известняки, доломиты и переходные между ними разновидности; кроме того, в виде прослоев, линз и

конкреций сидерита встречаются анкерит, брейнерит, родохрозит, олигонит и другие карбонаты.

Каротаж

logging

[Геофизические](#) исследования скважин, выполняемые с целью изучения геологических разрезов и выявления полезных ископаемых. Осуществляется электрическими, магнитными, радиоактивными (ядерными), термическими, акустический (ультразвук) и другими методами. При проведении каротажа вдоль ствола [скважины](#) с помощью [геофизических](#) датчиков, спускаемых на кабеле, измеряются некоторые величины, зависящие от одного или совокупности физических свойств [горных пород](#), пересеченных скважиной. Сигналы от датчика передаются на поверхность и регистрируются на земной аппаратурой, установленной на автомашине в аналоговой (в виде диаграмм) или цифровой форме. В задачу геофизических исследований скважин входит: корреляция (сопоставление) [разрезов](#) скважин; определение [литологии](#) и глубины залегания пройденных скважиной пород; выделение и оценка [запасов](#) полезных ископаемых (нефти, газа, воды, угля, руд, строительных материалов); контроль за разработкой месторождений нефти и газа. Каротаж – основной способ геологической документации разрезов глубоких скважин.

Карта водонефтяного контакта

water-oil contact map

Изображает в горизонталях поверхность [водонефтяного контакта](#) (ВНК). Карта ВНК

строится, как обычные структурные карты, по отбивкам водонефтяного контакта по данным электрического [каротажа](#) с обязательным учетом геолого-промысловых данных о степени и характере [обводненности](#) скважин. По построенным через определенные промежутки времени картам ВНК судят о скорости продвижения и конфигурации поверхности водонефтяного контакта, что необходимо для своевременного регулирования его продвижения.
см. [рисунок](#).

Карта изобар [pressure chart](#)

Карта, показывающая распределение [пластового](#) динамического давления в разрабатываемой [нефтяной залежи](#). Анализ карт изобар позволяет правильно ориентировать разработку залежи нефти путем ограничения и снижения отбора жидкости из участков пласта с наибольшей депрессией [пластового давления](#). Сопоставление ряда карт, построенных для различных периодов эксплуатации залежи, позволяет находить зависимость между отбором жидкости из пласта и средневзвешенным пластовым давлением, знание которой помогает более рационально использовать [пластовую энергию](#).

Карта изопакит [seam thickness chart](#)

Карта равных [мощностей](#) (толщин) [пласта](#).

Карта изохрон [isochron chart](#)

Карта равных времен распространения определенного типа упругих волн (отраженных, преломленных и др.). Чаще всего карты изопакит строятся для фиксированного пункта взрыва. Служат для качественной интерпретации данных сейсморазведки, а также используются как материал для количественных расчетов.

Карта разработки пласта [field development map](#)

Графическое изображение текущей [разработки](#) пласта. На картах разработки указывается номерами порядок вступления скважин в эксплуатацию и раскраской – год вступления. [Добыча](#) нефти из каждой [скважины](#) изображается кругами, площадь которых пропорциональна суммарной добыче за все время эксплуатации скважины. Стрелками показывается возврат скважин на вышележащие пласты или приход из нижележащего пласта.

Катализатор [catalyst](#)

Вещество, оказывающее влияние на скорость или направление химической реакции и не входящее в состав конечных продуктов реакции. Катализатор увеличивает скорость протекания реакций.

Керн (колонка породы) [core](#)

Цилиндрический образец породы, извлекаемый из [скважины](#) при вращательной [бурении](#)

с помощью колонкового (керноотборного) снаряда. Подъем кернов необходим для составления литолого-стратиграфического разреза отдельных скважин, для изучения физических и физико-химических свойств пластов и насыщающих их жидкостей и газов. На исследовании кернов базируются методы сопоставления разрезов скважин.

Керосин

kerosene

Продукт перегонки нефти с пределами кипения 200-315°C и несколько выше или ниже в зависимости от сорта керосина. Существует несколько сортов керосина – осветительных и тракторных. Удельный вес обычных осветительных керосинов 0.81-0.83. К тяжелым сортам керосина относится осветительный керосин специального назначения – пиронафт. К тяжелым керосинам примыкает также и дизельное горючее – газойль.

Кинематическая вязкость

kinematic viscosity

Отношение абсолютной вязкости к плотности жидкости:

$$I = \frac{\mu}{\rho}$$

За единицу кинематической вязкости принят Стокс, выражаемый через [м²/с].

Кислотная обработка скважин

well acidizing

Воздействие через фильтр обсадной колонны скважины или прямо в забое необсаженной скважины на карбонатные соединения в

породе с целью их разрушения, чтобы увеличить проницаемость призабойной зоны пласта и тем повысить продуктивность скважины. Большой частью применяю соляную кислоту в концентрации 10-15%. Для повышения эффекта воздействия и ускорения процесса растворения более стойких коллекторов (загипсованные известняки, доломиты) применяют термокислотный метод обработки, основанный на подогреве кислоты при реакции ее с металлическим магнием или алюминием. Наоборот, для замедления действия кислоты на чистые известняки добавляют органические ингибиторы: фурфурол, фурфуроловый спирт и т. д. Для предохранения от коррозии металлических частей арматуры скважины и труб в соляную кислоту добавляют ингибиторы (формалин, уникол и т. д.). В ряде случаев к солянокислотной обработке скважин прибегают для ликвидации аварий: прихвата инструмента, отвода в сторону оборвавшихся деталей и т. д. Так как при этих работах не применяют повышенные давления, то метод получил название солянокислотных ванн.

Коагуляция (свертывание)

coagulation

Выпадение вещества из коллоидного раствора в виде хлопьев или осадка, захватывающего с собой большое количество растворителя. Коагуляция применяется при очистке питьевых и промышленных вод, в частности при водоподготовке для заводнения. Для ускорения коагуляции и для получения более крупных хлопьев в раствор вводят коагуляторы – вещества, способст-

вующие коагуляции (серноокислый алюминий, квасцы, серноокисное железо).

Кокс нефтяной

oilcoke, petroleum coke, refinery coke

Черное, блестящее, пористое вещество, представляющее собой нелетучий остаток при пирогенетическом разложении нефти. Аналог обычного каменноугольного кокса, от последнего отличается более низкой зольностью и повышенным содержанием воды.

Коллектор нефти и газа

petroleum and gas reservoir

Пористая или трещиноватая [горная порода](#), содержащая в своих порах, кавернах и трещинах нефть, газ и сопровождающую их минеральную («пластовую») воду. Коллекторами служат [пласты](#) и выклинивающиеся залежи песков, песчаников, известняков и доломитов. Для сохранения нефти и газа в коллекторе последний должен быть сверху и снизу изолирован непроницаемыми породами (обычно [глинами](#)). Насыщение коллектора нефтью зависит от его [пористости](#). Наибольшей пористостью, достигающей 40% и даже 50%, обладают пески и песчаники, их обычная пористость варьирует в пределах 10-25%. Суммарный объем пустот в известняках и доломитах достигает 15% их общего объема.

см. [рисунок](#).

Колонковое бурение

core boring, coring, core drilling

[Бурение](#) скважин, при котором сохраняется колонка в форме вытянутых цилиндров пробуриваемых пород, так как бурением разрушается только кольцевое пространство у стенок скважины. Поднятый из скважины неразрушенный [кern](#) служит объектом всестороннего изучения вскрытых [горных пород](#).

Колонковое долото

coring bit, hollow drill bit, rotary core bit

Специальная конструкция [долота](#), сочетающая при [бурении](#) образование ствола скважины с сохранением [керн](#)а, извлекаемого им на поверхность и необходимого для корреляции [геологического разреза](#) скважины и изучения физико-механических свойств пород и [нефтегазоводонасыщенности](#) пласта.

Компрессорная эксплуатация

air pumping

Способ [эксплуатации](#) нефтяных скважин, при котором в помощь [пластовой энергии](#), уже недостаточной для подъема нефти на поверхность, к башмаку подъемных труб подводится сжатый в компрессорах нефтяной газ (газлифт) или воздух (эрлифт), энергия расширения которых используется для подъема нефти.

см. также [Газлифт](#) и [рисунок](#).

Конвекция

convection

Явление вертикального перемещения однородных жидкостей, газов или сыпучих сре-

дах вследствие разности [плотностей](#) различных их слоев из-за различной температуры. Различают естественную, или свободную, и вынужденную конвекцию. Широко распространена в природе: в атмосфере, в океане, в недрах Земли.

Конденсат газовый **condensed fluid**

Продукт, выделенный из природного газа и представляющий собой смесь жидких углеводородов (содержащих больше четырех атомов С в молекуле). В природных условиях конденсат – раствор в газе более тяжелых углеводородов. Содержание КГ в газах различных месторождений колеблется от 12 до 700 см³ на 1 м³ газа. Выделенный из природного газа при снижении давления и (или) температуры в результате обратной конденсации конденсат по внешнему виду – бесцветная или слабоокрашенная жидкость плотностью 700-800 кг/м³ с температурой начала кипения 30-70°С. Состав конденсата примерно соответствует [бензиновой](#) или [керосиновой](#) фракции нефти или их смеси.

Газовый конденсат – ценное сырье для производства моторных топлив, а также для химической переработки. [Добычу](#) конденсата при благоприятных геологических условиях осуществляют с обратной закачкой в пласт газа, очищенного от бензиновой фракции. Такой способ позволяет избежать потерь конденсата в недрах из-за конденсации при снижении [пластового давления](#). Для извлечения конденсата из газа применяют масляную [абсорбцию](#) или низкотемпературную [сепарацию](#). Полученный конденсат содержит много растворенного газа (этан-

бутановых фракций) – так называемый нестабильный конденсат. Для доставки такого конденсата потребителю наливным транспортом его стабилизируют [ректификацией](#) или выдерживают при атмосферном давлении и повышенной температуре для удаления легколетучих фракций. Во избежание потерь пропан-бутановых фракций ректификацию ведут в несколько ступеней. Практикуется также доставка нестабильного конденсата по [трубопроводу](#) под собственным давлением на газобензиновые заводы для извлечения легколетучих фракций и окончательной переработки.

Конденсатоотдача пласта **condensed fluid reservoir recovery**

Характеризует степень извлечения [газового конденсата](#) из газоконденсатных и нефтегазоконденсатных месторождений. Различают текущую конденсатоотдачу (определяется на некоторый момент времени) и конечную КП (на момент прекращения промышленной разработки месторождения).

Для количественной оценки конденсатоотдачи используют коэффициент конденсатоотдачи пласта – отношение количества извлеченного конденсата (приведенного к одинаковым термобарическим условиям) к [балансовым запасам](#) его в залежи, подсчитанным на стадии [разведки](#) (измеряется в долях единицы или в процентах). Изменяется от 35 до 90% в зависимости от содержания в газе С₅₊, условий залегания основного полезного ископаемого, а также от способа разработки месторождения.

Конденсатоотдача пласта учитывается при составлении [проекта разработки](#) газокон-

денсатного или нефтегазоконденсатного месторождения, характеризует эффективность технологии его разработки. Полнота извлечения конденсата в некоторых случаях определяет рациональность системы разработки (при высоких содержаниях конденсата в пластовом газе – до $1200 \text{ см}^3/\text{м}^3$).

Обеспечение высокой конденсатоотдачи (70-90%) достигается рециркуляцией газа (сайклинг-процесс), поддержанием пластового давления в залежи закачкой воды или других рабочих агентов, применением комбинированных способов разработки месторождения.

Кондуктор

surface casing (pipe), conductor, director, foundation (soil) pipe, collar piping, stand-pipe, conductor string

Первая колонна обсадных труб (после направления), имеющая назначение:

- перекрывать наносы и неустойчивые породы верхней части разреза скважины
- предупреждать размыв стенок скважины у ее устья и создавать условия для надежной герметизации приустевой части ствола скважины при установке превентора.

Консервация скважин

conservation of well

Герметизация устья скважины на определенный период времени с целью сохранения ее ствола в процессе бурения либо после окончания бурения.

Консервация проводится на непродолжительный срок (несколько месяцев):

- в процессе бурения при появлении в разрезе осложняющих горно-геологических условий
- при кустовом бурении до окончания сооружения всех скважин в кусте
- при освоении месторождений до обустройства промысла.

Либо на длительные сроки после отработки месторождения. Консервация подготовленных к эксплуатации скважин заключается в установлении полного комплекта устевой арматуры, после чего для пуска скважины необходимо лишь присоединить ее напорную линию к нефте- или газопроводу. Для сохранения пробуренного ствола отдельные интервалы скважины, сложенные неустойчивыми породами, на период консервации закрепляют цементным раствором (цементными мостами) или другими вяжущими материалами (например, смолами). При возобновлении работ в скважине эти интервалы разбуривают. При консервации на продолжительный период времени устьевая арматура скважины покрывается антикоррозионным покрытием.

Контрольная скважина

test hole

Скважина, предназначенная для наблюдения за положением уровня подземных вод, а также изменением пластового давления, температуры, нефтегазоводонасыщенности пласта, перемещением ВНК и ГНК и др. Данные контрольных скважин используют для контроля и регулирования процесса разработки нефтяной залежи. Контрольные скважины оснащаются контрольно-измерительными приборами или обслужи-

ваются передвижными замерными установками. В зависимости от задачи контроля роль контрольных могут выполнять [пьезометрические](#), [наблюдательные](#), [добывающие](#), [нагнетательные](#) и другие скважины.

Контур газоносности

gas-pool outline

Замкнутая граница распространения свободного газа в виде [газовой шапки](#) в данном [пласте](#). За контуром газоносности вниз по падению пластов находится либо нефть, либо вода (в случае чисто газовой залежи). Положение контура газоносности в плане определяется проекцией линии пересечения [газонефтяного](#) или газоводяного контакта с кровлей (внешний контур) или подошвой (внутренний контур) газосодержащего пласта.

Контур нефтеносности

oil-drainage boundary, oil-pool outline oil-water contact, oil-drainage line

Граница распространения [залежи нефти](#). За контуром нефтеносности, вниз по падению пласта, обычно содержится вода. Положение контура нефтеносности на карте определяется проекциями линий [водонефтяного контакта](#) на пересечении с кровлей нефтеносного пласта (внешний контур) или с его подошвой (внутренний контур), а также с линиями сбросов и надвигов. Часть залежи нефти в пределах внутреннего контура нефтеносности называют зоной сплошного [нефтенасыщения](#) пласта. Верхние слои воды, подстилающие нефтяную залежь в пологих структурах, называют подошвенной

водой. Форма и положение контура нефтеносности в водо- и газонефтяной зонах зависят от активности или пассивности краевых (или подошвенных) вод. При активном напоре вод и однородности литолого-физических свойств [коллектора](#) залежь нефти симметрична со структурой пласта, причем контур нефтеносности следует изогипсам пласта по положению к началу разработки пласта (первоначальный контур нефтеносности). В процессе разработки пласта контур изменяет свое положение (текущий контур нефтеносности).

Контур питания

external boundary

Линия, на которой в период [разработки](#) пласта давление остается либо постоянным, либо изменяется по определенному закону в зависимости от темпа отбора жидкости из пласта. При [упруговодонапорном](#) режиме контур питания – линия в пластовой водонапорной системе, до которой в данный момент снижение [пластового давления](#) только успело дойти и на которой давление с большой практической точностью пока еще остается равным первоначальному.

Концессии в горном деле

concessions in mining

Соглашения, разрешающие на определенных условиях осуществлять поиски, разведку и (или) эксплуатацию месторождений полезных ископаемых, принадлежащих государству (или местным властям). Концессии юридически оформляются путем заключения контрактов (договоров) о предоставлении прав, лицензий, о сдаче в аренду.

Корреляция

correlation

Сопоставление каких-либо понятий или предметов, например, [пластов](#), горизонтов, а также целых [геологических разрезов](#). Возможны следующие методы корреляции геологических и буровых разрезов:

- по литологическому составу
- макро- и микрофауне
- микропетрографическим свойствам (по крупности и отсортированности зерен)
- микроминералогическому составу
- продуктам вулканической деятельности
- углеродному коэффициенту
- электрическим свойствам пород (по величине электрического сопротивления и по самопроизвольной поляризации).

В разведочной [геофизике](#) корреляция обычно называют установление соотношения между отдельными группами записей отраженных или преломленных волн, полученных с помощью сейсмографов, расставленных вдоль профиля.

Коррозия (в геологии)

corrosion

Явление разрушения (разъедания) поверхности [горных пород](#) под влиянием химического воздействия воды и водных растворов.

Коэффициент нефтегазонасыщенности (коэффициент нефтенасыщенности)

oil-gas saturation factor

Отношение объема [поп](#), занятых нефтью и газом, к общему объему пор породы. Коэффициент нефтегазонасыщенности всегда

меньше единицы: он большей частью варьирует в пределах 0.65-0.85.

Определяется обычно по данным электрического [каротажа](#). Определить раздельно коэффициент нефтенасыщенности и коэффициент газонасыщенности по данным каротажа не представляется возможным. С помощью комплекса промысловых [геофизических](#) исследований, включающих нейтронный гамма-каротаж, можно лишь отделить газонасыщенную часть от нефте- и водонасыщенной частей [пласта](#).

Коэффициент нефтеотдачи пласта

output factor, recovery factor

Отношение количества извлеченной из пласта нефти к первоначальным ее [запасам](#) в пласте.

Различают:

- коэффициент текущей нефтеотдачи – отношение количества извлеченной из пласта нефти на данный момент [разработки](#) пласта к первоначальным ее запасам.
- коэффициент конечной нефтеотдачи – отношение количества добытой нефти к первоначальным ее запасам в конце разработки.

Коэффициент подачи глубинного (штангового) насоса

volume (volumetric) efficiency

Отношение действительной производительности глубинного (штангового) [насоса](#) к условной теоретической его производительности. Коэффициент подачи равный 0.7-0.8 считают хорошим.

Коэффициент пористости

porosity factor, porosity index

Отношение суммарного объема [пор](#) и пустот в породе к объему всей породы (обычно выражается в процентах или в долях единицы).

Коэффициент продуктивности скважины

productivity factor

Отношение [дебита](#) скважины к единице [депрессии](#). Показывает приращение суточного притока в скважину при увеличении депрессии давления на 1 МПа. Величины коэффициентов продуктивности колеблются от долей тонны до сотен тонн в сутки на МПа.

Величина коэффициента продуктивности прямо пропорциональна [мощности](#) работающего пропластка и его [проницаемости](#), обратно пропорциональна [вязкости](#) фильтрующей в скважину жидкости и в меньшей степени – логарифму отношения радиуса [контура питания](#) к радиусу скважины.

Коэффициент проницаемости породы

permeability index

Коэффициент [проницаемости](#) породы, характеризующий пропускную способность сухой породы в отношении любой однородной жидкости или газа в условиях вязкого потока, не должен зависеть от природы пропускаемой через породу жидкости или газа. Он зависит исключительно от строения самой породы. Однако вследствие физико-химических явлений, сопутствующих [фильтрации](#) жидкости через породу, поперечное сечение [поровых](#) каналов и прони-

цаемость уменьшаются, во избежание чего коэффициент проницаемости следует определять пропусканием через экстрагированные и высушенные образцы породы однородной жидкости или газа, не реагирующих с породой. Выражается в м^2 или [Дарси](#) и определяется либо лабораторным исследованием [кернов](#), либо [гидродинамическим путем](#) по данным отборов нефти из скважины. Средневзвешенное по объему значение коэффициента проницаемости пласта, определяемое по картам равной проницаемости и входящее почти во все формулы подземной гидравлики, широко используется в нефтепромысловом деле.

Коэффициент сверхсжимаемости газа

compressibility factor

Показатель отношения объемов реального и идеального газов при одних и тех же давлении и температуре. Является поправочным коэффициентом при применении уравнения Клапейрона для реальных газов.

Коэффициент совершенства скважины

well perfection coefficient

[Совершенная](#) скважина предполагает вскрытие пласта на всю его толщину и имеет конструкцию с открытым [забоем](#). При неполном [вскрытии пласта](#) вводят коэффициент несовершенства скважины по степени вскрытия, при применении различных забойных фильтров и [перфорации](#) вводят коэффициент несовершенства скважины по характеру вскрытия. Как правило, скважина несовершенна как по степени, так и по характеру вскрытия пласта.

Краевые (законтурные) воды нефтяных пластов

edgewater

Воды, окружающие нефть снизу, в погружающейся части нефтеносного пласта. Такая вода называется нижней краевой водой. Если нефтяной пласт обнажен, то его верхняя (головная) часть до некоторой глубины также может быть заполнена водой; такая вода называется верхней краевой водой; будучи атмосферного происхождения, она по своему химическому составу, естественно, отличается от нижней краевой воды того же пласта.

см. рисунок.

Крекинг-процесс

dissociation

Технологический процесс деструкции (разложения) тяжелых нефтепродуктов с целью получения более легкого жидкого топлива. В зависимости от условий процесса различают парофазный и жидкофазный крекинг. Различают также термический крекинг, каталитический и др. Продукты термического крекинга содержат много непредельных соединений, образующихся за счет раздробления более крупных молекул.

Крепление скважин

well consolidation

Укрепление стенок скважины в целях:

- предохранения стенок скважины от обвалов
- разобщения нефтеносных или газоносных пластов друг от друга, а также изоляция их от встреченных водоносных горизонтов

- создания канала, через который нефть могла бы пройти с забоя до устья скважины без потерь.

Крепление скважины производится при помощи обсадных труб, спускаемых в скважину, с заполнением цементным раствором пространства между обсадными трубами и стенками скважины.

Кривые производительности

capacity curve, performance line

Позволяют определить темп падения какого-либо известного нам дебита (начального или текущего) до конца эксплуатации скважины. Кривая производительности строится с помощью методов математической статистики на основе корреляции двух смежных дебитов скважины – предыдущего и последующего (обычно по месяцам). По корреляционным таблицам изучают темпы падения дебитов и составляют таблицы коэффициентов падения в зависимости от величины средних дебитов. Кривые производительности применяют для подсчета промышленных запасов нефти.

Критическая температура

critical temperature

Температура, выше которой газ не может быть превращен в жидкость ни при каком давлении. Выше критической температуры вещество не может находиться в двухфазном состоянии и процессы конденсации и испарения становятся невозможными. Давление, соответствующее критической точке, называется критическим давлением, а объем – критическим объемом.

Применительно к нефтяным газам, состоящим из смеси [углеводородов](#) с различными критическими температурами и давлениями, пользуются псевдокритическими давлением и температурой, представляющими собой суммы произведений относительного содержания данного углеводорода в смеси (в долях единицы, если задано объемное содержание, или в молях) и значений критических давлений и температур этих же углеводородов.

Отношение давления (температуры), под которым находится смесь газов, к псевдокритическому давлению (температуре) называется приведенным псевдокритическим давлением (температурой), зная которые можно найти значения [коэффициентов сжимаемости](#) реальных газов.

Критическое давление

critical pressure

Давление, которое необходимо приложить к газу для сжижения его при [критической температуре](#).

Кумулятивный перфоратор

jet (shaped-charge) gun (perforator)

Устройство для [перфорационных](#) работ в [скважине](#), действие которого основано на кумулятивном эффекте. Основное назначение – создание канала (проходящего через [обсадную колонну](#) и цементное кольцо в породе) соединяющего скважину с пластом для притока в ствол жидкости или газа. Канал создается действием кумулятивной струи, образующейся при взрыве заряда. Глубина и диаметр пробиваемого канала определяются свойствами преград, характе-

ристиками заряда, типом и массой взрывающего вещества, конструкцией кумулятивной воронки и др.

Применяется для вскрытия продуктивных пластов в обсаженных нефтяных, газовых, [нагнетательных](#) и др. скважинах, когда требуется достаточная глубина перфорационных каналов и допускается повышенное механическое воздействие на обсадную колонну.

Кустовое бурение

cluster drilling

Бурение нескольких наклонных и вертикальных [скважин](#) с одной небольшой площадки или даже из одного [устья](#). В первом случае можно пробурить до десяти и более скважин. При кустовом бурении обычно не передвигаются двигатель, насос, глиномешалка и др. Кустовое бурение охватывает большую дренажную поверхность. Часто применяется на [морских](#) (подводных) месторождениях, чтобы удешевить стоимость проходки каждого ствола, так как строительство в море отдельного основания под каждую буровую скважину дорого.

Л

Легкая фракция

skim, light end

Низкокипящие составные части нефти (бензин, керосин и т. д.), выделяемые при ее перегонке.

Линейный закон фильтрации

filtration linear law

Наиболее простой и распространенный закон, описывающий фильтрацию флюида в горных породах. Скорость фильтрации флюида прямо пропорциональна градиенту давления и обратно пропорциональна вязкости жидкости. Пропорциональность определяется коэффициентом проницаемости.

см. закон Дарси.

Литоология

lithology

Наука, изучающая горные породы, главным образом осадочные, их состав и физико-химические свойства, их происхождение и формы дальнейшего преобразования (диагенез, катагенез, метаморфизм, выветривание). Формально литология – синоним петрологии (т. е. касается всех горных пород), но обычно термин «литология» применяется специально к осадочным породам.

Ловушка нефти и газа

oil and gas trap

Часть коллектора, условия залегания которого и взаимоотношения с экранирующими породами обеспечивают возможность накопления и длительного сохранения нефти и (или) газа. Элементами ловушки являются коллектор нефти и газа, покрывка (кровля пласта), экран.

см. рисунок.

М

Магистральный трубопровод

trunk pipeline

Трубопровод большого диаметра и высокого давления, рассчитанный на транспортировку нефти, газа, воды, нефтепродуктов и др. с большими расходами.
см. Нефтепровод магистральный, Газопровод магистральный.

Мазут

black oil, mazut

Нефтяной остаток после отгонки так называемых светлых фракций (бензина, лигроина, керосина), содержащий все масляные фракции. Для получения масел мазут подвергается разгонке при пониженном давлении с водяным паром. Обычно отбираются соляровый, трансформаторный, веретенный, турбинный, машинный, авиационный, автомобильный, цилиндрический дистилляты. Остаток после отбора из мазута масляных фракций называется масляным или остаточным гудроном.

Манометр глубинный

depth gage, subsurface pressure gage

Измерительное средство для определения давления на забое и по стволу эксплуатационных скважин.

Мачта буровая

boring frame

Сооружение, используемое для спуска и подъема бурового инструмента, забойных двигателей, обсадных труб при бурении скважин. Состоит из ствола с кронблоком и основания.

Межфазное натяжение

interfacial tension

Поверхностное натяжение на границе двух жидких фаз, например, на границе вода-нефть.

Месторождение нефти (газа)

oilfield (gas field)

Совокупность залелей нефти и газа, приуроченных одному и тому же участку земной поверхности и подчиненных в процессе своего образования единой тектонической структуре. В частном случае месторождение содержит всего лишь одну залежь нефти и тогда эти термины являются синонимами. Нефть, газ или газоконденсат встречаются практически на всей территории нашей планеты, в том числе под поверхностью морей и океанов и даже подо льдами Антарктиды. Однако не все из этих запасов могут быть извлечены на поверхность.
см. рисунок 1 и рисунок 2.

Методы интенсификации добычи нефти

methods of stimulating production, stimulation technique

Комплекс мероприятий, имеющих целью, с одной стороны, сокращение сроков разработки и эксплуатации нефтяных зале-

жей и, с другой, наиболее полное извлечение нефти из пластов (достижение максимального коэффициента нефтеотдачи).

Подразделяются на две группы:

- методы поддержания давления, имеющие целью наиболее активный и полный отбор нефти из нефтесодержащих пластов (коллекторов)
- вторичные методы, направленные к извлечению дополнительных количеств нефти из залежей, пластовая энергия в которых истощена или близка к истощению в результате первичной стадии их эксплуатации.

Несколько особняком стоит группа методов интенсификации притока нефти и газа к скважинам, направленных на увеличение проницаемости призабойной зоны скважин при помощи кислотной обработки, термохимической обработки или торпедной перфорации призабойной зоны пласта.

Метод карт изобар

isobar-chart technique

Метод подсчета запасов нефти с помощью карт изобар. Основан на установлении зависимости между отбором нефти из пласта и средним пластовым давлением на разные даты разработки пласта. Регистрация отбора нефти (и газа) не вызывает затруднений, однако определение среднего пластового давления на различные даты требует периодического и систематического замера забойных давлений по отдельным скважинам. Полученные данные о распределении забойных давлений по скважинам на какую-то определенную дату позволяют перейти к построению карт истинных изобар и к вы-

числению по этим картам среднего пластового давления на принятую дату. Сопоставление вычисленных по картам изобар средних пластовых давлений с отбором жидкости из пласта позволяет вывести зависимость между дебитом и давлением. При выводе указанной зависимости принимается либо текущий отбор (при водонапорном режиме), либо суммарный отбор жидкости с начала эксплуатации (при газовом режиме).

Метод материальных балансов

method of estimated reserves

Для подсчета запасов нефти и газа, а также вступившей в пласт воды. Основан на соотношении между объемами добытой нефти, газа, воды и теми объемами, которые они занимали в пластовых условиях до их извлечения. Эти соотношения учитываются с помощью уравнений материальных балансов, в которые входят в качестве неизвестных первоначальные запасы нефти и газа. Для применения уравнений материальных балансов требуется производство ряда лабораторных анализов по определению давления насыщения, хим. состава газа, растворимости газа в нефти, увеличения объема нефти в результате растворения в ней газа, отклонения углеводородных газов от законов, выведенных для идеальных газов, и т. д.

Формулы метода имеют ряд вариантов применительно к различным режимам нефтяных пластов, а также могут быть построены применительно к случаям разработки месторождений путем восстановления пластовых давлений при закачке в пласт воды и газа. Особенно полезен метод материального

баланса при подсчетах запасов нефти по новым месторождениям ([категории В](#)), где [контур нефтеносности](#) мало известен. Метод может быть применен также для подсчета запасов свободного газа в газовых залежах.

Методы поддержания давления

methods of reservoir pressure maintenance

Комплекс мероприятий, которые обеспечивают восполнение затраченной [пластовой энергии](#) и способствуют поддержанию высокого давления в залежи и созданию условий, благоприятствующих работе залежей на [режимах](#) вытеснения нефти при повышенных темпах отбора преимущественно [фонтанным](#) способом добычи. Наиболее часто применяется закачка воды в пласт путем [законтурного](#), [приконтурного](#) и [внутриконтурного](#) заводнения, а также нагнетания газа в повышенную часть залежи.

Методы подсчета запасов газа

methods of gas reserves estimation

В зависимости от состояния газов в пласте в свободном виде (газоносные пласты, [газовые шапки](#)) или в растворе в нефти и воде, построены на принципах определения объемов или же [растворимости](#) газа в нефти при соответствующем среднем пластовом давлении.

Применяются в основном следующие методы подсчета:

- [объемный](#) (статический)
- по падению давления (динамический)
- [материальных балансов](#)
- [карт изобар](#).

Выбор метода зависит в большей степени от [режима](#) залежи. При активном подступе

пластовых вод наиболее применим объемный метод.

Методы подсчета запасов нефти

methods of oil reserves estimation

В зависимости от принципов, на которых они построены, подразделяются на:

- объемные: [объемный](#) метод, объемно-статистический метод, метод отдачи с 1 га или 1 га-метра, объемно-генетический
- динамические: [метод кривых](#) эксплуатации или статистический метод, имеющий два варианта: [кривые производительности скважин](#) и кривые суммарных дебитов скважин
- объемно-динамические: [метод материальных балансов](#), [метод карт изобар](#).

Миграция нефти и газа

oil and gas travel

Перемещение нефти и газа в земной коре под действием природных сил. Сопровождается физико-химическим взаимодействием минеральной среды и [флюидов](#), а также фазовыми превращениями последних вследствие изменчивости геологической и термодинамической обстановки недр. Различают первичную миграцию – отжатие [углеводородов](#) совместно со связанными водами из тонкозернистых, слабопроницаемых нефтематеринских пород в [коллекторские](#) толщи и вторичную – передвижение нефти, газа в водонасыщенных пластах (коллекторах), результатом которой является дифференциация этих флюидов и образование залежей, а также их последующее переформирование.

Миграция подземных вод

underground water travel

Перемещение подземных вод в земной коре, обуславливающее изменение их состава и свойств. Наибольшее значение имеет гидрогеохимическая миграция, реже рассматривается гидрогеотермическая миграция.

Гидрогеохимическая миграция происходит в результате массопереноса химических и биологических компонентов вод, их обмена между жидкой и твердой фазой, физико-биохимических превращений в водном растворе.

Гидрогеотермическая миграция происходит путем теплопереноса и теплообмена в системе вода-порода и с окружающей средой.

Мидстрим

midstream

Операции, связанные с переработкой и [транспортировкой](#) углеводородного сырья.

Минерал

mineral

Физически и химически более или менее однородное природное вещество, образовавшееся в земной коре или на поверхности земли в результате различных физико-химических процессов.

Минерализация

mineralization

Процесс преобразования органических остатков в минеральное вещество.

Морские нефтегазовые промыслы

marine oil- and gas-fields

Технологические комплексы, предназначенные для [добычи](#) и [сбора](#) нефти, газа и конденсата из морских месторождений [углеводородов](#), а также для подготовки продукции к дальнейшей [транспортировке](#). Разрабатываются главным образом нефтяные месторождения, добыча осуществляется преимущественно [фонтанным](#) способом в т. ч. с [поддержанием пластового давления](#). Нефтяной газ, добываемый при этом, используется для внутреннего энергопотребления, в газлифтом цикле и др. Газовые месторождения разрабатывают в случае сообщения с береговым потребителем подводным газопроводом.

Отличие морского промысла от промысла на суше – необходимость размещения основного (в т. ч. [устьев](#) скважин) и вспомогательного оборудования на морских нефтегазопромысловых гидротехнических сооружениях (искусственных островах, дамбах, эстакадах, стационарных платформах) или на специализированных плавучих установках (в последнем случае устья скважин располагаются ниже уровня воды, главным образом на дне моря – скважины подводного закачивания).

Морские трубопроводы

marine pipelines

[Трубопроводы](#), прокладываемые в морских акваториях. Служат для [транспортировки](#) нефти, нефтепродуктов, природных и искусственных газов (в т. ч. сжиженных), воды и др.

Морские трубопроводы располагают:

- под дном (заглубленные трубопроводы)
- на дне (незаглубленные)
- вблизи дна (погружные).

Морское бурение

marine drilling

Разновидность [буровых](#) работ, выполняемых на акваториях Мирового океана и внутренних морей с целью поиска, [разведки](#) и [разработки](#) нефти, газа и др. полезных ископаемых, а также инженерно-геологических изысканий и научных исследований. По глубине скважин морское бурение подразделяют на

- морское неглубокое бурение (до 500 м ниже уровня дна моря) для поиска твердых полезных ископаемых, инженерно-геологических и структурно-картировочных изысканий, научных исследований и т. д.
- морское глубоководное бурение преимущественно для поиска и освоения нефтегазовых ресурсов Мирового океана.

Мощность пласта

reservoir thickness

Толщина [пласта](#), замеренная по кратчайшему расстоянию между его кровлей и подошвой.

см. [рисунок](#).

Н

Наблюдательная скважина

inspection well, observation well

Скважина, предназначенная для наблюдения за режимом подземных вод. Сооружают с целью изучения изменений уровня, температуры и химического состава грунтовых и напорных вод, определения влияния инженерной деятельности на подземные воды, выявления взаимосвязи различных водоносных горизонтов, а также подземных вод с поверхностными.

Нагнетательная скважина

injection well (point), input well, pressure well

Предназначается для закачки в продуктивные пласты воды, газа, теплоносителей, а также воздушной или парокислородно-воздушной смеси и др. Используются при разработке нефтяных (нефтегазовых) и газоконденсатных месторождений с целью поддержания пластового давления и регулирования темпов отбора. Основная рабочая характеристика нагнетательной скважины – приемистость скважины.

Наземный трубопровод

above-ground pipeline

Комплекс сооружений для транспортировки газообразных, жидких или твердых продуктов, прокладываемых на отдельных опорах

или эстакадах на расстоянии от грунта не менее 0.25 м. Надземные трубопроводы сооружают на участках с любым рельефом. Наиболее целесообразно их применение на трассах, пересекающих территории с изрезанным рельефом, большим количеством рек, озер и т. п., на просадочных многолетнемерзлых грунтах и в других сложных условиях.

Наземный трубопровод

ground-surface pipeline

Комплекс сооружений для транспортировки газообразных, жидких или твердых продуктов, прокладываемый на участках с высоким уровнем грунтовых вод, болот и т. п.

Наклонно направленное бурение

directional drilling

Способ сооружения скважин с отклонением от вертикали по заранее заданному направлению. Применяется как при бурении скважин на нефть и газ, так и при разведке твердых полезных ископаемых. Наиболее эффективная область использования наклонно направленного бурения – при разработке месторождений в акваториях, в болотистых или сильно пересеченных местностях и в случаях, когда строительство буровых может нарушить условия охраны окружающей среды.

Наклонная скважина

deviated well (hole), directional well

Буровая скважина, проведенная не вертикально, а по заданному направлению так, чтобы конечный забой достиг заранее наме-

ченной подземной точки, смещенной по отношению к устью скважины.

Напор краевых вод

edgewater drive

Давление, оказываемое в нефтяном пласте водой, окружающей нефть. Обуславливает начальное давление в нефтяных и газовых залежах. В процессе эксплуатации залежей нефти напор краевых вод является важнейшим фактором, способствующим передвижению нефти в пласте к забору скважины и проявляющимся в движении краевых вод.

Напорные воды

head water, pressure water

Подземные воды, находящиеся под давлением, значительно превышающим атмосферное, и приуроченные к водоносным горизонтам, залегающим между водоупорными (слабопроницаемыми) пластами в пределах сравнительно крупных геологических структур. Пьезометрический уровень напорных вод при их вскрытии скважинами устанавливается выше контакта водоупорной кровли и водоносного горизонта. Величина напора определяется как разность отметок по вертикали пьезометрического уровня в данной точке и кровли залегания водоносного горизонта.

Напорный трубопровод

delivery conduit (line), pressure pipeline

см. Трубопровод

Направление

holing

Обсадная колонна для крепления верхнего интервала, сложенного неустойчивыми породами. Предназначено для предотвращения размыва устья скважины.

Насос магистральный

trunk pipeline pump

Предназначен для транспортировки по магистральным трубопроводам нефти и нефтепродуктов. Обеспечивает сравнительно высокие напоры при большой подаче, долговечность и надежность непрерывной работы, экономичность и др.

Насосная скважина

beam well, pumping well, rod-line well

Скважина, эксплуатирующаяся с помощью глубинного насоса.

По месту расположения двигателя для привода глубинного насоса различают глубиннонасосные установки:

- с двигателем, расположенным на поверхности (с приводом при помощи колонны штанг)
- с погружным двигателем (бесштанговые).

В силу своей простоты и сравнительной дешевизны глубиннонасосный способ добычи нефти получил исключительное распространение на всех нефтяных месторождениях мира, позволяя эксплуатировать как высокодебитные скважины, так и скважины с дебитом значительно ниже 1 т. см. рисунок.

Насосная станция

pumping facility (plant, station)

Единый комплекс, включающий насосное и вспомогательное оборудование. В состав станции входят основные и вспомогательные (подпорные, резервные и т. п.) насосы, сеть технологических [трубопроводов](#), запорная арматура и узлы переключения. Мощные насосные станции, в которых насосная система выделяется в самостоятельный цех, дополнительно включают объекты водоснабжения и канализации, пожарной защиты, электроподстанцию и др. В нефтяной промышленности насосные станции используют при [заводнении](#) нефтяных пластов (с целью [поддержания пластового давления](#) в залежи), а также при [хранении](#) и транспортировании нефти и нефтепродуктов.

Насосно-компрессорные трубы (НКТ)

oil-well tubing

Колонна НКТ предназначена для транспортирования нефти и газа из продуктивного [пласта](#). Составляется из труб путем их последовательного свинчивания. Трубы имеют резьбу с обоих сторон, на один конец трубы обычно в заводских условиях накручивается муфта. Колонна НКТ подвешивается на [фонтанной арматуре](#) или пьедестале, закрепленном на [устье](#) скважины.

К нижней части колонны НКТ могут быть прикреплены [погружные насосы](#). см. [рисунок 1](#) и [рисунок 2](#).

Недра

bosom, bowels

Природная среда, расположенная под земной поверхностью, а также выходы [месторождений](#) полезных ископаемых на земную поверхность. В широком смысле недра – условно выделяемая верхняя часть земной коры, располагающаяся под поверхностью суши и дном Мирового океана и простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения современными техническими средствами.

Неоднородность пласта в нефтегазопромысловой геологии

heterogeneity of reservoir

Характеризуется пространственной изменчивостью его литолого-физических свойств. Выделяют неоднородность по вещественному составу, [пористости](#), [проницаемости](#), удельному электрическому сопротивлению и др. свойствам.

Неоднородность может характеризоваться различными показателями: коэффициентом относительной песчанистости, коэффициентом рассленности и др.

В зависимости от масштаба проявления различают:

- микroneоднородность – изменчивость породы одного литологического типа, ее структурных характеристик и зависящих от них физических и коллекторских параметров
- макroneоднородность – выражается преимущественно в смене пород различных литологических типов.

В нефтегазопромысловой геологии наиболее важное значение имеет неоднородность

по фильтрационно-емкостным свойствам, прежде всего по проницаемости, поскольку она определяет соотношение притоков нефти и газа к [забоям](#) скважин, а следовательно, влияет на [систему разработки](#) залежи. Неоднородность обуславливает неравномерность отработки нефтяных пластов и продвижение воды при эксплуатации залежи. Неоднородность пластов изучается всей совокупностью геологических, [геофизических](#) и газогидродинамических методов.

Нефтебаза

[petroleum storage depot, tank farm](#)

Комплекс сооружений и устройств для приема, [хранения](#), перегрузки с одного вида транспорта на другой и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Нефтебазы различают:

- по характеру операций: перевалочные, распределительные, перевалочно-распределительные и призаводские
- по способу снабжения: водные (морские и речные), железнодорожные, трубопроводные и глубинные, получающие нефтепродукты автотранспортом
- по номенклатуре хранимых нефтепродуктов и нефтей.

Нефтегазовая залежь

[oil-and-gas field](#)

[Нефтяная залежь](#) с [газовой шапкой](#). Отличается превышением объема нефтяной части единой залежи над газовой. В отличие от [нефтегазоконденсатной залежи](#) газовая часть нефтегазовой залежи практически не содержит жидких [углеводородов](#) в состоянии

обратного испарения. Газовые шапки в зависимости от размеров подразделяют на промышленные или не промышленные. В первом случае залежь разрабатывается с учетом взаимодействия газовых и нефтяных частей. Пластовая энергия, заключенная в сжатом газе газовой шапки, играет большую роль на первой стадии разработки нефтяной части залежи ([газонапорный](#) режим разработки). Если газовая шапка не промышленная, залежь разрабатывается как нефтяная с растворенным газом.

Нефтегазоконденсатная залежь

[oil-gas condensate field](#)

[Нефтяная залежь](#) с [газоконденсатной](#) шапкой. Отличается превышением объема нефтяной части единой залежи над газовой частью и наличием в последней в состоянии обратного (ретроградного) испарения определенного количества бензиновое-керосиновых (реже масляных) фракций углеводородов. Разработка производится с учетом наличия двухфазной системы и растворенных жидких углеводородов в газовой части залежи.

Нефтегазоносная область

[oil-and-gas bearing region](#)

Совокупность зон нефтегазонакопления, приуроченных к крупному геоструктурному элементу. Характеризуется общностью геологического строения, развития, в т. ч. палеогеографических и литолого-фациальных условий нефтегазообразования и нефтегазонакопления в течение длительных периодов геологической истории.

Нефтегазоносная провинция

oil-and-gas province

Территория, объединяющая совокупность [нефтегазоносных областей](#), приуроченных к одному или группе крупнейших геоструктурных элементов. Провинции имеют региональный [стратиграфический](#) диапазон [нефтегазоносности](#), близкие геохимические, литолого-фациальные и гидрогеологические условия, значит, возможности генерации и аккумуляции нефти и газа. Они ограничены бесперспективными или малоперспективными территориями, крупными разломами или зонами резкой смены возраста осадочного чехла.

Нефтегазоносная свита

oil-and-gas bearing set of rocks, oil-and-gas bearing sedimentary complex

Мощная толща переслаивающихся пород регионального или ареального распространения, содержащая нефтяные и (или) газовые пласты. Свита включает коллекторы, флюидоупоры и часто нефтегазоматеринские породы. Свита может соответствовать ярусу, отделу, системе или охватывать части этих [стратиграфических](#) подразделений.

Нефтегазоносный бассейн

oil-and-gas bearing basin

Впадина, сложенная осадочными породами и выраженная в современной структуре земной коры, формирование которой сопровождалось образованием [углеводородов](#), аккумуляцией их в залежи и сохранением.

Нефтегазоносный пласт

oil-and-gas bearing reservoir

Слой или массив пористой породы-коллектора, насыщенный нефтью с растворенным газом. Слой (массив) может быть полностью (от кровли до подошвы) насыщен нефтью или частично, подстилаясь водонасыщенной частью. Нефтегазоносные пласты [литологически](#) представлены преимущественно (около 70%) песчаниками и алевритами, различными по структуре известняками и доломитами, реже (в массивах) чередованием карбонатных и терригенных пород, а также метаморфическими и др. породами. [Мощность](#) меняется от нескольких метров до нескольких десятков (реже сотен) метров. В разрезе нефтяных месторождений может находиться нескольких десятков нефтегазоносных пластов.

Нефтегазоносность пласта устанавливаются по [керну](#), а также различным [каротажным](#) исследованиями.

Нефтегазопрооявления

ingress of oil and gas

Следы нефти и продуктов ее превращения, выходы горючего газа, наблюдаемые на поверхности Земли или при [бурении скважин](#). Различают макро- и микронефтегазопрооявления. Макропроявления фиксируются визуально, микропроявления - специальной аппаратурой.

Нефтеловушка

oil remover

Устройство для улавливания нефти и нефтепродуктов из сточных вод предприятий.

Нефтеналивное судно, танкер

oil-tanker

Судно для транспортировки нефти и нефтепродуктов наливом. Принадлежат к числу самых больших транспортных судов.

Нефтеналивной причал

oil-loading terminal

Комплекс сооружений и устройств, предназначенных для подхода, швартовки, стоянки и производства погрузочных операций нефтеналивных судов (танкеров).

Нефтенасыщенная мощность

oil-saturated thickness

Суммарная толщина нефтенасыщенных прослоев, обладающих эффективной пористостью. Нефтенасыщенная мощность в однородном пласте-коллекторе, полностью нефтенасыщенном, определяется произведением разности глубин залегания кровли и подошвы коллектора на косинус его угла падения.

Нефтенасыщенность пласта

hydrocarbon saturation of reservoir

Содержание нефти в породе-коллекторе. Выражается в долях или процентах от объема порового пространства (неполное насыщение нефтью всего порового пространства обусловлено наличием в нем т. н. остаточной, или связанной, воды и газа в свободном состоянии).

Для подавляющего числа пород-коллекторов начальная нефтенасыщенность пласта (определяется до начала разработки месторождений) зависит от проницаемости геологи-

ческой породы (чем меньше проницаемость, тем меньше нефтенасыщенность).

На практике нефтенасыщенность пласта определяется по данным геофизических и гидродинамических исследований скважин, а также на основе анализа керна. Результаты определения нефтенасыщенности используются для подсчета запасов и контроля за разработкой месторождения, а также при проведении различных мероприятий по увеличению нефтеотдачи пласта.

Нефтеотдача нефтяного пласта

oil reservoir recovery

Характеризует степень извлечения нефти из продуктивных пластов в процессе разработки месторождения.

Для количественной оценки нефтеотдачи используют коэффициент нефтеотдачи.

Нефтеперерабатывающий завод (НПЗ)

refinery

Промышленно предприятие, производящее из сырой нефти жидкие топлива, масла, битум, кокс, парафин, церезин, ароматические углеводороды, органические кислоты, серу или серную кислоту, растворители, сжиженные газы и нефтехимическое сырье. На НПЗ осуществляется обессоливание, обезвоживание и стабилизация сырой нефти, первичная (атмосферная и вакуумная) перегонка нефти, селективная очистка, депарафинизация и доочистка масел, деасфальтизация гудрона, каталитический крекинг, алкилирование изобутана олефинами, изомеризация и газофракционирование.

Нефтепровод магистральный

oil-trunk pipeline

Комплекс сооружений для транспортирования нефти от пункта добычи к потребителям (нефтеперерабатывающему заводу или перевалочным нефтебазам). Сооружается из стальных труб диаметром до 1220 мм на рабочее давление от 5.5 до 6.4 МПа, пропускной способностью до 90 млн. т нефти в год. Прокладываются подземным, надземным и наземным способами и защищаются от коррозии нанесением изоляционных покрытий, а также с помощью катодной и дренажной защиты. В состав магистрального нефтепровода входят трубопроводы, линейная арматура, головная и промежуточные нефтеперекачивающие станции, линейные и вспомогательные сооружения.

Нефтепромысловая геология

oil-field geology

Отрасль нефтяной геологической науки, изучающая обширный круг вопросов разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений:

- геологическое обслуживание процесса бурения скважин
- распознавание геологической структуры месторождения и выбор дальнейшего направления разведки
- изучение строения нефтегазосодержащих коллекторов и их физических свойств
- исследование физико-химических свойств нефти, газа и воды в пластовых условиях
- изучение природы пластовой энергии
- подсчет запасов нефти и газа и т. д.

В комплексе с подземной гидравликой и отраслевой экономикой нефтепромысловая геология составляет базу для проектирования рациональных систем разработки конкретных месторождений и пластов, для контроля за правильностью эксплуатации отдельных скважин и залежей в целом, а следовательно, для планирования добычи нефти и природного газа.

Нефтехранилище

oil storage

Комплекс сооружений для хранения нефти и продуктов ее переработки. В состав нефтехранилищ входят нефтяные резервуары, напорные и безнапорные трубопроводы, насосные станции и др.

Нефть

(mineral) oil, petroleum

Маслянистая жидкость, обычно бурого до почти черного, реже буро-красного до светло-оранжевого цвета, обладающая специфическим запахом. Представляет собой смесь углеводородов метанового, нафтенового и ароматического рядов с примесью (обычно незначительной) сернистых, азотистых и кислородных соединений.

Элементный состав нефти:

- С – 82.5-87%
- Н – 11.5-14.5%
- О – 0.05-0.35%, редко до 0.7%
- S – 0.001-5.5%, редко свыше 8%
- N – 0.02-1.8%.

В народном хозяйстве мира нет отрасли, где бы не применялись нефтепродукты. Нефть имеет огромное военно-стратегическое значение.

Нефтяная залежь

oil pool

Естественное единичное скопление нефти в ловушке, образованной [пластом-коллектором](#) и покрышкой, контролируемое единым [водонефтяным контактом](#). Граница между смежными залежами в одном пласте проводится по изменению положения ВНК. Залежь обычно подстилается водой: законтурной (за внешним [контуром нефтегазоносности](#)) или подошвенной (находящейся под залежью нефти); реже бывает ограничена со всех сторон непроницаемыми породами и не имеет контакта с водой (песчаная линза). Основные параметры нефтяной залежи:

- площадь
- [эффективная мощность](#)
- [пористость](#)
- [проницаемость](#)
- [нефтенасыщенность](#)
- [пластовая температура](#)
- [пластовое давление](#)
- высотное положение [ВНК](#).

Совокупность залежей, приуроченных к общему участку земной поверхности и подчиненных единой тектонической структуре, образует [нефтяное месторождение](#).

Нефтяная оторочка

oil fringe, oil rim

Нефтяная часть [газонефтяной](#) или [газоконденсатнефтяной](#) залежи, размеры и геологические запасы которой намного меньше газовой (газоконденсатной) части двухфазной залежи.

Нефтяная скважина

oil well

Служит для вскрытия нефтяной залежи и [добычи](#) из нее нефти и попутного газа. см. [Буровая скважина](#), [Эксплуатационная скважина](#).

Нефтяная эмульсия

oil emulsion

Система нефть-вода, в которой одна из жидкостей диспергирована в другой в виде мелких капель (глобул). Образуется при [добычи обводненных](#) нефтей в [скважинах](#), промысловых [трубопроводах](#), а также в аппаратах [обессоливания](#) нефти вследствие интенсивного турбулентного перемешивания нефте-водяной смеси.

см. [Эмульсия](#).

Нефтяное месторождение

petroleum deposit

Совокупность [залежей нефти](#), приуроченных к одной или нескольким ловушкам, контролируемым единым структурным элементом и расположенным на одной локальной площади. Границы смежных месторождений проводятся по контурам смежных залежей соседних площадей.

Основные параметры, характеризующие нефтяное месторождение:

- геологическое строение площади месторождения
- расположение локальной структуры относительно структур более высокого порядка
- наличие различных структурных планов

- характеристика продуктивных горизонтов и флюидоупоров
- типы и количество ловушек и залежей
- фазовое состояние углеводородов в залежах
- запасы, их плотность по площади.

Месторождение может объединять несколько структурных этажей, что очень усложняет его разведку и разработку и требует изучения соотношений в плане контуров залежей между собой и с контурами структур. По числу залежей нефтяные месторождения могут быть однозалежными или многозалежными, по фазовому содержанию углеводородов – нефтяные, газонефтяные, газоконденсатонефтяные. см. рисунок.

Нефтяной газ, нефтяной попутный газ

oil gas, oil-well gas

Газ, растворенный в нефти при пластовых условиях. Выделяется при эксплуатации нефтяных залежей в результате снижения пластового давления ниже давления насыщения. Содержание газа ($\text{м}^3/\text{т}$) в нефтях (газовый фактор) колеблется от 3-5 в самых верхних горизонтах до 200-500 и более в глубокозалегающих пластах при хорошей сохранности залежей.

Состав нефтяного газа, как и газовый фактор, зависит от состава нефти, в которой он растворен, условий залегания и формирования залежей, определяющих устойчивость природных нефтегазовых систем и возможность их естественной дегазации.

По составу нефтяной газ подразделяют на:

- преимущественно углеводородные (углеводородов 95-100%)

- углеводородные с примесью углекислого газа (CO_2 4-20%)
 - углеводородные с примесью азота (N_2 3-15%)
 - углеводородно-азотные (N_2 до 50%)
- По соотношению метана и его гомологов нефтяной газ подразделяют на:
- сухой (CH_4 свыше 85%, C_2H_6 + высшие 10-15%)
 - жирный (CH_4 60-85%, C_2H_6 + высшие 20-35%).

Нефтяной промысел

oil field

Технологический комплекс, предназначенный для добычи и сбора нефти на месторождении, а также обработки продукции скважин (нефти, нефтяного газа, попутной воды) с целью подготовки ее к дальнейшему транспортированию потребителям (НПЗ, ГПЗ и др.). Сооружения и коммуникации промысла подразделяются на основные и вспомогательные.

см. рисунок.

Нефтяной резервуар

oil tank

Емкость для хранения нефти и продуктов ее переработки.

см. Резервуарный парк.

Нефтяной сборный пункт

Oil accumulation place (point)

Предназначен для сбора и промысловой обработки продукции нефтяных скважин. Обеспечивает подготовку нефти и газа к

[транспортированию](#), а также [хранение](#) нефти и очистку пластовой воды.

Нефтяные воды

oil water

Воды нефтеносных горизонтов. Находятся в тесной взаимосвязи с [нефтью](#) и растворенным в ней [газом](#).



Обводненность продукции скважины **water influx**

Объемное содержание воды в откачиваемой из нефтяной скважины продукции. Обычно измеряется в процентах.

Обводнение нефтеносного горизонта (пласта)

flooding, water influx, water invasion, water encroachment, encroachment

Постепенное заполнение нефтяного [пласта](#) водой, содержащейся в этом пласте за [контуром нефтеносности](#). Вследствие истощения нефтяного пласта или горизонта вода постепенно замещает собой нефть.

Или затопление нефтеносного пласта водой, проникшей в скважину из вышележащих или нижележащих водоносных пластов вследствие плохого [тампонажа](#).

Обессоливание нефти **oil desalting**

Процесс удаления из нефти солей, которые находятся в ней или в виде взвеси, или в виде эмульсии пластовой воды. Эти соли вызывают сильную коррозию нефтезаводской аппаратуры. Обессоливание осуществляется промывкой водой или электрическим способом.

Обсадные трубы

boring casing, well casing

Специальные виды труб, применяемых для [крепления](#) буровых скважин. К колонне обсадных труб предъявляются требования повышенной прочности и плотности соединений. Трубы изготавливаются из сталей различных марок, имеют различный диаметр с различной толщиной стенок для подбора [колонн обсадных труб](#), соответствующих глубинам и условиям [бурения](#) скважин.

Обсадная колонна

casing, casing pipe, casing string

Предназначена для [крепления](#) буровых скважин, а также изоляции продуктивных горизонтов при [эксплуатации](#). Составляется из [обсадных труб](#) путем последовательного их свинчивания (иногда сваривания).

Объемный коэффициент пластовой нефти

reservoir oil volume factor

Показывает изменение объема нефти в пластовых условиях в результате изменения условий давления и температуры, но главным образом в результате выделения из нефти растворенного [газа](#).

Например, объемный коэффициент нефти 1.32 означает, что в пластовых условиях нефть с растворенным в ней газом имеет увеличенный объем на 32% по сравнению с объемом дегазированной нефти.

Применяется при подсчетах запасов нефти [объемным методом](#) и [методом материальных балансов](#). Аналогичный объемный коэффициент пластового газа применяется в

формулах материальных балансов и означает уменьшение объема газа в газоносных пластах, газовой шапке и газовой фазе газо-нефтяной зоны пласта по сравнению с объемом поверхности.

Объемный метод (определения пористости)

volumetric method

Определение коэффициента полной пористости сравнением объема образца породы с объемом составляющих его зерен. Особенно распространены:

- метод Мельчера – при определении пористости слабо сцементированных пород, когда требуется высокая точность определения
- объемный способ, применяемый при массовых определениях пористости плотных пород: по изменению объема жидкости в сосуде при внесении в него насыщенного керосином образца и размельченного не-насыщенного образца определяют объемы образца и составляющих его зерен.

Объемный метод подсчета запасов газа

volumetric method of defining (estimating) of gas reserves

Базируется на установлении геологических границ распространения залежи и характера порового пространства. В формуле объемного метода для подсчета запасов газа учитывается также коэффициент возможных потерь, так как в связи с малой вязкостью и большой подвижностью газа возникает иногда значительные потери последнего при опробовании и пробной эксплуатации скважин, даже если приняты меры по их герме-

тизации. Другими особенностями подсчета запасов газа по объемному методу являются: учет отклонения углеводородных газов от законов, выведенных для идеальных газов, и поправки на пластовую температуру. Наконец, необходимо иметь в виду, что после извлечения запасов газа и падения давления на устях скважин до атмосферного в недрах остается еще некоторое остаточное давление, которое следует учитывать при подсчете промышленных запасов газа.

Объемный метод подсчета запасов нефти

volumetric method of defining (estimating) of oil reserves

Основан на геометрических представлениях о нефтеносном пласте и на данных о его пористости, нефтенасыщенности и отдаче нефти. Объем пласта обычно определяется как произведение площади нефтеносности на эффективную мощность пласта. Затем в подсчеты вводят коэффициенты пористости нефтесодержащих пород, насыщения пласта нефтью, отдачи, объемный коэффициент пластовой нефти и плотность нефти. Определение численных значений коэффициентов, особенно насыщения и отдачи, часто весьма затруднительно и требует специального отбора кернов и тщательного исследования их в лаборатории. Основным недостатком объемного метода является неопределенность в отношении данных о возможном отборе запасов во времени. Подсчитанные цифры запасов не характеризуют также возможной продуктивности скважин.

Окисление нефти (в природной обстановке)

oil oxidation

Изменение нефти под действием кислорода (в условиях поверхностного залегания) или некоторых кислородсодержащих соединений (в недрах земли).

Оконтуривание нефтяного месторождения

delimitation (delineation) of oilfield

Производственный процесс, начинающийся с оконтуривания структуры, к которой приурочено данное месторождение. Оконтуривание структуры производится по выдержанному на разведываемой площади стратиграфическому горизонту с помощью детальной геологической съемки, обычно с применением горных работ, в том числе и неглубокого механического бурения. Детальной геологической съемке нередко предшествуют (или производятся одновременно) детальные геофизические работы, затем переходят к глубокому разведочному бурению, на основе которого производят первое схематическое оконтуривание. Точное оконтуривание возможно лишь после проведения достаточного количества разведочных скважин. При многопластовом месторождении для каждого нефтяного пласта будут свои контуры нефтеносности, в плане обычно не совпадающие друг с другом. Внешний контур, охватывающий границы нефтеносности всех пластов, называется контуром нефтеносности месторождения в целом.

Оконтуривающие разведочные скважины outpost (extension) well

Разведочные скважины, проводимые специально на определенный промышленно-нефтеносный пласт с целью подготовки его к промышленной разработке. Бурением оконтуривающих скважин должны быть выяснены детали геологического строения пласта, уточнено местоположение тектонических нарушений, разведаны контуры нефтеносности, доказано наличие или отсутствие газовой шапки, установлены величина и степень однородности физических параметров пласта, выделены аномальные поля, изучен химический состав и напор краевых вод, уточнены продуктивность скважин и режим пласта.

Октан

octane

Жидкий углеводород C_8H_{18} метанового ряда. Состав: 84.2% C, 15.8% H. Существует восемнадцать структурных изомеров октана. Нормальный октан имеет температуру кипения +125,6°C, плотность 0.703. В нефти доказано присутствие пяти изомеров октана, в том числе нормального.

Октановое число

fuel performance number, octane level (number, unit, rating), performance number, antiknock rating

Показатель, служащий характеристикой детонационной стойкости легких моторных топлив и равный численно процентному (по объему) содержанию изооктана в смеси его с нормальным гептаном, обладающей оди-

наковыми с исследуемым топливом детонационными свойствами. Высокими октановыми числами обладают ароматические и изометановые углеводороды. Нормальные метановые углеводороды отличаются низкими октановыми числами.

Опорное бурение formation drilling

Бурение глубоких скважин по всей территории страны с целью изучения закономерностей пространственного распределения нефтегазовых фаций, определяющих условия распространения нефтяных и газовых залежей в новых районах, не изученных бурением. Инициатором и автором метода опорного бурения был академик И. М. Губкин. Опорное бурение позволяет перейти к плановому, систематическому, научно обоснованному проведению поисково-разведочных работ на горючие полезные ископаемые. В платформенных областях опорное бурение, как правило, ведут до вскрытия кристаллических пород фундамента, а в областях глубокого залегания фундамента – до технически возможной глубины.

Опорные скважины key well

Глубокие скважины, проводимые в районах, не изученных бурением, и имеющие своей задачей изучение геологического строения недр в целях определения направления поисково-разведочных работ для подготовки резервных запасов нефти и газа. Закладываются как в платформенных, так и в геосинклинальных областях с целью изучения закономерностей пространственного рас-

пределения нефтегазовых фаций, определяющих условия распространения нефтяных и газовых залежей в пределах структур I и II порядка.

Опрессовка скважин pressure test, pressure testing

Испытание обсадных колонн буровой скважины на герметичность. Проводится в процессе строительства или капитального ремонта скважин после цементирования затрубного пространства колонны. заключается в создании давления в стволе скважины (нагнетанием в колонну обсадных труб жидкости, реже газа) и контроле его на устье скважины (последнее оборудуется специальной опрессовочной головкой и манометром). При этом величина устьевого давления должна быть не менее чем 20% выше ожидаемого максимального давления в скважине.

Результаты опрессовки считаются положительными, если давление в течение 30 минут не снижается, или снижается не более чем на 0.5 МПа (при давлении на устье выше 7 МПа), или не более чем на 0.3 МПа (при давлении на устье ниже 7 МПа), а также, если после замены бурового раствора водой отсутствует перелив жидкости на устье скважины (в случае нефтеносных или водоносных продуктивных пластов), или выделение из жидкости газа (газоносные пласты).

Опробование новых нефтяных и газовых пластов

formation testing

В поисковых [разведочных](#) скважинах может производиться:

- в процессе [бурения](#) скважин по мере встречи нефтяных и газовых пластов (сверху вниз) при помощи соответствующей конструкции [пакеров](#) или спуска специальной промежуточной колонны
- после окончания бурения скважины, спуска и цементирования [обсадной колонны](#) снизу вверх путем последовательной [перфорации](#) обсадной колонны против каждого нефтяного и газового пласта при раздельном испытании.

В процессе опробования пластов должно быть обеспечено установление [продуктивности](#) скважины, т. е. определение [дебитов](#) нефти, газа (и воды) при нескольких режимах, производство замеров [пластового](#) и [забойного](#) давлений, отбор проб нефти, газа и воды, как в поверхностных условиях, так и на забое скважины.

Оптимальный дебит скважины

optimum well flow (production) rate

Максимально возможный [дебит](#) скважины, обеспечивающий как безаварийную работу ее, так и рациональную [разработку](#) залежи в целом.

Оптимальный технологический режим скважины

best (optimum) well behavior

Работа скважины при таком [дебите](#), который может быть получен при снижении

[забойного](#) давления в данной скважине до такой величины, чтобы не было ущерба для [залежи](#) и скважины.

Опытная эксплуатация разведочных скважин

pilot operation

Предварительная [добыча](#) нефти на открытом новом нефтяном [месторождении](#) или новом нефтяном пласте с целью ознакомления с промышленной характеристикой нефтяного пласта, установления [режима](#) его работы, степени взаимодействия скважин и получения количественных данных о параметрах (свойствах) пласта, необходимых для полноценного проектирования [системы разработки](#) месторождения.

Освоение скважины

well completion, well development

Комплекс работ, проводимых в [скважинах](#) по окончании их [бурения](#) с целью получения нефти и газа в промышленных количествах или осуществления закачки рабочего агента (для [нагнетательных](#) скважин): герметизация [устья](#) скважины, спуск подземного оборудования, установка надземного оборудования, вызов притока жидкости (газа) из пласта, за которыми в некоторых случаях следуют мероприятия по интенсификации притока (обработка [соляной кислотой](#), [торпедирование](#)). В нагнетательных скважинах после вызова притока из пласта следует опытная закачка рабочего агента. Во многих случаях нагнетательные скважины не принимают закачиваемую воду и, чтобы добиться закачки воды в требуемых объемах, приходится осуществлять дополнительный комплекс работ

по приведению ствола и [забой](#) скважин в особо чистое состояние и по улучшению [проницаемости](#) пласта: вызов усиленного притока жидкости, термокислотные обработки [призабойной](#) зоны, дополнительное [перфорирование](#), [торпедная перфорация](#), [торпедирование](#), [разрыв пласта](#) и т. п. Этот комплекс работ является весьма сложным и продолжительным, вследствие чего термин «освоение нагнетательных скважин» обычно связывается с описанным дополнительным комплексом работ.

Остаточная нефтенасыщенность

residual oil content, residual oil saturation

Количество нефти в пласте, остающееся после ее вытеснения водой или газом и вообще по окончании эксплуатации данного пласта. Величина остаточной [нефтенасыщенности](#) зависит от капиллярного давления, существующего в отдельных мелких [поровых](#) каналах, в которых находится нефть. Остаточная нефтенасыщенность равна единице минус [коэффициент нефтеотдачи](#), вводится в формулу [объемного метода](#) при подсчетах остаточных запасов нефти в пластах, предназначенных к шахтной разработке.

Осушка газов

gas dewatering

Удаление влаги из газов и газовых смесей. Предшествует транспорту природных газов по [трубопроводу](#), низкотемпературному разделению газовых смесей на компоненты и др. Обеспечивает непрерывную эксплуатацию промыслового оборудования и газопро-

водов, предотвращает образование газогидратных пробок.

Основные методы осушки:

- конденсационный (конденсация паров воды при сжатии или охлаждении)
- [абсорбционный](#) (промывка влажного газа жидким поглотителем). Наиболее широко используемые абсорбенты – ди- и триэтиленгликоли, их регенерацию проводят в отдельном аппарате – десорбере.
- [адсорбционный](#) (поглощение паров воды твердым гранулированным адсорбентом). В качестве адсорбента применяют силикагель, активный Al_2O_3 , цеолиты.

Отбензинивание газа

gas-gasoline processing

Извлечение из углеводородных газов этана, пропана, бутана и компонентов газового [бензина](#) (C_5 + высшие). Осуществляется на промыслах и [газоперерабатывающих заводах](#).

Оценочные скважины

appraisal well, development test well

Скважины, закладываемые в пределах [окоонтурной](#) нефтяной залежи с целью уточнения деталей геологического строения и степени [неоднородности пласта](#), знание которого необходимо для составления проекта доразработки месторождения (прослеживание отдельных продуктивных пропластков, установление нулевых линий этих пропластков - линий выклинивания), [контуров нефтеносности](#) и физических параметров (свойств) нефтесодержащего пласта.

Очистка газа

gas sweetening, gas treating

Извлечение компонентов, осложняющих использование газа в качестве топлива и сырья или загрязняющих окружающую среду. К таким компонентам относятся H_2S , SO_2 , меркаптаны, COS , CS_2 и др.

По мировым стандартам содержание H_2S в используемом природном газе допускается до 5.7 мг/м^3 , общей серы до 50 мг/м^3 , CO_2 до 3-5% по объему, в газах, выпускаемых в атмосферу, общее содержание вредных примесей допускается до 500 ppt (частей на миллион). Эти компоненты являются ценным химическим сырьем. Технологический процесс ОГ включает [абсорбцию](#) ([адсорбцию](#)) и [десорбцию](#).

П

Пакер, или сальник

packer, cake, collar, gland, seal

Уплотняющее приспособление в буровой [скважине](#), предназначенное для разобщения друг от друга различных частей кольцевого пространства ствола скважины. Пакер позволяет проводить раздельное испытание различных горизонтов на притоки нефти, газа или воды как в [обсаженных](#), так и в необсаженных скважинах. Пакер применяется также и при раздельной эксплуатации двух горизонтов. Пакер представляет собой резиновый армированный брезентом манжет, расширяющийся в скважине при нажиме [колонной](#) вышерасположенных труб. см. [рисунок](#).

Парафин

wax

Смесь высших [углеводородов](#), главным образом метанового ряда, твердых при комнатной температуре. Белая, воскоподобная масса, плавящаяся при нагревании и переходящая в бесцветную прозрачную жидкость. Различные сорта парафинов обладают температурой плавления, колеблющейся в пределах 40–60 °С в зависимости от молекулярного веса и структуры входящих в смесь компонентов.

Перегонка (разгонка) нефти

rectification, rundown

Фракционированная перегонка нефти, при которой получают дистилляты, отвечающие различным пределам температур кипения и перерабатываемые затем на соответствующие нефтепродукты – [бензин](#), [керосин](#), масла. Схема переработки в части разгонки определяется техническими качествами сырья и требованиями промышленности, особенно в отношении масляных компонентов. «Светлые фракции» (бензин, керосин и выделяемый иногда лигроин) отбираются при атмосферном давлении, масла – в вакууме или перегонкой с водяным паром или нейтральным газом.

Передвижная буровая установка

mobile drilling rig, portable rig

Комплект [бурового](#) оборудования (подъемный механизм, ротор, насосы, глиномешалки, силовые установки, вышка и другое оборудование, смонтированные в одном или нескольких блоках). В ряде случаев для бурения скважин применяются самоходные передвижные [буровые установки](#).

Периодическая эксплуатация скважины

periodic (recurring, cycling) well operation

Способ [эксплуатации](#) малodeбитных скважин, основанный на чередовании периодов извлечения нефти на [забое](#). При периодической эксплуатации период простоя может колебаться в широких пределах – от 30 минут до 12 часов и зависит от [коэффициента продуктивности](#) скважины. Применяется на поздней стадии разработки месторождений,

когда поступление нефти из пласта происходит крайне медленно. Периодическая эксплуатация применима со всеми видами эксплуатации: фонтанной, газлифтной и механизированной. По возможности периодической эксплуатации необходимо избегать – суммарный отбор жидкости из непрерывно работающей скважины с постоянной депрессией всегда выше, чем при периодической ее работе.

Перфоратор

banjo, anvil-type percussion drill, rock drill, bore hammer, jack hammer, auger machine, boring machine, gadding machine, punch, puncher, sinker

Аппарат для пробивания дыр в эксплуатационной обсадной колонне буровой скважины. Обычно пробивание дыр в обсадной колонне производится прострелом при помощи электрического перфоратора, в котором воспламенение порохового заряда взрывчатого вещества производится при помощи электровоспламенителя. Применяются перфораторы пулевые, снарядные и беспулевые. Перфоратор спускается в скважину на коротком кабеле, обычно одножильном.

Перфорация

perforation

Создание дыр в обсадной колонне, цементном кольце и в стенках скважины в заранее заданном интервале глубин. Является методом вторичного вскрытия пласта. При пулевой перфорации пуля перфоратора должна проникнуть на некоторую глубину пласта с тем, чтобы создать там дренажный канал для притока нефти, газа или воды к стенкам

скважины. При гидропескоструйной перфорации дыры создаются потоком песчановодяной смеси. При кумулятивной перфорации – за счет потока газов от взрыва взрывчатых веществ.

Пиролиз (пирогенетическое разложение) pyrolytic (thermal) decomposition

Особый вид крекинга, осуществляемого при высоких температурах (650-800°C). Пиролиз нефти или нефтепродуктов служит главным образом для получения ароматических углеводородов (толуола, бензола), наряду с которыми образуются большие количества газа, кокс и некоторые другие продукты.

Плазменное бурение

plasma drilling

Способ бурения с применением в качестве рабочего органа плазматрона специальной конструкции (плазмобура). Значительное распространение получили плазмобуры с воздушно-вихревой стабилизацией («закруткой») электрическим полем.

Пласт

bed, blanket, footing, geological horizon, lay, layer, ledge, seam, shelf, stratum

Геологическое тело, имеющее плоскую форму, при которой его мощность во много раз меньше размеров площади его распространения, обладающее однородными признаками и ограниченное параллельными поверхностями: верхней – кровлей и нижней – подошвой. Мощность пласта определяется по кратчайшему расстоянию между кровлей и подошвой. Пласт может состоять из не-

скольких чем-либо связанных прослоев различных пород. Термин «пласт» часто применяется по отношению к стратифицированным скоплениям полезных ископаемых. Пласты слагаются осадочными, вулканогенно-осадочными или метаморфическими породами.

см. [рисунок](#).

Пластовая нефть

base oil, crude oil, raw oil

Смесь жидких и газообразных [углеводородов](#), содержащаяся в нефтеносном [пласте](#) в условиях, характерных для него [пластовых давлений](#) и [температур](#), в зависимости от которых она может представлять собой либо однофазную жидкость, либо распадаться на жидкую и газовую фазы. Наличие в пластовой [нефти](#) весьма значительных количеств растворенного газа резко изменяет ее свойства: [плотность](#), [вязкость](#), [поверхностное натяжение](#) на различных границах раздела и др. Свойства пластовой нефти изменяются в процессе [разработки](#) залежи по мере снижения пластового давления.

Пластовая температура

reservoir temperature

Параметр [пласта](#), характеризующий его тепловое состояние. Формируется под действием теплового потока, направленного к поверхности из внутренних зон планеты. Наряду с нормальными (фоновыми) для данного пласта температурами существуют участки с аномальными пластовыми температурами. Пластовая температура в [залежах](#) зависит от глубины их залегания и геотем-

пературных особенностей соответствующего участка земной коры. Известны температуры от близких к 0°C в газогидратных залежах до 100-200°C в глубокозалегающих пластах.

Пластовая энергия

reservoir energy

Энергия сил, продвигающих нефть в [пласте](#) и вытесняющих ее в [скважины](#).

Основные источники пластовой энергии:

- напор [краевой](#) и подошвенной воды
- силы упругости нефти, воды, газа и заключающей их породы, расширяющихся в объеме по мере снижения [пластового давления](#) и обуславливающих упругое перемещение нефти
- сила тяжести нефти в залежах с гравитационным [режимом](#).

При вскрытии залежи скважинами пластовая энергия расходуется как на перемещение нефти в скважины, так и на преодоление сопротивлений, возникающих при этом перемещении. По мере расходования энергии пластовое давление обычно снижается, чего можно избежать, разрабатывая залежь с применением методов [поддержания пластового давления](#).

Пластовое давление

formation (reservoir, rock, sand, seam) pressure

Давление, под которым находятся жидкости и газ в нефтяной [залежи](#). Определяет объем природной [пластовой энергии](#), которой можно располагать в процессе эксплуатации нефтяного месторождения. Начальное пластовое давление находится в прямой зависимости от глубины залегания залежи нефти

и обычно близко к гидростатическому давлению. Пластовое давление, значительно отличающееся от гидростатического, называется аномальным пластовым давлением. Пластовое давление изменяется как по площади распространения пласта, так и по глубине нефтяных и газовых залежей и по [мощности](#) водоносных горизонтов, увеличиваясь с возрастанием ее пропорционально плотности подземного [флюида](#). Различают статическое и динамическое пластовое давление.

Пластовые воды (в нефтепромысловой геологии)

reservoir (stratal) water

Воды, залегающие в данном нефтяном [пласте](#).

Пластовые воды бывают:

- законтурные
- верхние законтурные
- подошвенные
- промежуточные.

Кроме того, существует реликтовая (погребенная) вода, которая в противоположность остальным пластовым водам не может двигаться в пласте.

Плотность

density, gravity, tightness, toughness

Количество массы в единице объема. Измеряется в кг/м^3 .

Пневмоударное бурение

air percussion drilling

Разновидность [ударно-вращательного](#) бурения с использованием погружного бурильно-

го молотка (пневмоударника). Современные погружные пневмоударники работают на энергии сжатого воздуха с давлением 0.5-1.5 МПа.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) surfactant species

Вещества с асимметричной молекулярной структурой, молекулы которых имеют дифильное строение, т. е. содержат лиофильные и лиофобные (обычно [гидрофильные](#) полярные группы и [гидрофобные](#) радикалы) атомные группы. Дифильная структура обуславливает поверхностную (адсорбционную) активность концентрироваться и определенным образом ориентироваться на межфазных поверхностях раздела, понижая поверхностную энергию ([поверхностное натяжение](#)).

Гидрофильные группы обеспечивают растворимость ПАВ в воде, гидрофобные (обычно углеводородные) способствуют растворению ПАВ в неполярных средах. С помощью ПАВ можно влиять на энергетическое состояние и структуру межфазной поверхности и через нее регулировать свойства гетерогенных систем.

ПАВ широко применяются практически во всех отраслях техники. В нефтяной промышленности при [бурении](#) в [глинистые растворы](#) добавляют [карбоксиметилцеллюлозу](#), полиакриламид, природные таниды, гуминовые кислоты и др. [Ингибирование](#) коррозии нефтепромыслового оборудования достигается с помощью алкиламинов, диалкиламинопропионитрилов и других ПАВ. При обезвоживании нефти добавляют сополимеры оксида этилена и оксида пропилена, кар-

боновые кислоты, алкилфенолы. В смазочные масла вводят присадки: производные алкилфенолов, сульфонаты, сукцинимиды и др.

Поверхностное натяжение

capillary (surface) tension

Стремление жидкости уменьшить свою поверхность. В силу большого поверхностного натяжения нефти, ее пленки на воде имеют округлую форму и при разделении такой пленки на части последние немедленно соединяются вновь в одно целое. Этим нефтяные пленки отличаются от железистых, которые имеют остроугольные очертания и после разбивания их на части не воссоединяются. Поверхностным натяжением объясняется капиллярность и некоторые другие явления.

Поверхностное натяжение (межфазное) вызывается повышенной способностью молекул притягиваться друг к другу на поверхности жидкости, граничащей с воздухом или другим газом. Когда молекулы сильно притягиваются друг к другу, поверхностное натяжение характеризуется большой величиной. Слабое притяжение молекул определяет малую величину поверхностного натяжения.

Погружной насос

down-pump, immersed (immersible, sinking, submerged, submersible, subsurface, well) pump

Насос, преимущественно вертикального типа, устанавливаемый в буровых скважинах, шахтных колодцах, технологических емкостях ниже уровня подаваемой жидкости, что обеспечивает подъем жидкости с

большой глубины, охлаждение узлов насоса и в ряде случаев подъем жидкости с растворенным в ней газом. Различают штанговые и бесштанговые погружные насосы.

В штанговых насосах привод осуществляется от автономного двигателя, находящегося над поверхностью жидкости, через механическую связь (штангу).

Бесштанговые насосы выполняются в одном агрегате с двигателем. Привод бесштанговых насосов осуществляется главным образом от электрических двигателей, реже – от гидравлических. Каналом для подвода энергии к электродвигателям, также погруженным ниже уровня жидкости, служит спущенный в скважину специальный электрический кабель.

см. рисунок.

Подводное противовыбросовое оборудование

submersible (submarine, underwater) blow-out preventor equipment

Блок устройств для герметизации подводного устья скважины. Входит в состав бурового подводного устьевого оборудования. Используется для предотвращения открытого фонтанирования нефти и газа при бурении скважины с плавучей буровой платформы. Подводное противовыбросовое оборудование включает блок превенторов и направляющую секцию.

При опасности возникновения сильного шторма и качки платформы выше допустимого предела производится отсоединение от устья скважины и, при необходимости, уход с точки бурения. Бурильную колонну извлекают, скважину герметизируют глухим (срез-

ным) плашечным и универсальным превенторами, отсоединяют направляющую секцию от блока превенторов и вместе с морским стояком поднимают. Блок превенторов закрывают защитным колпаком. При неожиданном усилении шторма или в др. аварийных случаях отсоединяют платформу от устья скважины, бурильную или [обсадную колонну](#), если они проходят через блок превенторов, обрезают срезным плашечным превентором и герметизируют скважину. Бурильная колонна остается в скважине, удерживаемая трубными плашками превенторов.

Подводный трубопровод [underwater pipeline](#)

[Трубопровод](#) укладываемый ниже поверхности воды при пересечении рек, водохранилищ, озер, морских акваторий. К подводным относят и трубопроводы, прокладываемые в болотах.

В зависимости от того, какой водоем пересекают подводные трубопроводы, они получают соответствующее название:

- речные
- болотные
- морские.

Подводные трубопроводы, полностью пересекающие водную преграду в составе [магистрального](#) трубопровода, называются переходами трубопроводов через соответствующую водную преграду.

Подводные трубопроводы находятся в сложных условиях эксплуатации. Помимо рабочего давления транспортируемого продукта они нагружены внешним гидростатическим

давлением воды, в некоторых случаях на них воздействуют волны и течения.

Поддержание пластового давления (ППД) [pressure maintenance, reservoir repressuring](#)

Процесс естественного или искусственного сохранения давления в продуктивных [пластах](#) нефтяных залежей на начальной или запроектированной величине с целью достижения высоких темпов [добычи](#) нефти и увеличения степени ее извлечения.

ППД при разработке нефтяной залежи могут осуществлять за счет естественного активного [водонапорного](#) или [упруговодонапорного](#) режима, искусственного водонапора, создаваемого в результате нагнетания воды в пласты-коллекторы при [заводнении](#). ППД способом [внутриконтурного](#) заводнения является наиболее эффективным и экономичным, особенно для больших по площади нефтяных залежей.

При ППД в залежь через [нагнетательные](#) скважины закачивают воду или водогазовую смесь без добавок или с различными добавками, способствующими улучшению ее вытесняющих свойств. Подбирается такая схема расположения нагнетательных скважин, которая обеспечивает наиболее эффективную связь между зонами нагнетания и отбора и равномерное вытеснение нефти водой.

Подземная газификация нефтяного пласта

underground gasification

Вторичный метод добычи нефти, предложенный для истощенных необводненных пластов в двух вариантах:

- с созданием в районе нагнетательной скважины очага горения в нефтяном пласте, поддерживаемого за счет нагнетания в пласт воздуха (при этом предполагается, что меньшая часть нефти будет расходоваться на горение, а большая часть нефти, находящейся в пласте, подвергнется разложению на более легкие фракции, которые будут отобраны соседними эксплуатационными скважинами)
- с созданием очага горения на забое нагнетательной скважины. Разновидностью второго варианта является нагнетание горячего воздуха, получаемого в специальной топке на земной поверхности.

Подземное бурение

underground boring, subsurface drilling

Бурение из подземных горных выработок шпуров и скважин, не имеющих выхода на дневную поверхность. Подземное бурение используется для проходки взрывных скважин и шпуров при сооружении подземных горных выработок и подземной разработке месторождений, горнотехнических скважин при эксплуатации месторождений, а также поисково-разведочных скважин при изучении геологического строения месторождений, их разведке и подсчете запасов.

Полимерное заводнение

polymer waterflooding

Физико-химический метод повышения нефтеотдачи при заводнении путем закачки в пласт водных растворов полимеров концентрации 0.015-0.7% с высокой молекулярной массой. Водные растворы полимеров закачивают в нефтяной пласт в виде оторочек, при этом снижается подвижность воды в зоне их продвижения, что приводит к увеличению коэффициента охвата нефтяного пласта, и, в конечном счете, - к увеличению коэффициента нефтеотдачи. Для полимерного заводнения применяют водные растворы полиакриламида, а также полиэтиленоксидов, вязкость которых не снижается в минерализованных водах в отличие от растворов полиакриламида. Наибольшее увеличение нефтеотдачи пластов при полимерном заводнении достигается в начальные периоды разработки залежи при вязкости пластовой нефти 10-50 мПа·с, температурах пласта до 90°C, в неоднородных коллекторах проницаемостью свыше 100 мД и глинистостью до 5-10%.

Пористость горных пород

porosity

Характеризуется наличием пустот (пор), заключенных в горной породе. Благодаря пористости породы могут вмещать (за счет влияния капиллярных сил) жидкости и газы. Различают три вида пористости:

- общую (физическую) — объем сообщающихся и изолированных пор. Включает поры различных радиусов, формы и степени сообщаемости.

- открытую – объем сообщающихся между собой пор, которые заполняются жидким или газообразным флюидом при насыщении породы в вакууме. Она меньше общей пористости на объем изолированных пор.
- эффективную – характеризует часть объема, которая занята подвижным флюидом (нефтью, газом) при полном насыщении порового пространства этим флюидом. Меньше открытой пористости на объем связанных (остаточных) флюидов.

Последовательная перекачка нефти и нефтепродуктов

serial transfer (transit) of mineral oils

Транспортировка разнородных нефтепродуктов и нефтей с различными физико-химическими свойствами по одному магистральному трубопроводу последовательно (один продукт непосредственно за другим).

Продукты поступают в трубопровод на головной станции из отдельных резервуаров и принимаются в резервуары на конечном пункте трассы отдельно один от другого так, чтобы жидкости не перемешивались.

Последовательная перекачка позволяет максимально загрузить магистральный трубопровод, уменьшает нагрузку на другие виды транспорта. Кроме того, транспорт разнородных нефтей к нефтеперерабатывающим заводам этим методом позволяет избежать смешения нефтей в резервуарах на головной станции трубопровода и упростить технологию их переработки.

Превентор

preventer

Приспособление, устанавливаемое на устье скважины для герметизации и предупреждения выброса из нее жидкости или газа. Имеет металлический корпус, внутри которого перемещаются плашки с уплотнениями для перекрытия затрубного пространства или сплошные для перекрытия всей площади сечения скважины.

Приемистость скважины

intake capacity of well

Характеристика нагнетательной скважины, показывающая возможность закачки рабочего агента (воды, газа, пара и др.) в пласт. Определяется объемом смеси, закачиваемой в пласт в единицу времени. Приемистость зависит от репрессии, создаваемой на забое скважины (разности забойного и пластового давлений), совершенства вскрытия пласта, его мощности и проницаемости для закачиваемого флюида.

Призабойная зона

bottomhole formation zone, well bottom zone

Участок пласта, примыкающий к стволу скважины, в пределах которого изменяются фильтрационные характеристики продуктивного пласта в период строительства, эксплуатации или ремонта скважины.

Причины, приводящие к изменению фильтрационных характеристик пласта:

- перераспределение напряжений в приствольной части скважины

- гидродинамическое и физико-химическое воздействие бурового раствора или др. технологических жидкостей на породу и пластовые флюиды
- физико-химические процессы, вызванные технологией и режимами эксплуатации.

Конфигурация, размеры и гидродинамические характеристики призабойной зоны изменяются в течение всего срока существования скважины.

Пробная эксплуатация, опытная эксплуатация

pilot operation

Начальный период разработки нефтяного (газового) месторождения или его части с целью получения необходимого количества информации, используемой для обоснования системы и показателей промышленной разработки и составления ее технологической схемы.

Основные задачи пробной эксплуатации:

- изучение геологического строения месторождения или его части
- изучение закономерностей изменения пластовых давлений и температур по площади месторождения и во времени, определение допустимых пределов их снижения
- изучение режима работы залежи, коллекторских и фильтрационных свойств пласта
- исследование физико-химических свойств пластовых флюидов
- изучение поведения насыщенного флюидом коллектора для оценки допустимых депрессий без разрушения скелета породы

- изучение интерференции скважин и обоснование рациональных способов эксплуатации добывающих скважин
- проверка возможных методов воздействия на залежь с целью повышения коэффициента нефтеотдачи и интенсификации процесса разработки
- определение динамики основных показателей эксплуатации скважин
- испытание технологий разработки с целью выбора наиболее эффективной.

Для решения указанных задач используют гидродинамические, геофизические и лабораторные методы исследований. Пробная эксплуатация осуществляется в соответствии с проектом опытной разработки месторождения или его части.

Проектирование рациональной разработки нефтяных залежей

planning of efficient development

Разбивается на три этапа, проводимых в следующей последовательности:

- геологическое изучение пласта
- гидродинамические исследования
- экономический анализ.

В первом этапе выясняются особенности геологического строения залежи, уточняются контуры нефтеносности и газоносности, физические свойства коллекторов, нефти, газа и воды в пластовых условиях, а также режим пласта. В результате геологического изучения пласта должна быть в принципе определена система разработки, намечены возможные варианты расстановки эксплуатационных скважин и подготовлены материалы для решения вопроса о методе поддержания пластового давления.

Во втором этапе определяются возможные уровни добычи нефти из залежи без поддержания пластового давления и с поддержанием его при различном уплотнении скважин, дебиты скважин и продолжительность их фонтанирования, сроки обводнения скважин и сроки разработки залежи, а также расстановка нагнетательных скважин и объем закачки в них воды и газа.

В третьем этапе определяются экономические показатели разработки для различных вариантов с уточнением затрат общественного труда и капиталовложений.

В результате указанного комплексного исследования обосновывается рациональная система разработки.

Пробоотборник

sampling apparatus (device, instrument, taker, thief, tool, unit), sampler, oil thief

Аппарат для отбора проб жидкости и газа в нефтяных и газовых скважинах, а также в скважинах для добычи питьевой, минеральной, технической воды, горячего пара и др. Проба, отобранная в пластовых условиях (сохраняющая пластовые давление и температуру), называется представительной и извлекается из скважины пробоотборником. Используют глубинные пробоотборники, предназначенные для отбора пробы из ствола скважины, и пробоотборники для отбора пробы из призабойной зоны в процессе испытания и опробования пластов. Первые спускают в скважину на металлическом тросе при помощи лебедок, вторые - в компоновках испытателей и опробователей пластов.

Продуктивность скважин

producing ability of well, well deliverability, size of well

Характеристика добывающей скважины (нефтяной, газовой, водяной), определяющая отбор пластового флюида при ее эксплуатации. Численно оценивается коэффициентом продуктивности, равным отношению дебита скважины к депрессии, создаваемой на ее забое.

Проектирование геологоразведочных работ

planning of exploration work

Определение методики, техники, технологии и организации геолого-съёмочных, геофизических, гидрогеологических работ, поисков месторождений полезных ископаемых в конкретном районе, предварительной и детальной разведки обнаруженных месторождений, вовлеченных в процесс превращения торфа в каменные угли под действием «подземного жара».

Происхождение нефти и природного газа

nature of oil (gas), oil (gas) origin

Остается не вполне ясным.

Первоначальные научные представления о происхождении нефти были высказаны еще в середине XVIII в. Ломоносовым, который рассматривал нефть как продукт, образовавшийся в процессе превращения торфа в каменные угли под действием «подземного жара».

Неорганическая гипотеза образования нефти под действием воды на карбиды метал-

лов была выдвинута Менделеевым в восьмидесятых годах XIX в.

Энглером была выдвинута гипотеза образования нефти из жиров морских животных в результате возгонки в толще горных пород под действием высоких температур.

Работами Михайловского, Потонье и Андрусова в начале XX в. были заложены основы современных представлений об образовании нефти и сопровождающего ее газа из органических веществ, содержащихся в осадочных породах. Большую роль в развитии этих представлений сыграли работы Архангельского, Вернадского, Губкина, Траска и др. ученых.

В настоящее время большинство ученых считают исходными нефтематеринскими веществами органические остатки, захороненные в рассеянном состоянии в толще осадочных пород. В качестве основных причин, вызывающих образование нефти из исходных веществ, выдвинуты:

- действие бактерий на исходное органическое вещество
- действие повышенных температур и давлений, а также катализа на органическое вещество, содержащееся в осадочных породах
- действие лучей радиоактивных элементов на органические и другие вещества горных пород.

Углеводородные природные газы, содержащиеся в нефтегазовых залежах, по своему происхождению тесно связаны с нефтью. Помимо этих нефтяных природных газов, существуют и такие природные газы, которые имеют иное происхождение. Газы, образующиеся на земной поверхности (в почве, на дне различных водоемов), почти исклю-

чительно являются результатом жизнедеятельности микроорганизмов. Продуктами этой жизнедеятельности являются углекислый газ, метан, азот и некоторые другие газообразные соединения. Растительные организмы при своей жизнедеятельности выделяют кислород и углекислый газ. Присутствующий в природных газах гелий обязан своим происхождением процессам радиоактивного распада.

Промывочная жидкость (в бурении) **drilling fluid, mud**

см. Буровой раствор

Проницаемость **permeability**

Свойство пористой среды пропускать через себя жидкости или газы при наличии перепада давления.

см. Коэффициент проницаемости, закон Дарси.

Проницаемость является величиной, обратной сопротивлению породы-коллектора движению фильтрующей жидкости (или газа), главнейшая характеристика фильтрующих свойств пород-коллекторов, дающая одновременно представление о возможной их отдаче.

Противовыбросовое оборудование **blowout preventer equipment**

Устройства, предназначенные для герметизации устья скважины. Входят в состав бурового оборудования. Используются для предотвращения открытых выбросов и фонтанов нефти и газа, возникающих при буре-

нии, испытании, опробовании и освоении скважин в результате аномальных [пластовых давлений](#).

Включает:

- [превенторы](#), герметизирующие устье скважины
- манифольды, предназначенные для обвязки превенторов с целью воздействия на скважину
- системы дистанционного управления превенторами и задвижками манифольда.

При бурении нефтяных и газовых [скважин](#) применяют плашечные, универсальные и вращающиеся превенторы. Наиболее распространенной является трехпревенторная схема с двумя линиями манифольда.

Пусковые клапаны

[kickoff valve](#)

Служат для снижения пускового давления при [компрессорной](#) эксплуатации скважин. Пусковые клапаны устанавливаются через определенных интервалы вдоль [лифта](#) и служат для пропускания в подъемную колонну газа, производящего выбросы жидкости на поверхность. После выброса часть жидкости перетекает в подъемную колонну, клапан закрывается, но освобождается следующий клапан, происходит новый выброс и т. д., пока уровень жидкости в [затрубном](#) пространстве не снизится до [башмака](#) подъемных труб.

Пьезометрическая скважина

[pressure observation well](#)

Специальная [наблюдательная](#) скважина, предназначенная для постоянного наблюдения в какой-либо части нефтяной залежи за

изменением [пластового давления](#). Непрерывная регистрация положения уровня жидкости в пьезометрической скважине позволяет не только устанавливать общую тенденцию в поведении пластового давления залежи в целом, но и отмечать влияние изменения работы близлежащих эксплуатационных и нагнетательных скважин, на основании чего можно судить о [взаимодействии](#) скважин и о величинах коэффициентов [пьезопроводности](#) и упругоэластичности пласта.

Пьезопроводность

[piezoconductivity](#)

Способность среды передавать давление. В случае несжимаемой среды процесс перераспределения давления происходит мгновенно. В нефтяном (водяном) [пласте](#), который характеризуется значительным проявлением упругих сил, перераспределение давления, вызванное [эксплуатацией](#) пласта скважинами, может длиться очень долго. Скорость передачи давления характеризуется коэффициентом пьезопроводности.

Р

Рабочий агент

working substance

Общее название для жидкостей или газов, применяемых для закачки в [пласты](#) с целью [поддержания](#) в них пластового давления или [вторичных](#) методов добычи нефти. То же название применяется в отношении газа (воздуха), закачиваемого в скважины при [компрессорном](#) способе эксплуатации.

Радиус влияния скважины

range radius of well

Расстояние от [скважины](#) до границы зоны ее влияния. Зона влияния скважины определяется гидродинамическим полем данной скважины. В однородном [пласте](#) гидродинамическое поле работающей скважины представляет для семейства изобар ряд concentric окружностей с центром скважины. Вследствие наличия сил упругости пласта радиус гидродинамического поля после пуска скважины в эксплуатацию растет со временем, причем скорость роста тем больше, чем больше созданная [депрессия](#) давления (или [дебит](#) скважины) и коэффициент [пьезопроводности](#) пласта.

Радиус (зона) дренажа скважин

well drainage radius

Имеет весьма сложную форму. В случае передвижения нефти под действием напора

контурных вод или давления [газовой шапки](#), каждая эксплуатирующаяся скважина, в каком бы ряду она ни находилась, забирает определенную часть движущегося потока, причем ширина зоны дренажа находится в соответствии с долей участия скважины в общем отборе жидкости из [пласта](#) на данном участке. В некоторых случаях взаимного расположения скважин зоны дренажа внутренних рядов могут раздвигаться.

Разведанные запасы нефти и газов (категория А₂)

assured (established, prospected) resources of oil and gas

[Запасы](#), детально разведанные на площади, оконтуренной по данным [бурения](#) глубоких скважин, давших промышленные притоки нефти или газа. К числу таких данных относятся условия залегания, характер изменений [коллекторских](#) свойств продуктивных горизонтов, качественный состав нефти и газа и основные показатели, характеризующие условия разработки: [режим](#) пласта, [давление](#), [проницаемость](#) коллектора.

Разведочное бурение

exploration drilling

[Бурение](#) скважин с целью разведки твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых. В нефтяной промышленности перед разведочным бурением стоят следующие задачи:

- детальное изучение [геологического разреза](#) (как нефтеносных [свит](#), так и покрывающих их отложений)

- выяснение геологического строения данного месторождения или нефтяного района
- определение количества и мощностей нефтяных пластов или залежей
- выяснение расположения, числа и характера водоносных горизонтов
- опробование и испытание притоков нефти
- подготовка площади для разработки.

Разведочные скважины

exploratory (probe, prospect) hole

По назначению подразделяются на три основные группы:

- в первую группу входят скважины, закладываемые с целью установления направления разведочных работ на нефть и газ в районах, геологически не исследованных, но предварительно изученных геофизическими работами (опорные скважины), а также с целью уточнения геологического строения отдельных площадей и подтверждения данных геофизических работ (структурные скважины)
- во вторую группу входят поисковые разведочные скважины, закладываемые с целью открытия новых нефтяных месторождений или новых залежей нефти и газа на старых месторождениях
- в третью группу входят разведочные скважины, закладываемые для доразведки и окоптуривания уже открытых залежей нефти и газа с целью подготовки их к разработке (окоптуривающие скважины).

Разработка месторождений

field development, mining

Система организационно-технических мероприятий, обеспечивающих рациональное извлечение жидких и газообразных углеводородов из месторождений. Мероприятия связаны с выполнением поисково-разведочных работ, бурением скважин, строительством сооружений добычи, сбора и транспортировки нефти и газа потребителям.

см. Система разработки.

Растворимость газов в нефти

gas solubility

Следует закону Генри (концентрация газа в нефти пропорциональна давлению при неизменной температуре). Растворимость газов уменьшается при повышении температуры и зависит от состава газа и жидкости, входящих во взаимодействие. Процессы растворения газовых смесей жидкостью в основном подчиняются закону Дальтона-Рауля.

Расход

expenditure (flow)

Количество жидкости или газа, фильтрующихся через поперечное сечение пласта в единицу времени. Различают объемный (в единицах объема) и весовой (в единицах веса) расходы.

Рациональная система разработки

efficient exploitation system

Система, которая при заданной добыче или заданных ресурсах обеспечивает минималь-

ные издержки на единицу добываемой нефти при возможно более полном использовании промышленных [запасов](#) в залежи.

Режим истощения

depletion procedure (process)

[Режим](#) работы залежей нефти, при котором продвижение нефти происходит преимущественно за счет расходования внутренней [энергии](#) залежи – энергии газа, растворенного в нефти (газовый режим). Работа залежи за счет истощения газовой энергии мало эффективна и характеризуется коэффициентами [нефтеотдачи](#) нефти порядка 0.2-0.4. Остаточная нефть частично отбирается при помощи [вторичных](#) методов добычи нефти. [Гравитационный режим](#) работы залежи также является режимом истощения.

Режим залежи нефти (газа)

reservoir condition

Механизм проявления в залежах [пластовой энергии](#) различного вида, обуславливающий приток нефти и газа к [эксплуатационным скважинам](#). Зависит от геологического строения, физико-химических свойств пласта и насыщающих его [флюидов](#) и от искусственно создаваемых условий разработки и эксплуатации.

Геологические условия и энергетические особенности залежи способствуют установлению того или иного режима, но не определяют его полностью.

В зависимости от вида пластовой энергии, обеспечивающей перемещение флюида к скважинам, различают четыре основных вида режима работы залежи:

- [водонапорный](#)

- [газонапорный](#)
- [растворенного газа](#)
- [гравитационный режим](#).

Режимы, при которых продвижение пластового флюида происходит за счет расходования внутренней энергии залежи, называются [режимами истощения](#) (режим растворенного газа, гравитационный).

Режимы, при которых продвижение пластового флюида к скважинам обусловлено действием внешних по отношению к залежи источников пластовой энергии (напора краевых вод или газа из газовой шапки) называются режимами вытеснения (водонапорный, газонапорный). Очень часто режимы работы залежи смешанные, представляющие собой ту или иную комбинацию элементарных режимов.

см. также [Силы, движущие нефть в пласте](#).

Резервуарный парк

tank battery (farm, field), storage plant

Комплекс взаимосвязанных отдельных или групп [резервуаров](#) для хранения или накопления жидких продуктов. Обеспечивает равномерную загрузку [магистральных](#) трубопроводов, компенсацию пиковых и сезонных неравномерностей потребления нефтепродуктов и воды промышленными районами и городами, накопление запасов аварийного и стратегического резерва, для технологических операций по смешению, подогреву и доведению продуктов до определенной кондиции и могут использоваться при товарно-коммерческих операциях для замеров количества продуктов.

По способу размещения резервуаров различают резервуарные парки:

- надземные
- наземные
- полуподземные
- подземные
- подводные.

Ректификация

purification, rectification

Физический процесс разделения жидких смесей на практически чистые компоненты или фракции, отличающиеся температурами кипения. Ректификация основана на диффузии вещества между неравновесными фазами (жидкостью и паром), сопровождаемой межфазным теплообменом. Парожидкостная система стремится к достижению равновесного состояния, в результате чего пар при контакте с жидкостью обогащается легколетучими компонентами, а жидкость – труднолетучими. Многократно повторяющееся контактирование фаз осуществляется в ректификационных колоннах. В секцию питания колонны вводят нагретое сырье. С верха колонны отбирают дистиллят (ректификат), обогащенный низкокипящим компонентом смеси, а с низа колонны – остаток, обогащенный высококипящим компонентом.

Ротор

kelly bushing, rotary, rotor

Механизм в [буровой](#), устанавливаемый над [устьем](#) скважины, предназначенный для вращения колонны [бурильных труб](#) с привинченным к ним снизу [долотом](#), для поддержания колонны бурильных или [обсадных труб](#) при их свинчивании и развинчивании в процессе спускоподъемных и других вспомогательных операций.

Роторное бурение

rotary drilling

Разновидность вращательного [бурения](#), когда породоразрушающий инструмент ([долото](#)), которым осуществляются углубление [забоя](#), получает вращение через колонну [бурильных труб](#) от [ротора](#) буровой установки, вращаемого поверхностным двигателем.

Впервые роторное бурение было применено в США в конце 1880-х. В России роторное бурение было впервые использовано в 1902 в Грозном.

C

Сайклинг-процесс

cycling process

Способ разработки газоконденсатных месторождений с поддержанием пластового давления посредством обратной закачки газа в продуктивный горизонт. При этом используется газ, добываемый на данном месторождении (или из других месторождений), после извлечения из него высококипящих углеводородов (C_{5+}).

Сайклинг-процесс применяется в случае, когда имеется возможность консервации запасов газа данного месторождения в течение определенного времени.

При полном сайклинг-процессе в пласт закачивают весь добываемый на месторождении газ после извлечения из него углеводородов C_{5+} . Прогнозный коэффициент извлечения конденсата из пласта при полном СП достигает 70-80%.

При частичном сайклинг-процессе соотношение объемов (приведенных к пластовым условиям) закачанного и отобранного газов составляет 60-85%. Прогнозный коэффициент извлечения конденсата составляет 60-70%.

Сбор нефти и газа на промыслах

oil (gas) gathering

Подготовка нефти, газа и воды до такого качества, которое позволяет транспортировать их потребителям. Осуще-

ствляется посредством комплекса оборудования и трубопроводов, предназначенных для сбора продукции отдельных скважин и транспортировки их до центрального пункта подготовки нефти, газа и воды (ЦПС). В системе сбора применяются групповые замерные установки (ГЗУ) для определения дебита каждой скважины и дожимные насосные станции (ДНС) для повышения давления транспортировки продукции до ЦПС. см. рисунок.

Свабирование (поршневание)

swabbing

Один из способов освоения скважин методом снижения уровня жидкости. Используется в основном для освоения водяных, нагнетательных и нефтяных скважин. Поршень (сваб), оснащенный обратным клапаном, грузовой штангой и уплотнительными манжетами, опускают в насосно-компрессорные трубы скважины. При спуске поршня обратный клапан открыт, что позволяет поршню свободно погружаться в жидкость. При подъеме поршня клапан закрывается и столб жидкости, находящийся под поршнем, выносится на поверхность. Свабирование достигается снижением уровня жидкости в скважине и снижением давления на забое, это вызывает новый приток продукции в скважину и ее освоение.

Свободный газ

free gas

Газ газовой залежи, подстилаемой водой, или газ, находящийся над нефтью, образующий газовую шапку. В общем случае

нерастворенный в данный момент в нефти нефтяной газ.

Селективная кислотная обработка скважин

selective well acidizing

Разделение пласта на интервалы, обрабатываемые кислотой в отдельности. Применяется с целью борьбы с поглощением кислоты одним наиболее проницаемым прослоем. Обработку начинают с менее проницаемого прослоя. Для обеспечения селективной обработки применяют пакеры, специальные химические изолирующие вещества, а также термокислотные обработки.

Сепаратор

catchpot, drip, casing head, drip pocket, retainer, settler

Аппарат для разделения твердых или жидких веществ, компонентов минерального сырья, удаления газа, твердых или жидких частиц из жидких и газообразных сред и двухфазных пен.

Сепарация

separation, trapping

Разделение смесей разнородных частиц твердых материалов, жидкостей разной плотности, эмульсий, взвесей твердых частиц или капелек в газах, парах, двухфазных средах. При сепарации компоненты не изменяют своего фазового и химического состава.

Сетка расположения скважин

grid

Устанавливается таким образом, чтобы нагнетательные скважины воздействовали равномерно на ближайшие эксплуатационные скважины, что возможно при правильных геометрических сетках.

Силы, движущие нефть в пласте

oil driving forces

Можно выделить пять категорий сил:

- силы, вызываемые напором краевых вод
 - силы, возникающие при расширении жидкости (как самой нефти, так и особенно законтурных масс воды) и вмещающей жидкости породы. Расширение жидкости вызывается понижением давления в пласте, обусловленным эксплуатацией нефтяной залежи
 - силы, возникающие при расширении выходящего из растворенного состояния сжатого газа
 - силы, вызываемые напором газовой шапки
 - силы тяжести.
- см. также Режимы залежи.

Силы сопротивления движению нефти

oil motion resistance forces

Можно выделить три категории сил:

- трение нефти, воды или газа о стенки поровых каналов
- внутреннее трение нефти, связанное с преодолением ее вязкости
- сопротивление газовых пузырьков при прохождении их через суженные места поровых каналов (эффект Жамэна).

Сингенетическая нефть

contemporaneous oil

Нефть, образовавшаяся одновременно с вмещающими ее породами.

Сингенетическая (первичная) пористость

primary porosity

Пористость, возникшая одновременно с образованием горной породы. К сингенетической пористости относятся:

- пустоты между зернами и частицами, слагающими породу
- промежутки между плоскостями наложения
- пузыри и поры в некоторых изверженных породах.

Системы разработки нефтяных месторождений

oil-field exploitation system

Под системой разработки понимают размещение на площади нефтегазоносности необходимого числа эксплуатационных, наблюдательных и пьезометрических скважин с соблюдением порядка ввода их в эксплуатацию и поддержанием допустимых технологических режимов эксплуатации скважин.

см. также Системы разработки многопластового месторождения и Системы разработки отдельного нефтяного пласта.

Системы разработки многопластового месторождения

oil-field exploitation system

Существуют три системы разработки многопластового нефтяного месторождения:

- система разработки «снизу вверх», при которой нефтяные пласты (залежи) вводятся в разработку последовательно: каждый вышележащий после разработки нижележащего, причем тот пласт, с которого начинают разработку, носит название базисного, или опорного горизонта (пласта). Базисный горизонт выбирается по признаку высокой его продуктивности и сортности нефти, причем пласт должен быть хорошо изучен на значительной площади и залегать в условиях, благоприятных для его быстрого разбухания
- система разработки «сверху вниз», при которой пласты вводятся в разработку: каждый нижележащий после разработки вышележащего. Эта система широко применялась в период, когда преобладал ударный способ бурения. В настоящее время система разработки «сверху вниз» допускается как исключение при разработке неглубоко залегающих нефтяных пластов, разбураемых легкими передвижными станками, при условии, что верхние пласты являются слабо проницаемыми и при прохождении их последующими скважинами на нижележащие пласты исключается поглощение глинистого раствора и сама пачка верхних пластов разрабатывается по системе «снизу вверх».
- система одновременной разработки двух и более пластов (залежей) предусматривает, что каждый из пластов разбурается одновременно отдельной сеткой скважин. Эта система применяется при условии, что нефтяные пласты являются высокопродуктивными с хорошо выраженным напорным режимом, разбураются

быстрыми темпами и эксплуатируются при [поддержании пластового давления](#).

Системы разработки отдельного нефтяного пласта

oil-field exploitation system

По расположению скважин [системы разработки](#) разделяются на две большие, принципиально различные категории, построенные на основе размещения [скважин](#):

- по равномерной (геометрически правильной) [сетке](#). Равномерную сетку скважин рекомендуется применять на залежах нефти любых типов с плохой [проницаемостью](#) коллекторов, при эксплуатации которых неизбежно проявляется [режим растворенного газа](#), на залежах с очень вязкой нефтью, а также залежах, подстилаемых на всей площади подошвенной водой.
- рядами. Разработку рядами скважин рекомендуется применять на нефтяных пластах, характеризующихся большой продуктивностью и хорошей проницаемостью, при разработке которых за счет природных условий или принятых мер по поддержанию давления может быть сохранен напорный [режим](#) (водо- или газонапорный).

Первая система включает следующие основные элементы:

- форма сетки расположения скважин – квадратная и треугольная (или шестиугольная)
- темп ввода скважин в [эксплуатацию](#) при том или другом конечном расстоянии между ними – сплошная и замедленная сис-

темы при малом, среднем и большом уплотнении

- порядок ввода скважин в эксплуатацию как со стороны взаимного расположения скважин – сгущающаяся и ползущая системы, так и по отношению к структуре пласта – ползущая вниз по падению, ползущая вверх по восстанию, ползущая по простиранию.

Вторая система включает следующие основные элементы:

- форма рядов – незамкнутые и замкнутые (кольцевые) ряды
- взаимное расположение рядов и скважин в рядах – равномерное и неравномерное расположение скважин в разных рядах. При неравномерном расположении предусматривается обычно уменьшение расстояний между рядами и скважинами в рядах к центру разрабатываемой площади с целью поддержания [добычи](#) нефти на высоком уровне и сокращения срока разработки
- количество одновременно работающих рядов - два, три и т. д.

Скважина

well

см. [Буровая скважина](#).

Скорость фильтрации

rate of percolation, filtration rate

Определяется объемным [расходом](#) жидкости через единицу площади поперечного сечения [пласта](#). Скорость фильтрации пропорциональна градиенту давления, [проницаемости](#) породы и обратно пропорциональна [вязкости](#) фильтрующей через

породу жидкости. Скорость фильтрации всегда меньше истинной скорости движения жидкости.

Смачиваемость горных пород

rock wettability

Способность горных пород смачиваться жидкостями. Степень смачиваемости горных пород зависит как от минералогического состава породы, так и от свойств жидкостей. Одновременное присутствие в нефтяном пласте нефти и воды приводит к возникновению межфазных натяжений на контактных поверхностях между отдельными фазами. Если вода избирательно лучше смачивает породу, чем нефть, и самопроизвольно распространяется по поверхности породы, замещающая нефть, (что обычно и наблюдается в природе), то порода называется гидрофильной или олеофобной. В ином случае (порода лучше смачивается нефтью) порода называется гидрофобной или олеофильной. Наличие в коллекторах «связанной» воды в некоторых случаях обуславливает гидрофильность нефтеносных песков и песчаников.

Смешанный режим

combination drive

Режим работы нефтяной залежи (пласта), при котором различные части залежи работают на различных режимах.
см. Режим залежи нефти (газа).

Совершенная скважина

perfect well

Совершенных скважин не существует. Теоретически, скважина, вскрывающая пласт по всей его толщине, не оборудованная никакими забойными фильтрами, с очищенной от инфильтрата бурового раствора призабойной зоной, может быть названа совершенной. Отличие реальной скважины от совершенной характеризуется коэффициентом совершенства скважины.

Сорбция

sorption

Поглощение твердым или жидким телом свободного газа, жидкости или растворенных в жидкости веществ. Сорбция может быть обусловлена разными физическими процессами, поэтому различают несколько видов сорбции:

- капиллярная конденсация – сгущение паров жидкости в тончайших порах (капиллярах) твердого тела
- молекулярная адсорбция – сгущение молекул газа или жидкой среды на поверхности твердого тела.

Наиболее адсорбционно активные глины называются отбеливающими глинами.

Спаyder (элеватор с плашечными захватами)

spider

Инструмент для захвата и подвешивания колонн бурильных (обсадных) труб при спускоподъемных операциях и других работах на буровой.

Стабилизация нефти

crude stabilization

Мероприятие, которое производится на промысле с целью избежать значительных потерь легко испаряющихся углеводородов при хранении и транспортировке нефти на нефтеперерабатывающих заводах. С этой целью испарившиеся углеводороды отсасываются под небольшим вакуумом из трапов и резервуаров для хранения нефти. При этом мероприятии нефть стабилизируется не полностью. При более глубокой стабилизации нефть подогревается. При повышении температуры упругость паров легких углеводородов повышается, и они переходят в паровую (газовую) фазу и отсасываются. После охлаждения нефть становится стабильной к испарению при обычной температуре воздуха.

Станок-качалка

conventional pumping unit, pumping unit, rocker-machine

Механизм для приведения в действие глубинного насоса при механизированной эксплуатации нефтяных скважин. Возвратно-поступательное движение плунжеру глубинного насоса передается через штанги и шток.

Станок-качалка устанавливается на фундаменте над устьем скважины. В зависимости от характера передачи движения к штоку станки-качалки бывают балансирного и безбалансирного типа. Наиболее распространены балансирные станки-качалки, которые отличаются от безбалансирных принципом действия и конструкцией механизма, преобразующего вращательное движение вала

двигателя в возвратно-поступательное движение штока и колонны штанг.

Основным типом приводов глубинных плунжерных насосов в современной практике глубиннонасосной нефтедобычи являются балансирные индивидуальные станки-качалки с механическим, пневматическим и гидравлическим приводами.

Статистический метод подсчета запасов нефти (метод кривых)

statistical method of defining (estimating) reserves

Основывается на изучении статистических сведений о добыче нефти за прошлые годы и построения соответствующих кривых, характеризующих закономерность изменения дебита в зависимости от тех или иных факторов. Характер этих закономерностей прослеживается при изучении статистических сведений о добыче нефти.

Основным недостатком метода является то, что построение кривых ведется на основе прошлого, и для расчета добычи в будущем приходится экстраполировать кривые, перенося тем самым автоматически на будущее дефекты прошлой эксплуатации. Кроме того, при экстраполяции кривых обычно не учитываются методы рационализации эксплуатации скважин в настоящем или будущем по сравнению с прошлым.

Статический уровень

static level

Уровень жидкости, устанавливающийся в скважине после длительной ее остановки. Так как обычно окружающие скважины продолжают работать, статический уровень

показывает динамическое пластовое давление в данной точке залежи.

Стратиграфия

stratigraphy

Отдел геологии, занимающийся изучением последовательности наслоений осадочных горных пород и установлением положения каждого горизонта (свиты, толщи) в нормальном разрезе земной коры. По этим данным стратиграфия устанавливает относительный возраст комплекса напластований.

Сульфаты

sulphates

Соли серной кислоты.

Например, ангидрит (CaSO_4) – это кальциевая соль серной кислоты.

Суфлярь

riper

Локальные выделения газа из природных или эксплуатационных трещин в горных выработках с дебитом не менее $1 \text{ м}^3/\text{мин}$. Выделяют суфляры природные и эксплуатационные.

Природные суфляры приурочены к зонам тектонических нарушений с широко развитой системой открытых трещин, распространенных на огромной площади (по падению и простираанию слоев).

Эксплуатационные суфляры возникают в выработанном пространстве, в подготовительных выработках и очистных забоях при возникновении трещин за счет перераспределения горного давления.

Т

Тампонаж скважины

bridging, plugging-back

Изоляция в процессе [бурения](#) водоносных, а также поглощающих [пластов](#) от нефтеносных и газоносных пластов.

Танкер

liquefied cargo carrier, oil ship, tank ship

см. [Нефтеналивное судно](#).

Твердость горных пород

rock hardness

Свойство [горных пород](#) оказывать сопротивление внедрению в них других тел при сосредоточенном контактом силовом воздействии.

Твердость горных пород – характеристика горных пород, отражающая их прочность. В зависимости от предназначения величина твердости горных пород определяется различными методами. Показатели твердости горных пород используют при проектировании средств механизации горных работ, оптимизации режимов эксплуатации [породоразрушающих органов](#), обосновании нормативов производительности различных конструкций инструментов и т. д.

Тектонические карты

tectonic maps

[Геологические карты](#), отображающие современную структуру отдельных регионов или земной коры в целом и историю ее формирования. Тектонические карты имеют большое прикладное значение в качестве основы для составления прогнозных карт.

Тепловая обработка скважин

thermal (heat) well treatment

Метод интенсификации притока нефти и повышения [продуктивности](#) эксплуатационных скважин, основанный на искусственном увеличении температуры в их стволе и [призабойной зоне](#). Применяется в основном при [добыче](#) высоковязких [парафинистых](#) и смолистых [нефтей](#). Прогрев приводит к разжижению нефти, расплавлению парафина, смолистых веществ, осевших в процессе эксплуатации скважин на стенках, [подъемных трубах](#) и в призабойной зоне.

Тепловой оторочки метод

thermal (heat) fringe (oil ring) method

Метод повышения [нефтеотдачи](#) продуктивного пласта, основанный на создании в нем перемещающейся зоны повышенных температур, что приводит к разжижению нефти и вытеснению ее из [коллектора](#). Разновидность термических методов добычи нефти используется при разработке месторождений тяжелых и вязких нефтей. Наиболее благоприятные условия применения метода тепловой оторочки:

- большая толщина пласта (свыше 10 м)
- глубина залегания до 1000 м

- высокие значения пористости (свыше 20%)
- высокие значения нефтенасыщенности (свыше 50%).

Метод тепловой оторочки используется также в комплексе с методом [внутрипластового горения](#). Наиболее эффективен после реализации сухого внутрипластового горения, при котором значительная часть генерируемого тепла остается в продуктивном пласте или рассеивается в окружающих породах. В последнем случае применение метода способствует существенному росту экономических показателей разработки месторождений, т. к. снижаются затраты на закачку воздуха, утилизацию газов горения и [эксплуатацию скважин](#). Метод используется в большинстве технологий закачки теплоносителя или внутрипластового горения как последняя завершающая стадия разработки скважинным или термошахтным способом.

Тепловые свойства горных пород **thermal rock characteristic**

Свойства, определяющие термодинамическое состояние и тепловые процессы, идущие в [горных породах](#). К тепловым свойствам горных пород относятся теплопроводность, теплоемкость, термостойкость и др.

Термические методы добычи нефти **thermal oil recovery methods**

Методы повышения [нефтеотдачи](#) из продуктивных [пластов](#), основанные на дополнительном прогреве нефтенасыщенных [коллекторов](#). Применяются в основном для [разработки](#) месторождений высоковязких и тяжелых нефтей, как при [скважинной](#) техно-

логии извлечения, так и при шахтной разработке нефтяных месторождений. С увеличением температуры резко снижается [вязкость](#) нефти, в связи с чем повышается нефтеотдача, увеличиваются [дебиты](#) скважин и темпы разработки залежей. Термические методы включают:

- вытеснение нефти из пласта теплоносителями (вода, водяной пар, парогазовые смеси)
- [внутрипластовое горение](#)
- различные комбинированные методы, (термощелочное, [термокислотное](#) воздействие, [метод тепловой оторочки](#) и др.).

Применение тепловых методов позволяет повысить нефтеотдачу на 20-40%.

Термометр глубинный **deep-seated (subsurface) thermometer**

Измерительное средство для определения температуры нефти, газа, воды и т. п. на [забое](#) и по стволу [бурящихся](#) и [эксплуатационных](#) скважин. Применяются при исследовании пластов и скважин и для контроля температуры при [разработке](#) нефтяных и газовых месторождений. Глубинные термометры бывают с местной регистрацией или с передачей сигнала на поверхность.

Термохимическая обработка скважин **thermal-chemical treating**

Метод интенсификации притока нефти к [забоям](#) скважин, заключающийся в применении при [кислотной обработке](#) скважин таких реагентов, которые обеспечивают экзотермическую реакцию в поровых каналах и сохранение активности кислоты для последующей реакции с породой. Создаваемая

экзотермической реакцией высокая температура, помимо ускорения реакций растворения трудно растворимых пород (доломиты), способствует расплавлению твердых и полужидких органических осадков (парафины, смолы), которые нередко образуются на стенках скважины и поровых каналов в призабойной зоне.

Техническая норма добычи скважин

technical regulations of production

см. Оптимальный дебит скважины.

Технологическая схема разработки нефтяного пласта

plan of oilfield engineering

Включает основные элементы системы разработки и материалы, на основе которых эта система спроектирована:

- краткое описание геологического строения месторождения и детальное – нефтяного пласта, для которого составляется технологическая схема разработки
- физические свойства коллекторов, а также нефти, газа и воды в пластовых условиях
- варианты расстановки эксплуатационных скважин с выбором оптимального варианта
- обоснование метода поддержания пластового давления и расстановки эксплуатационных скважин
- расчеты добычи нефти и закачки воды
- основные экономические показатели разработки.

Составление технологической схемы осуществляется на основе всесторонних комплексных исследований нефтяного пласта и

научно-обоснованных расчетов с учетом природных условий данного пласта и в особенности его режима. Особое внимание уделяется вопросам повышения извлечения нефти из недр, продления фонтанного периода эксплуатации, сокращения сроков эксплуатации и повышения эффективности капиталовложений при экономии затраты труда.

Технологический режим бурения

operation drilling practices (technique)

Сочетание в процессе бурения ряда основных условий работы долота и процессов, определяющих эффективность разрушения забоя скважины:

- нагрузки на долото (осевое давление)
- числа оборотов вращения долота
- количества и качества глинистого раствора
- подачи инструмента на забой и т. д.

В комплексе факторов, составляющих режим бурения, выявляется наиболее эффективное использование долота за счет рационального сочетания условий работы долота и процесса бурения, что обеспечивает наиболее высокие показатели проходки при бурении скважин (оптимальный технологический режим бурения).

Технологический режим эксплуатации скважин

operating practices of well operation

Совокупность ряда условий и норм, с помощью которых осуществляется рациональная эксплуатация скважин.

Включает следующие элементы:

- абсолютные величины [дебитов](#) нефти, газа, воды и эмульсии в данной скважине
- соответствующие этим дебитам допустимые величины [забойного давления](#)
- допустимые проценты воды, эмульсии и песка в жидкости, поступающей из скважины
- величины газового фактора
- параметры подземного оборудования
- параметры наземного оборудования.

Кроме того, в технологическом режиме учитываются такие элементы, как количество часов работы скважины, а также мероприятия профилактического порядка.

Составляется на основании учета состояния пласта в районе действия скважин по данным исследований, исходя из принципов рациональной эксплуатации данного пласта как единого целого. Так как в процессе разработки состояние пласта в районе скважины непрерывно меняется, Технологические режимы периодически пересматриваются.

Торпедирование скважин **hole torpedoing**

Производство взрывов в скважинах с целью повысить приток нефти. Торпедирование применяется в [пластах](#), представленных твердыми породами: известняками, доломитами, крепкими песчаниками. Используется также иногда в процессе исправительных или ликвидационных работ.

Торпедирование осуществляется при помощи взрыва в скважине заряда взрывчатого вещества. При взрыве происходит частичное разрушение [призабойной зоны](#) скважины с образованием каверны, а в прилегающей

зоне пласта возникают трещины, облегчающие поступление нефти в скважину.

Применяется также при [освоении нагнетательных](#) скважин и в некоторых других случаях (с целью освобождения прихваченных [бурильных труб](#), вырезки [обсадных колонн](#) и т. п.).

Торпедная перфорация обсадной колонны

torpedoing of the casing string

Пробитие в [обсадных колонках](#) и в цементном кольце дыр, а затем разрушение прилегающей части пласта. Осуществляется бронбойными снарядами замедленного действия. Снаряды пробивают обсадную колонну и цементное кольцо, проходят на некоторую глубину в породу, после чего разрываются, создавая каверну и разветвленную систему трещин.

Транспорт нефти

shipment of crude, transportation of oil, oil delivery

Доставка подготовленной к дальнему транспорту нефти от нефтяных промыслов до пунктов переработки и потребления. Осуществляется трубопроводным, железнодорожным, морским, речным и автомобильным видами транспорта. Каждый из видов транспорта имеет особенности, заставляющие предпочесть его для перевозки определенной группы нефтяных грузов.

Трубопровод

conduit, pipe duct, duct, ducting, pipe installation, pipe line, line, passage, conduct pipe, line pipe, pipe, pipeline, pipework, run, tubing

Комплекс сооружений для транспортирования газообразных, жидких и твердых веществ или их смесей под действием перепада давления в различных сечениях.

Наиболее распространены круглые трубопроводы диаметром от 0.02 м до 1.22 м.

Трубопроводы, соединяющие отдельные виды оборудования (внутрицеховые) и транспортирующие продукты между цехами или объектами (межцеховые), называются технологическими трубопроводами. Трубопроводы, транспортирующие продукты из районов их добычи, производства или хранения до мест переработки или потребления, называются магистральными трубопроводами.

Турбинное бурение

downhole turbine motor drilling

Один из видов вращательного бурения с двигателем непосредственно у забоя. В качестве источника энергии при турбинном бурении используется поток промывочной жидкости, циркулирующей под давлением и проходящей через гидравлическую турбину, вращающую соединенное с ней долото. При этом колонна бурильных труб не вращается. Турбинное бурение обеспечивает повышение мощности, подводимой к забоя, и форсированные режимы бурения. Является эффективным благодаря неподвижности колонн труб при направленном бурении в труднодоступных условиях суши и моря,

облегчает условия работы бурильных труб, уменьшает их износ и снижает аварийность. Родинной турбинного бурения является СССР.

Турбинно-роторное бурение

turbine-rotary drilling

Вращательное бурение, при котором разрушение породы в верхней части скважины осуществляется расширителем, вращающимся от ротора, а в нижней – турбобуром. При турбинно-роторном бурении забой двухступенчатый – кольцевой в верхней и сплошной в нижней части скважины.

За счет распределения суммарной энергии между долотом турбобура и специальной компоновки низа бурильной колонны турбобур оказывается менее нагруженным и частота вращения долота увеличивается, а осевая нагрузка на долото снижается. Это позволяет с помощью турбинно-роторного бурения более точно выдерживать направление вертикальных скважин (особенно большого диаметра), чем при использовании только роторного или турбинного бурения.

Турбобур

vane borer, hydraulical thrust boring machine, downhole mud motor, turbodrill

Представляет собой погружной гидравлический двигатель – многоступенчатую турбину, приспособленную для бурения скважин. Непосредственно на вал турбины или через переводник и удлинитель накручивается вращаемое долото. Тогда колонна бурильных труб, соединенная с корпусом двигателя, остается неподвижной и служит только для прокачки через нее глинистого

раствора и для подачи долота. В скважину под большим давлением накачивается глинистый раствор, который вращает турбину и вместе с тем служит для промывки и глинизации стенок скважины.

У

Углеводороды

hydrocarbons

Органические соединения, твердые, жидкие и газообразные, состоящие из углерода (С) и водорода (Н) и не содержащие никаких других элементов. По типу строения образуют различные гомологические ряды. Существуют углеводороды с открытой цепью и углеводороды циклические, содержащие замкнутые цепи из углеродных атомов.

Углекислый газ (углекислота)

carbon-dioxide gas (carbonic acid)

Двуокись углерода (CO_2). В нормальных условиях газ, при температуре -78°C – твердая снегоподобная масса (сухой лед), переходящая при нагревании практически непосредственно в газообразное состояние.

Удельный вес по отношению к воздуху 1.529
1 л углекислоты при 0° и 760 мм ртутного столба весит 1.976 г.

Ударно-вращательное бурение

percussive-rotary drilling

Способ [бурения](#), при котором разрушение породы осуществляется путем нанесения ударов по непрерывно вращающемуся породоразрушающему [инструменту](#). Применяется при ведении горных работ для бурения шпуров и скважин глубиной 25-50 м, диаметром 40-850 мм и при поисках и раз-

ведке месторождений для бурения скважин глубиной до 2000 м, диаметром 59-151 мм.

Породоразрушающий инструмент представляет собой коронки и долота, армированные пластинчатыми твердосплавными вставками с симметричным углом при вершине ($90-100^\circ\text{C}$) или цилиндрические со сферической рабочей поверхностью. Способ наиболее эффективен при бурении крепких абразивных пород.

Ударное бурение

jump drilling, percussion drilling

Способ [бурения](#), при котором разрушение пород в забое достигается ударами [долота](#), соединенного с ударной штангой. В настоящее время не применяется, заменено гораздо более рациональным - вращательным бурением.

Удельный коэффициент продуктивности скважины

specific productivity factor

[Коэффициент продуктивности](#) скважины отнесенный к единице [мощности](#) пласта.

Удельный расход газа

specific gas discharge

Количество газа, подаваемого к [башмаку](#) лифта и затрачиваемого на подъем 1 м^3 нефти на поверхность при [компрессорной](#) эксплуатации.

Ультразвуковая обработка

ultrasonic machining

Технологический процесс целенаправленно-го воздействия упругих колебаний частотой

выше 16-20 кГц на жидкие, газообразные и твердые среды для ускорения массо- и теплообмена, химических реакций, разрушения, уплотнения и коагуляции в них.

Применяется для флотации и перемешивания жидкофазных сред при подготовке пульп, диспергирования [глинистых](#) включений, очистки поверхностей минеральных частиц, разделения и классификации технологических суспензий, фильтрации промышленных жидкостей и сточных вод, получения аэрозолей, очистки газов от твердых частиц, сушки сыпучих материалов, повышения производительности [бурения](#) и резания [горных пород](#) и т. п.

Упругий запас жидкости в пласте

elastic reserves

Количество жидкости, могущее быть вытесненным из [пласта](#) за счет уменьшения объема [порового](#) пространства пласта и увеличения объемов нефти, воды, газа при снижении [пластового давления](#).

Упруговодонапорный режим

elastic water drive

[Водонапорный режим](#) при постоянном снижении пластового давления. Дополнительно используется [энергия](#) упругости жидкости и породы – см. [Упругий запас жидкости в пласте](#).

Упругость горных пород

elasticity of geological material (rock)

Свойство [горной породы](#) восстанавливать исходную форму и размеры после снятия механической нагрузки. Полное восстанов-

ление возможно только в случае, если не превышен предел упругой деформации. Предопределяет эффективность разрушения породы, предопределяет величину напряженного состояния массивов пород.

Условное топливо

reference (standard, equivalent) fuel

Единица учета тепловой ценности топлива, применяемая для сопоставления различных видов топлива. Принято, что теплота сгорания 1 кг твердого (жидкого) или 1 м³ газообразного условного топлива равна 29.3 МДж (7000 ккал). Для пересчета натурального топлива в условное применяется калорийный эквивалент Э_к, величина которого определяется отношением низшей теплоты сгорания конкретного рабочего топлива к теплоте сгорания условного. Перевод натурального топлива в условное производится умножением количества натурального топлива на калорийный эквивалент.

Устье скважины

wellhead, hole mouth, well spring, top of well, hole top

Начало выработки на земной поверхности. Устье закреплено соответствующими [обсадными трубами](#) и оборудовано устройствами ([превентор](#), задвижки и т. п.), необходимыми при [бурении](#) или [эксплуатации](#) скважин.

Устьевая арматура

control head

Комплекс устройств для герметизации [устья](#) буровых скважин, подвески [лифтовых труб](#),

распределения и регулирования потоков продукции скважины или закачиваемых в нее агентов. Состоит из трубной головки, колонной головки, запорной и регулирующей арматуры (задвижки, краны, [штуцеры](#), вентили). Устьевая арматура немного различается в зависимости от назначения скважины и [способа](#) ее эксплуатации. см. [рисунок 1](#) и [рисунок 2](#).

Устьевое давление

wellhead pressure

Давление в верхней точке скважины, на ее [устье](#) — измеряется манометрами устьевой арматуры.

Различают два типа устьевых давлений:

- статическое — замеряется в остановленной скважине
- динамическое — замеряется в действующей скважине.

Избыточное устьевое давление по отношению к атмосферному может достигать 100 МПа и более (в [газовых скважинах](#), при [гидроразрыве](#) пласта).



Фазовая (эффективная) проницаемость **relative permeability**

Проницаемость пористой среды для какой-либо жидкости или газа при одновременном наличии в породе смеси их (газ-нефть, вода-нефть, газ-нефть-вода). Фазовая проницаемость породы для данной жидкости или газа зависит от степени насыщенности пор породы этой жидкостью или газом.

Фильтрационные свойства горных пород **filtration characteristics of rocks**

Свойства, характеризующие **проницаемость горных пород**, т. е. их способность пропускать через себя (фильтровать) флюиды (жидкости, газы и их смеси) при наличии на пути фильтрации перепада давления. Основным критерием фильтрационных свойств горных пород является **коэффициент проницаемости**.

Флюид **fluid**

Любое вещество, поведение которого при деформации может быть описано законами механики жидкостей. В нефтегазовом деле под флюидом, как правило, понимают пластовые газ, нефть и воду.

Фонтанная арматура

christmas tree, control equipment, production tree

Разновидность **устьевой арматуры** скважины, монтируется на **устье фонтанирующей скважины** для его герметизации, подвески **лифтовых колонн** и управления потоками продукции скважины.

Фонтанная арматура:

- должна выдерживать большое давление (при полном закрытии фонтанирующей скважины)
- давать возможность производить замеры давления как в лифтовых трубах, так и на выходе продукции из скважины
- позволять выпускать или закачивать газ при **освоении** скважины.

Фонтанная добыча нефти

flush oil production

Способ **эксплуатации** скважин, при котором подъем нефти на поверхность осуществляется за счет **пластовой энергии**.

Различают два типа фонтанирования:

- естественное – за счет природной энергии пласта
- искусственное – при **поддержании пластового давления** путем закачки в пласт жидких и газообразных агентов.

Режим эксплуатации фонтанной скважины регулируется путем изменения **устьевого давления** с помощью поверхностных и глубинных **штуцеров**.

Технологический режим эксплуатации фонтанной скважины устанавливается на определенный промежуток времени исходя из:

- характеристики скважины

- принятой системы разработки нефтяного месторождения
 - условия получения максимального дебита нефти
 - условия минимальной обводненности и газового фактора
 - условия выноса песка
 - опасности повреждения эксплуатационной колонны
 - др. факторов.
- см. рисунок.



мают по нормам технологического проектирования.

Хранение нефти и нефтепродуктов

oil and oil products storing

Содержание резервных запасов нефти и нефтепродуктов в условиях, обеспечивающих их количественную и качественную сохранность в течение установленного времени.

Предусматривается при необходимости компенсации неравномерности потребления, оперативного и народно-хозяйственного резервирования. Иногда совмещается с другими технологическими операциями (обезвоживание, [обессоливание](#) нефти, смешение, подогрев и т. д.).

Осуществляется в емкостях на нефтепромыслах, перекачивающих станциях и наливных станциях [магистральных](#) нефте- и продуктопроводов, сырьевых и товарных парках [нефтеперерабатывающих заводов](#); в емкостях и мелкой таре на [нефтебазах](#) и автозаправочных станциях.

Величина суммарного объема [резервуарной](#) емкости хранилища зависит от грузооборота нефти и нефтепродуктов, интенсивности и характера основных технологических операций, назначения и географического расположения объекта. В основу расчета емкости по сортам нефтепродуктов принимается их годовой грузооборот и графики (планы) завоза и вывоза в местной реализации. Объем хранилищ нефти и нефтепродуктов прини-



Цементация

carburation, grouting, cement stabilization, hard surfacing

Искусственное заполнение трещин, [пор](#) и пустот в [горных породах](#) цементными растворами, нагнетаемыми под давлением (до 5 МПа и выше). Уплотнившиеся и затвердевшие растворы придают породе большую прочность, устойчивость, плотность и газонепроницаемость.

Цементирование скважин

well cementing

Способ [крепления](#) скважин путем цементирования [затрубного пространства](#).

Различают следующие способы цементирования:

- одноцикловый – в обсадные трубы через цементировочную головку закачивается цементировочный раствор, который вытесняет находящийся в трубах [глинистый раствор](#), поднимающийся в [затрубном пространстве](#) на заданную высоту.
- ступенчатый
- манжетный – в скважине устанавливают специальную манжету, выше которой через [перфорированные](#) трубы цементный раствор поступает в [затрубное пространство](#). Используется при сооружении скважин в малодебитных, сильно дренированных горизонтах.

- обратный – цементный раствор закачивается в [затрубное пространство](#), а [буровой раствор](#) из скважины выходит на поверхность через колонну спущенных цементировочных труб.
- цементирование хвостовиков – проводят разделительной цементировочной пробкой, нижняя часть которой подвешивается на хвостовик, верхняя движется по колонне [бурильных труб](#) за цементным раствором.
- исправительное цементирование – заключается в доведении раствора до зоны, требующей исправления, и последующем быстром подъеме цементировочных труб.

Целики нефти

unrecovered oil

Участок в выработанной части [залежи](#), из которых нефть остается неизвлеченной. Целики могут остаться в отдельных пропластках, выклинивающихся по направлению к [эксплуатационным скважинам](#), а также в результате неравномерного продвижения контура водоносности (при образовании языков обводнения), когда отдельные неразработанные участки пласта отсекаются продвинувшейся контурной водой. Образование целиков нефти ведет к снижению общего [коэффициента отдачи нефти](#).

Ч

Чистка скважины

well cleaning, cleanout of well

В бурении — процесс очистки скважины от размельченной породы.

При вращательном бурении с применением непрерывно циркулирующей промывочной жидкости чистка производится путем промывки забоя скважины этой жидкостью.

При бурении скважин ударным способом чистка периодически производится желонкой.

При бурении скважин ручным способом чистка производится большей частью буровым инструментом, разрушающим породу (ложка, змеевик).

При эксплуатации скважин иногда возникает необходимость очистки зумпфа скважины от накопившихся механических примесей. Чистка забоя в этом случае осуществляется, например, свабированием.



Шарошечное бурение

roller-bit drilling

Бурение шарошечными долотами. Вращательный способ бурения скважин с использованием в качестве породоразрушающего инструмента шарошечного долота. Горные породы при этом разрушаются стальными или твердосплавными зубцами шарошек, вращающимися на опорах бурового долота, которое в свою очередь вращается и прижимается к забою с большим осевым усилием. Зубцы вращающихся шарошек разрушают породу забоя. Разрушенная на забое порода удаляется на поверхность промывкой, продувкой или сочетанием этих способов. Способ нашел очень широкое применение.

Шахтная добыча нефти

mine oil production

Способ добычи нефти, основанный на проведении системы подземных горных выработок. Применяется для разработки залежей с высоковязкими нефтями (битумами), а также неоднородных энергетически истощенных залежей нефти средней вязкости. Шахтная добыча может осуществляться с помощью очистных или дренажных систем разработки:

- очистная система предполагает транспортировку нефти вместе с породой на поверхность для последующей переработки

- дренажная предполагает добычу с помощью горизонтальных скважин, сооружаемых из ствола шахты.

Технологические преимущества шахтной добычи:

- непосредственный доступ к продуктивному пласту, что позволяет свести к минимуму потери теплоносителей до внесения их в продуктивный пласт, осуществить более полное вскрытие продуктивного пласта и использование запасов нефти
- независимость выполнения всех работ от погодных условий.

Однако шахтная добыча сопряжена с необходимостью работы людей под землей в тяжелых условиях.

Шельф

shelf

Континентальный шельф – материковая отмель, выровненная часть подводной окраины материка, примыкающая к суше и характеризующаяся общим с ней геологическим строением.

Границы шельфа – берег моря или океана и бровка (резкий перегиб поверхности морского дна - переход к материковому склону). Глубина шельфа над бровкой близка к 100-200 м (в некоторых случаях достигает 500-1500 м).

На шельфе широко развернуты работы по поискам и разведке полезных ископаемых, в особенности нефти и газа.

В качестве общего принципа граница шельфа определяется по соглашению заинтересованных государств в соответствии с правилами, установленными Женевской конвенцией 1958 года.

Шлам

core boring, detritus, pulp, sieve residue, slime, sludge, slurry, slush

В нефтегазовом производстве (бурении скважин) - частицы выбуренной породы.

Шнековое бурение

auger drilling

Вращательное бурение с использованием лопастного долота-резца и удалением из забоя разрушенной породы шнеком. Разрушение горной породы производится стальными или твердосплавными (иногда сменными) резцами, которые вращаются с частотой 100-240 об/мин и прижимаются к забою буровым ставом из шнеков с усилием 300-2000 кг. Шнековое бурение применяется в некрепких скальных породах для бурения взрывных скважин (реже шпуров при помощи сверл), а также для проходки неглубоких гидрогеологических и инженерно-геологических скважин. Производительность бурения от нескольких до сотен метров в смену.

Штанговый насос

rod pump

Глубинный насос, подвод энергии к которому производится с поверхности посредством колонны штанг. Обычно под глубинным насосом понимается плунжерный насос объемного действия, приводимый в движение посредством станка-качалки. Система в целом получила название СШНУ – скважинная штанговая насосная установка. Также используется аббревиатура ШГН – штанговый глубинный насос.

см. РИСУНОК.

Штуцер

choke, bean, flow nipple, nozzle

Устройство для создания локального сопротивления в трубопроводе с целью уменьшения расхода жидкости или газа.

Устьевая арматура скважины часто оборудуется сменными дискретными или плавно регулируемыми штуцерами. Штуцер является основным способом регулирования режима работы фонтанной скважины.

Известны также забойные штуцера, повышающие эффективность работы скважинного лифта.

Шурф

derrick cellar, pit

Вертикальная или наклонная горная выработка небольшой глубины (до 25 м), проходима с земной поверхности для разведки полезных ископаемых, вентиляции, водоотлива, транспортирования материалов, спуска и подъема людей и для других целей. При бурении нефтяных и газовых скважин шурф используют для опускания ведущей трубы во время наращивания бурильных труб и в периоды, когда не производится бурение. Под шурфом бурят турбобуром или ротатором.



Щелочи

alkali, base

Растворимые в воде основания. Водные растворы щелочи характеризуются высокой концентрацией гидроксильных ионов OH . Большинство щелочей – твердые белые весьма гигроскопичные вещества. Растворение их в воде сопровождается выделением большого количества теплоты.

Щит

baffle plate, board

В [геологии](#) – наиболее крупная положительная структура платформ, противопоставляемая плите. В пределах щита на поверхность Земли выходят сильно метаморфизованные докембрийские кристаллические породы (граниты, гнейсы, кристаллические сланцы), слагающие фундамент платформ. Щиты имеют форму неправильных плоских поднятий и представляют собой обычно приподнятые области земной коры. Очертания отличаются большой устойчивостью в течение длительного времени.



Эжектор

ejector

Устройство, в котором происходит передача кинетической энергии от одной среды, движущейся с большей скоростью, к другой. Передача энергии происходит в процессе смещения сред. Эжектор используется в насосах, струйных и вакуумных насосах. Широко применяется в химической и нефтеперерабатывающей промышленности в качестве смесителя.

см. [Инжектор](#).

Экранированные залежи

screened deposits

В нефтяной геологии – [залежи](#) нефти или газа, ограниченные по простиранию пластами нефтенепроницаемых пород.

Выделяется экранированные залежи типа:

- тектонический – когда пласт, содержащий залежь нефти или газа, ограничен дизъюнктивным тектоническим нарушением (сбросом, сдвигом и т.д.)
- литологический – характеризующийся резким изменением литологического состава пород-коллекторов малопроницаемыми породами
- стратиграфический – когда пласты-коллекторы срезаются поверхностью [стратиграфического](#) несогласия, выше которой залегают нефтенепроницаемые породы.

Эксплуатационная колонна скважины

flow string, production string

Внутренняя [обсадная колонна](#) буровой [скважины](#). В некоторых случаях может иметь ступенчатую структуру с переходом на некоторой глубине на меньший диаметр.

Для защиты этой колонны от износа и коррозии [добычу](#) нефти и газа осуществляют по [насосно-компрессорным трубам](#). см. [рисунок](#).

Эксплуатационные скважины

producing wells

Эксплуатационные [скважины](#) по виду разрабатываемой [залежи](#) подразделяют на:

- скважины нефтяной залежи
- скважин газовой залежи
- скважины водной залежи.

По выполняемой функции подразделяют на:

- [добывающие](#)
- [нагнетательные](#)
- [оценочные](#)
- контрольные ([пьезометрические](#), [наблюдательные](#))

По эксплуатационному состоянию подразделяют на:

- действующие
- ремонтируемые
- бездействующие
- законсервированные
- ликвидированные.

Эксплуатация скважин

well operation

Процесс подъема с забоя скважины на дневную поверхность заданного количества жидкости.

Способы эксплуатации скважины:

- **фонтанный способ** – для подъема жидкости на поверхность достаточно только **пластовой энергии**
- **газлифтный способ** – пластовой энергии для подъема жидкости уже недостаточно, и в скважину вводят энергию с поверхности в виде энергии сжатого газа при **компрессорной** эксплуатации
- механизированные способы – механическая энергия, передается потоку поднимающейся из скважины жидкости через различного рода **глубинные насосы**. Способ применяется, когда пластовой энергии для подъема жидкости недостаточно, а газлифтная эксплуатация нерентабельна.

Основными видами насосов для насосной эксплуатации в России являются штанговый глубинный насос (**ШГН**) и электроцентробежный насос (**ЭЦН**). С помощью установок ЭЦН добывается основной объем нефти в стране.

Экстракция extraction

Процесс разделения смеси жидких или твердых веществ с помощью избирательных (селективных) растворителей (экстрагентов). Процесс экстракции включает три последовательные стадии:

- смешение исходной смеси веществ с экстрагентом
- механическое разделение (расслаивание) двух образующихся фаз
- удаление экстрагента из обеих фаз и его регенерацию с целью повторного использования.

Экстрагирование extracting, extraction

Извлечение одного или нескольких компонентов из твердых тел с помощью избирательных растворителей (экстрагентов). Подчиняется законам массообмена. Механизм экстрагирования в общем случае включает:

- проникновение экстрагента в поры твердого материала
- растворение целевого компонента
- перенос экстрагируемого вещества из глубины твердой частицы к поверхности раздела фаз (молекулярная диффузия)
- перенос вещества от поверхности раздела фаз в объем экстрагента (конвективная диффузия).

Электробур electrical drill, electrodrill

Забойная буровая машина с погружным электродвигателем, предназначенная для **бурения** глубоких скважин, преимущественно на нефть и газ. Электробур состоит из маслonaполненного электродвигателя и шпинделя. Мощность трехфазного электродвигателя зависит от диаметра электробура и составляет 75-240 кВт. Для увеличения вращающего момента электробура применяют редукторные вставки, монтируемые между двигателем и шпинделем и снижающие частоту вращения до 350, 220, 150, 70 об/мин. Частота вращения безредукторного электробура 455-685 об/мин. Длина 12-16 м, наружный диаметр 164-290 мм.

При бурении электробур, присоединенный к низу **бурильной колонны**, передает вращение буровому **долоту**. Электроэнергия подводится к электробур по кабелю, смонтиро-

ванному отрезками в бурильных трубах. При свинчивании труб отрезки кабеля сращиваются специальными контактными соединениями. К кабелю электроэнергия подводится через токоприемник, скользящие контакты которого позволяют проворачивать колонну бурильных труб. Для непрерывного контроля пространственного положения ствола скважины и технологических параметров бурения при проходке наклонно направленных и разветвленно-горизонтальных [скважин](#) используется специальная погружная аппаратура (в т. ч. телеметрическая). При бурении электробуром [очистка забоя](#) осуществляется [буровым раствором](#), воздухом или газом.

Электрогидравлическое бурение

electrohydraulic drilling

Основано на разрушении [горной породы](#) в заполненном водой [забое](#) скважины гидравлическим ударом, создаваемым разрядом тока высокого напряжения (до 200 кВ). [Бур](#) выполнен в виде не вращающегося трубчатого и вращающегося центрального электродов, к которым с поверхности подаются с заданной частотой импульсы тока высокого напряжения. Расширяющаяся газовая полость пробоя создает гидравлический удар жидкости, в результате которого происходит разрушение породы на забое.

Электродегидратор

electrical dehydrator

Аппарат для отделения воды от сырой [нефти](#) путем разрушения [нефтяной эмульсий](#) обратного типа (вода в нефти) в электрическом поле. В результате индукции электрического поля диспергированные гло-

булы воды поляризуются с образованием в вершинах электрических зарядов, изменяют направление своего движения синхронно основному полю и все время находятся в состоянии колебания. Формула глобул постоянно меняется, что приводит к смятию структурномеханического барьера, разрушению адсорбционных оболочек и коалесценции глобул воды.

Электроимпульсное бурение

electropulse drilling

Основано на разрушении [горной породы](#) мощным электрическим разрядом (пробоем) высокого напряжения (до 200 кВ), происходящим в приповерхностной зоне [забоя](#) скважины, заполненной жидким диэлектриком (масло, дизельное топливо). Разработан в конце 1960-х в СССР. [Бур](#) выполнен в виде кольцевого зубчатого и центрального электродов. При [бурении](#) электроды прижимаются к забоя, а центральный электрод вращается, обеспечивая создание последовательных электрических импульсов-пробоев с определенной частотой по всей площади [скважины](#). Горная порода разрушается за счет напряжений, возникающих в ней при электрическом пробое. Удаление продуктов разрушения производится циркуляцией жидкого диэлектрика. Эффективность бурения не зависит от крепости пород и глубины скважины и определяется параметрами электрического пробоя и условиями удаления продуктов разрушения. Скорость бурения до 6-10 м/ч. Область применения – нисходящие скважины в плотных горных породах, обладающие высоким электрическим

сопротивлением и не поглощающий в скважине жидкий диэлектрик.

Электроцентробежный погружной насос **Electric submersible pump**

Бесштанговый [глубинный насос](#), состоящий из расположенных вертикально на общем валу многоступенчатого (50–600 ступеней) центробежного насоса, электромотора (асинхронный электродвигатель, заполненный диэлектрическим маслом) и протектора, служащего для защиты электромотора от попадания в него жидкости. Питание мотора происходит по бронированному кабелю, спускаемому вместе с насосными трубами. Частота вращения вала электродвигателя около 3000 об/мин. Насос управляется в поверхности посредством станции управления. Производительность электроцентробежного насоса изменяется от 10 до 1000 м³ жидкости в сутки при КПД 30–50%.
см. [рисунок](#).

Эмульгаторы **emulsifying agent, Lamco E, emulsifier, emulsor**

Стабилизаторы [эмульсий](#) – вещества, облегчающие эмульгирование и придающие эмульсиям устойчивость. Действие эмульсий обусловлено их способностью скапливаться на границе двух жидких фаз, снижая межфазное натяжение, и создавать вокруг капель защитный слой, препятствующий коагуляции и коалесценции.

Эмульсии **emulsion**

Дисперсные системы, состоящие из мелких капель жидкости (дисперсной фазы), распределенных в другой жидкости (дисперсионной среде). Различают эмульсии прямые, типа «масло в воде», с каплями неполярной жидкости, например, минерального масла, в полярной (обычно водной) среде и обратные, типа «вода в масле», с каплями полярной жидкости в неполярной среде. Встречаются также «множественные» эмульсии, в которых капли дисперсной фазы, являются в то же время и дисперсной средой для более мелких капелек.

см. [Нефтяная эмульсия](#).

Эрлифт **airlift**

Устройство для подъема жидкости за счет энергии пузырьков смешиваемого с ней сжатого воздуха.

см. [Газлифт](#).

Этаж нефтеносности **oil column**

Расстояние по вертикали от высшей точки [нефтяной залежи](#) до [ВНК](#). В случае многопластового месторождения расстояние от кровли верхней залежи до подошвы нижней.

Эталонные топлива **standard fuel**

Индивидуальные жидкие [углеводороды](#) или их смеси, используемые для оценки эксплуатационных свойств топлив. Позволяют определить:

- детонационную стойкость – [октановое число](#) (ОЧ)
- сортность [бензинов](#) и самовоспламеняемость – цетановое число (ЦЧ) топлив для поршневых двигателей
- интенсивность свечения пламени топлив – люминометрическое число (ЛЧ) для газотурбинных двигателей.

Эталонные топлива делятся на первичные и вторичные.

Эффективная мощность нефтеносного горизонта

effective height, actual output, net thickness, useful efficiency

Суммарная [мощность](#) в нефтеносном горизонте прослоев пород (обычно песчаников), по которым возможно перемещение нефти.

Эффективная (динамическая) пористость

void factor, effective (flow) porosity
[Пористость](#) нефтяного [пласта](#), выраженная отношением суммарной величины объема пор, заполненных нефтью, к общей пористости пород, составляющих данный нефтяной пласт.

Эффективная (фазовая) проницаемость

effective permeability
[Проницаемость пористой](#) среды для какой-либо жидкости или газа при одновременном наличии в породе смеси их (газ-нефть, вода-нефть, газ-нефть-вода). Эффективная проницаемость породы для данной жидкости или газа зависит от степени насыщенности пор породы этой жидкостью или газом.

Я

Ярус геологический

floor

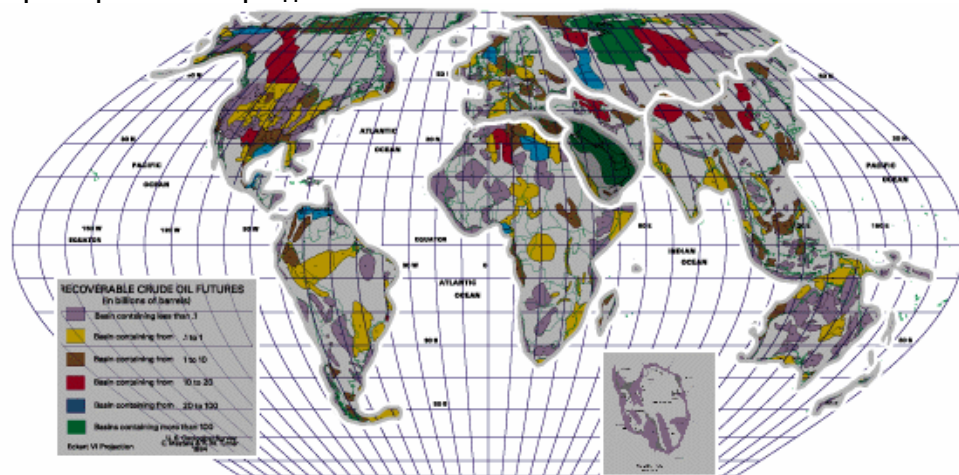
Единица общей стратиграфической шкалы, подчиненная геологическому отделу – отложения, образовавшиеся в течение геологического века. Стратиграфический объем и границы определяются типичным для него комплексом родов, подродов и видов животных, остатки которых, как правило, найдены в его стратотипе. К установленному ранее геологическому ярусу относятся и отложения с иным комплексом ископаемых остатков организмов (в иных палеобиогеографических провинциях и областях), если доказана синхроничность с типичным комплексом или проведена точная стратиграфическая корреляция другими методами.

Приложение

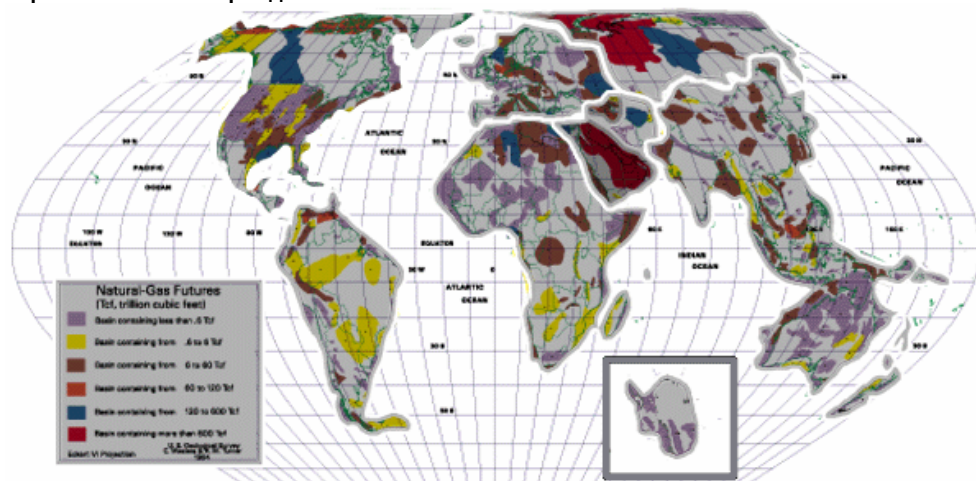
В приложении даны:

- [карта нефтяных месторождений](#)
- [карта газовых месторождений](#)
- [карта расположения седиментационных бассейнов](#)
- [разрез слоистой структуры с интенсивной складчатостью](#)
- [конструкция фонтанной и газлифтной скважин](#)
- [конструкция скважин, оборудованных ЭЦН и ШГН](#)
- [схема сбора и подготовка скважинной продукции](#)

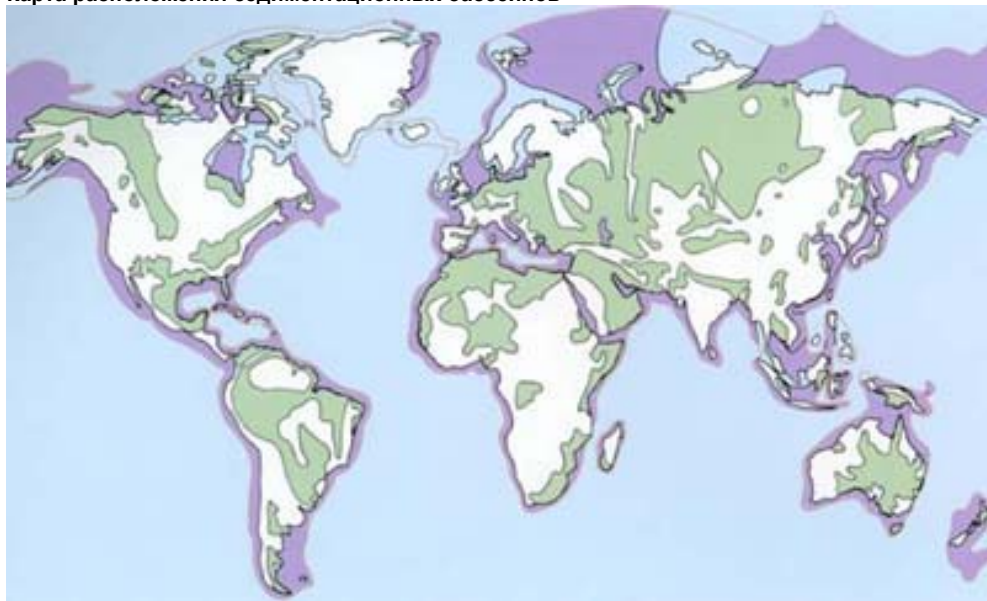
Карта нефтяных месторождений



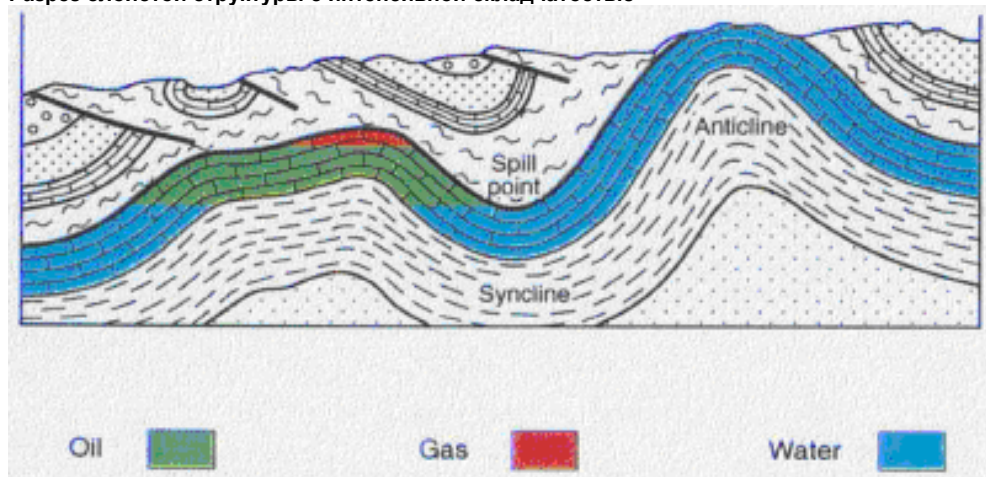
Карта газовых месторождений



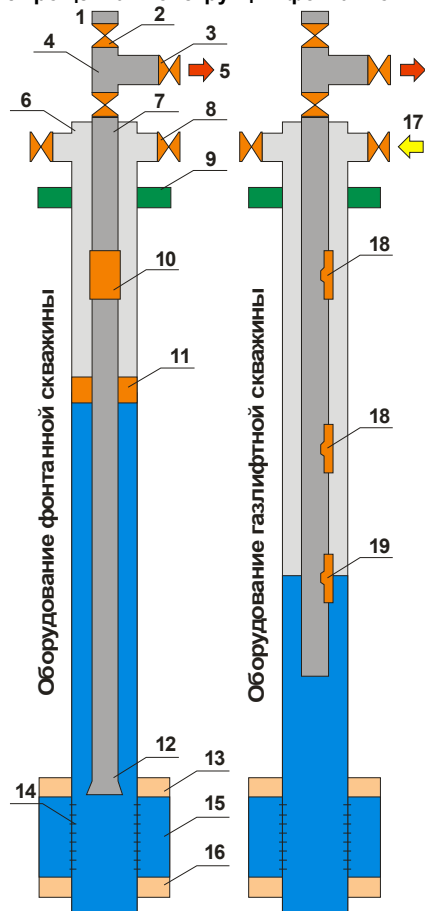
Карта расположения седиментационных бассейнов



Разрез слоистой структуры с интенсивной складчатостью



Упрощенная конструкция фонтанной и газлифтной скважин



Фонтанная скважина

Основные элементы конструкции любой добывающей скважины включает в себя фонтанная скважина.

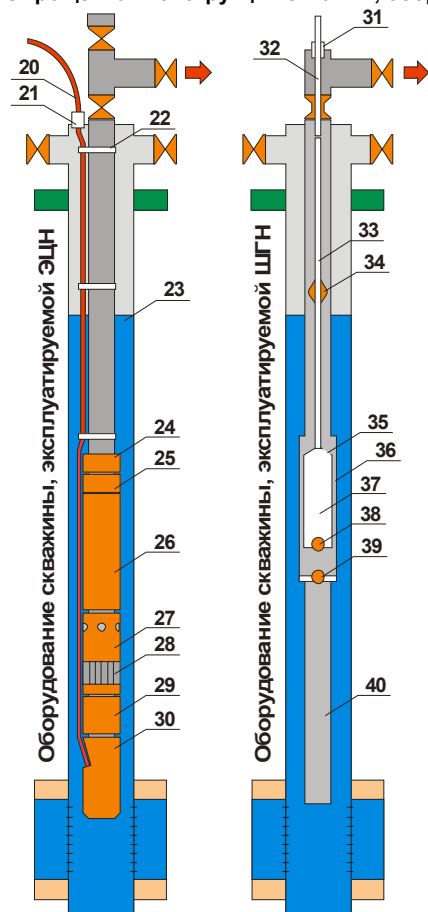
- 1 Лубрикатор
- 2 Лубрикаторная задвижка
- 3 Буферная задвижка
- 4 Фонтанная арматура
- 5 Добываемая продукция
- 6 Эксплуатационная колонна
- 7 Колонна насосно-компрессорных труб (НКТ)
- 8 Затрубная задвижка
- 9 Поверхность земли
- 10 Противовыбросовое оборудование
- 11 Пакер
- 12 Воронка
- 13 Кровля пласта
- 14 Перфорационные отверстия
- 15 Продуктивный пласт
- 16 Подошва пласта

Газлифтная скважина

Источником энергии для газлифтной эксплуатации является закачиваемый с поверхности газ.

- 17 Закачиваемый газ
- 18 Пусковой газлифтный клапан
- 19 Рабочий газлифтный клапан

Упрощенная конструкция скважин, оборудованных ЭЦН и ШГН



Скважина, оборудованная погружным электроцентробежным насосом (ЭЦН)

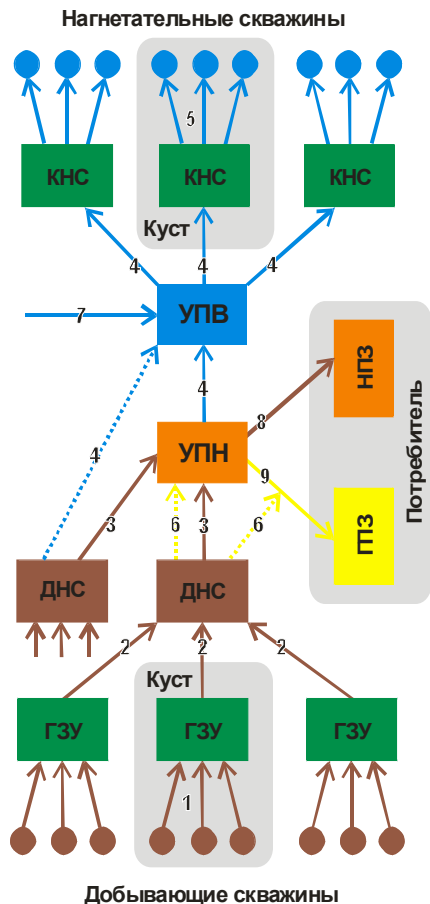
- 20 Электрический кабель
- 21 Кабельный ввод
- 22 Хомут крепления кабеля
- 23 Динамический уровень
- 24 Сбивной клапан
- 25 Обратный клапан
- 26 Секции насоса ЭЦН
- 27 Газосепаратор
- 28 Приемная сетка
- 29 Гидрозащита
- 30 Погружной электродвигатель (ПЭД)

Скважина, оборудованная штанговым глубинным насосом (ШГН)

- 31 Сальник
- 32 Полированный шток
- 33 Колонна штанг
- 34 Центратор
- 35 Выкидное отверстие плунжера
- 36 Корпус насоса
- 37 Плунжер
- 38 Нагнетательный клапан
- 39 Всасывающий клапан
- 40 Хвостовик

Кроме ЭЦН и ШГН для добычи скважинной жидкости применяются также винтовые, диафрагменные, струйные и прочие погружные агрегаты.

Схема сбора и подготовка скважинной продукции



Основные промышленные сооружения системы сбора, транспортировки и переработки нефти, газа и воды

ГЗУ	Групповая замерная установка
ДНС	Дожимная насосная станция
УПН	Установка подготовки нефти
УПВ	Установка подготовки воды
КНС	Кустовая насосная станция

Система промышленных трубопроводов состоит из следующих элементов

- 1 Кустовые трубопроводы скважинной продукции (манифольды)
- 2 Промысловые трубопроводы скважинной продукции
- 3 Промысловые водонефтепроводы
- 4 Промысловые водопроводы
- 5 Кустовые водопроводы
- 6 Промысловые газопроводы
- 7 Водозаборный трубопровод

После промышленной подготовки нефти и газа, продукция направляется на перерабатывающие заводы

НПЗ	Нефтеперерабатывающий завод
ГПЗ	Газоперерабатывающий завод

Для отправки продукции используются магистральные трубопроводы

- 8 Магистральный нефтепровод
- 9 Магистральный газопровод

Существуют группы качества отправляемой на переработку продукции, определяемые набором определенных параметров.

Об авторах

Работа по созданию "Нефтегазовой микроэнциклопедии" проводилась на кафедре разработки и эксплуатации нефтяных месторождений Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина.

За основу электронной микроэнциклопедии взят трехтомник "Нефтегазовая энциклопедия" Московского отделения "Нефть и газ" Международной академии информатизации.

Руководитель проекта:

к.т.н., доцент Мохов Михаил Альбертович

Исполнители проекта:

к.т.н., ассистент Игrevский Леонид Витальевич (ileo@mail.ru)

магистрант Новик Елена Сергеевна

Разработка дизайн-проекта компакт-диска:

студент Игrevский Иван Витальевич

Москва, 2004 год.

