

**НЕФТЬ. ИСТОРИЯ НЕФТИ.
СВОЙСТВА НЕФТИ.
КЛАССИФИКАЦИЯ НЕФТЕЙ.**

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПРИМЕНЕНИЯ НЕФТИ И ГАЗА

Нефть известна человечеству с давних времен. Уже за 6000 лет до нашей эры люди использовали нефть для освещения и отопления. Наиболее древние промыслы находились на берегах Евфрата, в Керчи, в китайской провинции Сычуань. Упоминание о нефти встречается во многих древних источниках (например, в Библии упоминаются смоляные ключи в окрестностях Мертвого моря).

Почему же нефть называется нефтью?

В языках многих народов мира встречаются слова, сходные по звучанию со словом **«нефть»**. В настоящее время считается, что исходным для образования слова «нефть» было мидийское слово **«нафата»**, что означало «просачивающаяся», «вытекающая». Государство Мидия существовало в IX-VI веках до н. э. на границе территорий современных Азербайджана и Ирана. Постепенно оно трансформировалось в **«нефт»**. Этим словом обозначались колодцы, из которых добывали нефть для священного огня. Позднее от слов «нефт» и «нафата» **возникло** греческое слово **«нафта»**.

Как уже отмечалось, нефть широко применялась **для освещения**. Так, когда в 330 г. до н. э. войска Александра Македонского дошли до Каспийского моря, то они обнаружили, что в отличие от древних Египта, Рима и Греции, где светильники заправлялись оливковым маслом, местные жители использовали для этого нефть.

Нефть с давних времен применялась и как **лекарственное средство**. Считалось, что белая нефть излечивает от простудных заболеваний, а черная - от кашля. Египтяне использовали нефтяные масла при бальзамировании. Древнегреческий ученый Гиппократ (IV-V в.в. до н. э.), которого считают отцом медицины, описал много лекарств, составной частью которых была нефть.

Однако наиболее громкую славу нефти принесло ее использование **в военных целях**. Римский ученый Плиний Старший, описывая походы римлян, упоминает, что защитники осажденного города Лукула сбрасывали с городских стен на головы атакующих горшки с горячей нефтью.

Войска Чингисхана (XII-XIII в.в.) овладели крепостью Бухара, забросав ее горшками с нефтью и выпуская горящие стрелы, что привело к многочисленным пожарам.



Однако самым страшным оружием древности был так называемый «греческий огонь». Считается, что его создателем является грек Каллиниколос из Гелиополиса. В рукописях говорится, что эта смесь воспламенялась от контакта с воздухом. Залить «греческий огонь» было невозможно: вода лишь усиливала его горение, способствуя растеканию смеси.

Состав «греческого огня» хранился в глубокой тайне. Лишь спустя 400 лет после поражения у стен Константинополя арабским алхимикам удалось установить, что основу «греческого огня» составляет смесь нефти с серой и селитрой...

Первым нефтепродуктом, с которым познакомилось человечество, был **асфальт**, представляющий собой вязкое смолистое вещество, получаемое в результате длительного выветривания нефти. Слово «асфальт» ввел в литературу Геродот в 460...450 г.г. до н.э. «Асфальт» - производное от слова «асфалес» (прочный, крепкий). Древние называли асфальт горной смолой, а по современным представлениям - это один из видов природного битума.

Широко известен библейский миф о всемирном потопе, во время которого спасся только Ной и его семья, благодаря тому, что он заблаговременно построил ковчег, который для гидроизоляции осмолил снаружи и изнутри природной смолой (асфальтом).

В 700 - 500 г. до н. э. в Вавилоне асфальт использовали как водонепроницаемое вещество при создании «висячих садов» Семирамиды - одного из семи чудес света, а также туннеля длиной 1 км под р. Евфрат.

Асфальт широко использовался и как связующее вещество. В Библии рассказывается, что при строительстве легендарной Вавилонской башни вместо цемента при кладке использовалась «земляная смола», т. е. асфальт. Наиболее старые участки Великой китайской стены за 400 лет до н. э. сооружены на природном битуме. Крепостные стены в Мидии по свидетельству греческого историка Ксенофонта (около 400 г. до н. э.) были построены из обожженных кирпичей, скрепленных битумом.

Асфальт применялся и для получения твердых покрытий. Когда после открытия Америки испанцы проникли в 1532 г. в Перу, они обнаружили там древние дороги, покрытые асфальтом. В Древнем Египте в амбарах для хранения зерна (3000 г. до н. э.) пол и стены покрывали асфальтом. В Азербайджане природный асфальт («кир», по-местному) использовали для покрытия плоских крыш жилых и других зданий.

После крушения великих цивилизаций природный асфальт как строительный материал очень долго не использовался. Новая история асфальта начинается только в XIX веке. В 1832-1835 гг. в Париже были выполнены первые значительные работы по мощению городских улиц и тротуаров асфальтом. В 1836-1840 гг. были заасфальтированы тротуары в Лондоне, Филадельфии, Лионе, Вене и других городах.

В России первую попытку асфальтирования тротуаров (Одесса, 1839 г.) предпринял К.И. Борно - владелец первого в стране асфальтового завода.

В целях освещения человечество использовало различные средства: лучину, оливковое масло, нефть, животные жиры и др. В 1830 г. австрийский химик К. Рейхеибах впервые получил осветительное масло путем сухой перегонки дерева, торфа и каменного угля. Полученный продукт он назвал «фотоген»- (от греческих слов «фотос» - свет и «генос» - рождение), т.е. «свет рождающий» или «свет дающий». Позже словом «фотоген» стали называть светлую прозрачную жидкость, получаемую при перегонке нефти (современный керосин).

Первый в мире нефтеперегонный завод был построен в 1745 г. российским предпринимателем Ф. С. Пядуновым на реке Ухте.

Откуда же появилось слово «керосин»? В 1846-1847 гг. производство осветительного масла из каменного угля организовал в США А. Геснер. Ошибочно полагая, что масло при этом образуется в результате разложения содержащегося в угле вещества, аналогичного воску, он назвал полученную жидкость «керосен ойл» (от греческого «керос» - воск), т.е. «восковое масло». В разговорной речи словосочетание «керосен ойл» постепенно преобразовалось в одно слово «керосен». Когда в пятидесятых годах XIX в. осветительное масло в США начали получать из нефти, то его также называли «керосеном».

С первых дней своего возникновения процесс переработки нефти был подчинен получению керосина (фотогена). Однако при этом получалось два побочных продукта. Один из них – более легкая фракция нефти, чем керосин – получил название «бензин» (от искаженного арабского «любензави» – горючее вещество), а другой – густая грязночерная жидкость, получаемая в остатке и названная «мазутом» (от арабского – отброс). Длительное время оба они считались ненужными продуктами.

Однако в 1866 г. А. И. Шпаковский изобрел паровую форсунку, в результате чего мазут начал применяться в топках как топливо. Затем из мазута стали вырабатывать смазочные масла. А в 1890 г. выдающийся русский инженер В. Г. Шухов предложил способ расщепления тяжелых углеводородов мазута с целью получения светлых нефтепродуктов, получивший название «термический крекинг».

Около 100 лет бензин оставался опасным и ненужным продуктом. Только изобретение двигателя внутреннего сгорания русским изобретателем Игнатием Костовичем в 1879 г. открыло дорогу его широкому применению.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ НЕФТИ

В настоящее время сформировались две теории происхождения нефти: органическая и неорганическая.

Сторонники **органической теории** утверждают, что исходным материалом для образования нефти стало органическое вещество.

В основе современных взглядов на происхождение нефти лежат положения, сформулированные академиком И.М. Губкиным в 1932 г. Ученый считал, что исходным для образования нефти является органическое вещество морских илов, состоящее из растительных и животных организмов. Его накопление на дне морей происходит со скоростью до 150 г на 1 квадратный метр площади в год. Старые слои довольно быстро перекрываются более молодыми, что предохраняет органику от окисления. Первоначальное разложение растительных и животных остатков происходит без доступа кислорода под действием анаэробных бактерий. Далее пласт, образовавшийся на морском дне, опускается в результате общего прогибания земной коры, характерного для морских бассейнов. По мере погружения осадочных пород давление и температура в них повышаются. Это приводит к преобразованию рассеянной органики в диффузно рассеянную нефть. Далее, под действием возрастающего давления нефть вытесняется в проницаемые породы, по которым она мигрирует к месту образования залежей.

Сторонники **неорганической теории** считают, что нефть образовалась из минеральных веществ.

В 1876 г. Д.И. Менделеев выдвинул, так называемую, «карбидную» гипотезу происхождения нефти. По мнению ученого, во время горообразовательных процессов по трещинам-разломам, рассекающим земную кору, вглубь проникает вода. Встречая на своем пути карбиды железа, она вступает с ними в реакцию, в результате которой образуются оксиды железа и углеводороды. Затем последние по тем же разломам поднимаются в верхние слои земной коры и образуют нефтяные месторождения.

В 1892 г. русский геолог В.Д. Соколов, основываясь на фактах находок битумов в метеоритах, а также на наличии углеводородов в хвостах некоторых комет, предложил «космическую» гипотезу возникновения нефтяных углеводородов в коре нашей планеты. По его мнению, углеводороды изначально присутствовали в газопылевом облаке, из которого сформировалась Земля. Впоследствии они стали выделяться из магмы и подниматься в газообразном состоянии по трещинам в верхние слои земной коры, где конденсировались, образуя месторождения нефти.

Н.А. Кудрявцев выдвинул «магматическую» гипотезу образования нефти. По его мнению, на больших глубинах в условиях очень высокой температуры углерод и водород образуют углеводородные радикалы CH , CH_2 и CH_3 . Затем по глубинным разломам они поднимаются вверх, ближе к земной поверхности. Благодаря уменьшению температуры, в верхних слоях Земли эти радикалы соединяются друг с другом и с водородом, в результате чего образуются различные нефтяные углеводороды.

СВОЙСТВА И СОСТАВ НЕФТИ

Свойства нефти различаются в зависимости от ее состава. Точно также сильно различается и цвет. Как правило, нефть обладает почти черным оттенком, хотя встречались в истории нефтепромышленности изумрудно-зеленые образцы.

Нефть — легковоспламеняющаяся жидкость; [температура вспышки](#) Нефть — легковоспламеняющаяся жидкость; температура вспышки от 35 до +121 °С (зависит от фракционного состава и содержания в ней растворённых газов). Нефть растворима в органических растворителях, в обычных условиях не растворима в воде, но может образовывать с ней стойкие [эмульсии](#).

Говоря о составе нефти, различают элементный, фракционный и групповой составы.

Основными ее элементами являются **углерод** (83...87 %) и **водород** (11... 14 %). Наиболее часто встречающаяся примесь **сера** (до 7 %), хотя во многих нефтях серы практически нет. Сера содержится в нефтях в чистом виде (самородная). Она усиливает коррозию металлов. **Азота** в нефтях не больше 1,7%; он совершенно безвреден в силу своей инертности. **Кислород** встречается в нефти не в чистом виде, а в различных соединениях (кислоты, фенолы, эфиры и т.д.); его в нефти не более 3,6 %. Из **металлов** в нефти присутствуют железо, магний, алюминий, медь, натрий, олово, кобальт, хром, германий, ванадий, никель, ртуть и другие. Содержание металлов столь мало, что они обнаруживаются лишь в золе, остающейся после сжигания нефти.

Фракционный состав нефти определяется при разделении соединений по температуре кипения. **Фракцией** (дистиллятом) называется доля нефти, выкипающая в определенном интервале температур. **Началом кипения** фракции считают температуру падения первой капли сконденсировавшихся паров. **Концом кипения** фракции считают температуру, при которой испарение **фракции** прекращается. Так, бензины выкипают в пределах 35...205 °С, керосины – 150...315 °С, дизельные топлива – 180...350 °С, масла – 350 °С и выше.

Под **групповым составом** нефти понимают количественное соотношение в ней отдельных групп углеводородов и соединений.

Углеводороды представляют собой химические соединения углерода и водорода. Они бывают парафиновые, нафтеновые и ароматические. **Парафиновые углеводороды** (метан, этан, пропан и т.д.) имеют химическую формулу $C_n H_{2n+2}$ (n - число атомов углерода). При n от 1 до 4 парафиновые углеводороды являются газами, при n от 5 до 15 - жидкостями, при $n > 16$ - при обычных температурах твердыми веществами. Твердые углеводороды метанового ряда называют парафинами. Температура их плавления составляет в основном 52...62 °С. В пластовых условиях парафины находятся в растворенном состоянии. Однако при снижении температуры, давления и выделении растворенного газа парафин выделяется из нефти в виде кристаллов, создавая тем самым проблемы для ее фильтрации в пласте и движения в трубопроводах. В зависимости от строения и количества жидких парафиновых углеводородов в нефтях, свойства получаемых из них нефтепродуктов могут различаться довольно существенно. **Нафтеновые углеводороды** (цикланы) имеют химическую формулу $C_n H_{2n}$. В отличие от парафиновых углеводородов они имеют циклическое строение. Нафтеновые углеводороды присутствуют во всех фракциях нефтей. Они - важнейший компонент моторных топлив и смазочных масел (улучшают эксплуатационные свойства бензинов, уменьшают зависимость вязкости масел от температуры), а также сырье для получения ароматических углеводородов. **Ароматические углеводороды** (арены) имеют химическую формулу $C_n H_{2n-6}$ (при $n \geq 6$). Циклическое строение ароматических углеводородов в отличие от нафтеновых характеризуется наличием двойных связей. Они также встречаются во всех фракциях, обладают хорошей растворяющей способностью по отношению к органическим веществам, но высокотоксичны.

Кроме углеводородов в нефти содержатся кислородные, сернистые и азотистые соединения. К числу основных кислородных соединений, содержащихся в нефтях, относятся нафтеновые кислоты и асфальто-смолистые вещества. Нафтеновые кислоты вызывают коррозию металлов. Асфальто-смолистые вещества - это сложные высокомолекулярные соединения, содержащие кроме углерода и водорода кислород (до 2 %), серу (до 7 %) и азот (до 1 %). При обычных температурах они представляют собой малотекучее или твердое вещество с плотностью, превышающей плотность воды. Часть асфальто-смолистых веществ, растворимая в бензине, называется смолой, а нерастворимая - асфальтом.

Содержание сернистых соединений в отдельных нефтях доходит до 6%. Однако встречаются и малосернистые нефти.

Азотистые соединения представлены, в частности, порфиринами, которые, как считалось, образовались из хлорофилла растений и гемоглобина животных. Сторонники теории органического происхождения нефти видели в этом подтверждение своих взглядов.

КЛАССИФИКАЦИИ НЕФТЕЙ

Классификация нефтей - в мире существуют различные химические, генетические, промышленные и товарные классификации [нефтей](#), которые нашли свое отражение в соответствующих нормативных документах.

Классификации нефтей по плотности:

- легкая — при удельном весе менее 870;
- средняя — при удельном весе от 870 до 920;
- тяжелая — при удельном весе от 920 до 1000;
- сверхтяжелая — при удельном весе более 1000.

Химическая классификация:

- парафиновые нефти;
- парафиново-нафтеновые нефти;
- нафтеновые нефти;
- парафиново-нафтеноароматические нефти;
- нафтеноароматические нефти
- ароматические нефти.

Технологическая классификация:

По содержанию общей серы нефти делятся на три класса:

- малосернистые (до 0,5%);
- сернистые (от 0,51 до 2,0 %);
- высокосернистые (более 2,0%).

В зависимости от выхода фракций, выкипающих при температурах до 350 С:

- Т1 не менее 45%;
- Т2 от 30 до 44,9%;
- Т3 менее 30%.

По суммарному содержанию дистиллятных и остаточных масел:

- М1 - не менее 25% в пересчете на нефть;
- М2 - (15-25%) в пересчете на нефть и не менее 45% в пересчете на мазут;
- М3 - соответственно 15-25% и 30-45%;
- М4 - менее 15% в пересчете на нефть.

По величине индекса вязкости масел:

- И1 (>85);
- И2 (40-85).

По содержанию парафина:

- П1 - не более 1,5%;
- П2 - (1,51-6,0%);
- П3 - более 6%.

По содержанию смол и асфальтенов:

- малосмолистые (до 10%);
- средние (850-890 кг / м³);
- тяжелые (более 890 кг / м³).

Зависимости от плотности при 20°С:

- легкие (до 850 кг / м³);
- смолистые (10-20%);
- высокосмолистые (более 20%).