

# НЕФТЬ



Выполнила : Моисеева А.  
11 "А"

# Состав нефти

Нефть — природная маслянистая горючая жидкость, состоящая из сложной смеси углеводородов и некоторых органических соединений. По цвету нефть бывает красно [источник?]-коричневого, иногда почти чёрного цвета, хотя иногда встречается и слабо окрашенная в жёлто-зелёный цвет и даже бесцветная нефть, имеет запах, распространена в осадочных породах Земли. Сегодня нефть является одним из важнейших для человечества полезных ископаемых



# Исторические сведения

Нефть известна человечеству с древнейших времён. средние века интерес к нефти, в основном, основывался на ее способности гореть. Так сохранились сведения о «горючей воде — густе», привезённой с Ухты в Москву при Борисе Годунове.

До начала 18 века нефть преимущественно использовалась в натуральном, то есть непереработанном и неочищенном виде. Большое внимание на нефть в качестве полезного ископаемого было обращено только после того, как:

в России заводской практикой братьев Дубининых (с 1823), в Америке химиком Б. Силлиманом (1855), было доказано, что из неё можно выделить керосин — осветительное масло, подобное фотогену, уже в то время вырабатывавшемуся из некоторых видов каменных углей и сланцев и получившему широкое распространение.

Преимущественное использование переработанной нефти началось только во 2-й половине 19 века, чему способствовал возникший в это время новый способ добычи нефти с помощью буровых скважин вместо колодцев. Первая в мире добыча нефти из буровой скважины состоялась в 1848 году на Биби-Эйбатском месторождении вблизи Баку.

# Происхождение

Нефть — результат литогенеза. Она представляет собой жидкую (в своей основе) гидрофобную фазу продуктов фоссилизации (захоронения) органического вещества (керогена) в водно-осадочных отложениях.

Нефтеобразование — стадийный, весьма длительный (обычно 50-350 млн. лет)[3] процесс, начинающийся ещё в живом веществе. Выделяется ряд стадий:

Осадконакопление — во время которого остатки живых организмов выпадают на дно водных бассейнов;

биохимическая — процессы уплотнения, обезвоживания и биохимические процессы в условиях ограниченного доступа кислорода;

протокатагенез — опускание пласта органических остатков на глубину до 1,5 — 2 км, при медленном подъёме температуры и давления;

мезокатагенез или главная фаза нефтеобразования (ГФН) — опускание пласта органических остатков на глубину до 3 — 4 км, при подъёме температуры до 150 °С. При этом органические вещества подвергаются термokatалитической деструкции, в результате чего образуются битуминозные вещества, составляющие основную массу микронефти. Далее происходит отгонка нефти за счёт перепада давления и эмиграционный вынос микронефти в песчаные пласты-коллекторы, а по ним в ловушки;

апокатагенез керогена или главная фаза газообразования (ГФГ) — опускание пласта органических остатков на глубину более 4,5 км, при подъёме температуры до 180—250 °С. При этом органическое вещество теряет нефтегенерирующий потенциал и реализовывает метаногенерирующий потенциал.

# Физические свойства

Нефть — жидкость от светло-коричневого (почти бесцветная) до тёмно-бурого (почти чёрного) цвета (хотя бывают образцы даже изумрудно-зелёной нефти). Средняя молекулярная масса 220—300 г/моль (редко 450—470). Плотность 0,65—1,05 (обычно 0,82—0,95) г/см<sup>3</sup>; нефть, плотность которой ниже 0,83, называется лёгкой, 0,831—0,860 — средней, выше 0,860 — тяжёлой. Плотность нефти, как и других углеводородов, сильно зависит от температуры и давления[4]. Она содержит большое число разных органических веществ и поэтому характеризуется не температурой кипения, а температурой начала кипения жидких углеводородов (обычно >28 °С, реже ≥100 °С в случае тяжелых нефтей) и фракционным составом — выходом отдельных фракций, перегоняющихся сначала при атмосферном давлении, а затем под вакуумом в определённых температурных пределах, как правило до 450—500 °С (выкипает ~ 80 % объёма пробы), реже 560—580 °С (90—95 %). Температура кристаллизации от -60 до + 30 °С; зависит преимущественно от содержания в нефти парафина (чем его больше, тем температура кристаллизации выше) и лёгких фракций (чем их больше, тем эта температура ниже). Вязкость изменяется в широких пределах (от 1,98 до 265,90 мм<sup>2</sup>/с для различных нефтей, добываемых в России), определяется фракционным составом нефти и её температурой (чем она выше и больше количество лёгких фракций, тем ниже вязкость), а также содержанием смолисто-асфальтеновых веществ (чем их больше, тем вязкость выше). Удельная теплоёмкость 1,7—2,1 кДж/(кг·К); удельная теплота сгорания (низшая) 43,7—46,2 МДж/кг; диэлектрическая проницаемость 2,0—2,5; электрическая проводимость [удельная] от 2·10<sup>-10</sup> до 0,3·10<sup>-18</sup> Ом<sup>-1</sup>·см<sup>-1</sup>.

Нефть — легковоспламеняющаяся жидкость; температура вспышки от -35[5] 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. В технологии для отделения от нефти воды и растворённой в ней соли проводят обезвоживание и обессоливание.



# СОСТАВ

## Общий состав

Нефть представляет собой смесь около 1000 индивидуальных веществ, из которых большая часть — жидкие углеводороды (> 500 веществ или обычно 80—90 % по массе) и гетероатомные органические соединения (4—5 %), преимущественно сернистые (около 250 веществ), азотистые (> 30 веществ) и кислородные (около 85 веществ), а также металлоорганические соединения (в основном ванадиевые и никелевые); остальные компоненты — растворённые углеводородные газы (C1-C4, от десятых долей до 4 %), вода (от следов до 10 %), минеральные соли (главным образом хлориды, 0,1—4000 мг/л и более), растворы солей органических кислот и др., механические примеси (частицы глины, песка, известняка).

## Углеводородный состав

В основном в нефти представлены парафиновые (обычно 30—35, реже 40—50 % по объёму) и нафтеновые (25—75 %). В меньшей степени — соединения ароматического ряда (10—20, реже 35 %) и смешанного, или гибридного, строения (например, парафино-нафтеновые, нафтенно-ароматические).

# Добыча нефти

- - фонтан (выход флюида осуществляется за счет разности давлений)
- - газлифт
- - установка электроцентробежного насоса (УЭЦН)
- - ЭВН установка электровинтового насоса (УЭВН)
- - ШГН (штанговые насосы)





# Переработка нефти

- Цель переработки нефти (нефтепереработки) — производство нефтепродуктов, прежде всего, различных топлив (автомобильных, авиационных, котельных и т. д.) и сырья для последующей химической переработки.
- Процесс переработки нефти можно разделить на 3 основных этапа:
- 1. Разделение нефтяного сырья на фракции, различающиеся по интервалам температур кипения (первичная переработка);
- 2. Переработка полученных фракций путем химических превращений содержащихся в них углеводородов и выработка компонентов товарных нефтепродуктов (вторичная переработка);
- 3. Смешение компонентов с вовлечением, при необходимости, различных присадок, с получением товарных нефтепродуктов с заданными показателями качества (товарное производство).



# Атмосферная перегонка

Атмосферная перегонка (рис. 3,4) предназначена для отбора светлых нефтяных фракций - бензиновой, керосиновой и дизельных, выкипающих до  $360^{\circ}\text{C}$ , потенциальный выход которых составляет 45-60% на нефть. Остаток атмосферной перегонки - мазут.

Процесс заключается в разделении нагретой в печи нефти на отдельные фракции в ректификационной колонне - цилиндрическом вертикальном аппарате, внутри которого расположены контактные устройства (тарелки), через которые пары движутся вверх, а жидкость - вниз. Ректификационные колонны различных размеров и конфигураций применяются практически на всех установках нефтеперерабатывающего производства, количество тарелок в них варьируется от 20 до 60. Предусматривается подвод тепла в нижнюю часть колонны и отвод тепла с верхней части колонны, в связи с чем температура в аппарате постепенно снижается от низа к верху. В результате сверху колонны отводится бензиновая фракция в виде паров, а пары керосиновой и дизельных фракций конденсируются в соответствующих частях колонны и выводятся, мазут остаётся жидким и откачивается с низа колонны.

# Вакуумная перегонка

Вакуумная перегонка (рис.3,5,6) предназначена для отбора от мазута масляных дистиллятов на НПЗ топливно-масляного профиля, или широкой масляной фракции (вакуумного газойля) на НПЗ топливного профиля. Остатком вакуумной перегонки является гудрон.

Необходимость отбора масляных фракций под вакуумом обусловлена тем, что при температуре свыше  $380^{\circ}\text{C}$  начинается термическое разложение углеводородов (крекинг), а конец кипения вакуумного газойля -  $520^{\circ}\text{C}$  и более. Поэтому перегонку ведут при остаточном давлении 40-60 мм рт. ст., что позволяет снизить максимальную температуру в аппарате до  $360-380^{\circ}\text{C}$ .

Разряжение в колонне создается при помощи соответствующего оборудования, ключевыми аппаратами являются паровые или жидкостные эжектор

# Стабилизация и вторичная перегонка бензина

Получаемая на атмосферном блоке бензиновая фракция содержит газы (в основном пропан и бутан) в объёме, превышающем требования по качеству, и не может использоваться ни в качестве компонента автобензина, ни в качестве товарного прямогонного бензина. Кроме того, процессы нефтепереработки, направленные на повышение октанового числа бензина и производства ароматических углеводородов в качестве сырья используют узкие бензиновые фракции. Этим обусловлено включение в технологическую схему переработки нефти данного процесса (рис.4), при котором от бензиновой фракции отгоняются сжиженные газы, и осуществляется её разгонка на 2-5 узких фракций на соответствующем количестве колонн.

Продукты первичной переработки нефти охлаждаются в теплообменниках, в которых отдают тепло поступающему на переработку холодному сырью, за счет чего осуществляется экономия технологического топлива, в водяных и воздушных холодильниках и выводятся с производства. Аналогичная схема теплообмена используется и на других установках НПЗ.

Современные установки первичной переработки зачастую являются комбинированными и могут включать в себя вышеперечисленные процессы в различной конфигурации. Мощность таких установок составляет от 3 до 6 млн. тонн по сырой нефти в год. На заводах сооружается несколько установок первичной переработки во избежание полной остановки завода при выводе одной из установок в ремонт.

# Применение

Сырая нефть непосредственно почти не применяется. Для получения из неё технически ценных продуктов, главным образом моторных топлив, растворителей, сырья для химической промышленности, её подвергают переработке. Нефть занимает ведущее место в мировом топливно-энергетическом балансе: доля её в общем потреблении энергоресурсов составляет 48 %. В перспективе эта доля будет уменьшаться вследствие возрастания применения атомной и иных видов энергии, а также увеличения стоимости и уменьшения добычи.

В связи с быстрым развитием в мире химической и нефтехимической промышленности, потребность в нефти увеличивается не только с целью повышения выработки топлив и масел, но и как источника ценного сырья для производства синтетических каучуков и волокон, пластмасс, ПАВ, моющих средств, пластификаторов, присадок, красителей и др. (более 8 % от объёма мировой добычи). Среди получаемых из нефти исходных веществ для этих производств наибольшее применение нашли: парафиновые углеводороды — метан, этан, пропан, бутаны, пентаны, гексаны, а также высокомолекулярные (10—20 атомов углерода в молекуле); нафтеновые; ароматические углеводороды — бензол, толуол, ксилолы, этилбензол; олефиновые и диолефиновые — этилен, пропилен, бутадиен; ацетилен. Нефть уникальна именно комбинацией качеств: высокая плотность энергии (на тридцать процентов выше, чем у самых качественных углей), нефть легко транспортировать (по сравнению с газом или углём, например), наконец, из нефти легко получить массу вышеупомянутых продуктов. Истощение ресурсов нефти, рост цен на неё и др. причины вызвали интенсивный поиск заменителей жидких топлив.



# Запасы нефти

Нефть относится к невозобновляемым ресурсам. Разведанные запасы нефти составляют (на 2004) 210 млрд т (1200 млрд баррелей), неразведанные — оцениваются в 52—260 млрд т (300—1500 млрд баррелей). Мировые разведанные запасы нефти оценивались к началу 1973 года в 100 млрд т (570 млрд баррелей) (данные по запасам нефти, публикуемые за рубежом, возможно занижены). Таким образом, в прошлом разведанные запасы росли. В настоящее время, однако, они сокращаются.

До середины 1970-х мировая добыча нефти удваивалась примерно каждое десятилетие, потом темпы её роста замедлились. В 1938 она составляла около 280 млн т, в 1950 около 550 млн т, в 1960 свыше 1 млрд т, а в 1970 свыше 2 млрд т. В 1973 году мировая добыча нефти превысила 2,8 млрд т. Мировая добыча нефти в 2005 году составила около 3,6 млрд т.

Всего с начала промышленной добычи (с конца 1850-х гг.) до конца 1973 года в мире было извлечено из недр 41 млрд т, из которых половина приходится на 1965—1973 год.

Нефть занимает ведущее место в мировом топливно-энергетическом хозяйстве. Её доля в общем потреблении энергоресурсов непрерывно растёт: 3 % в 1900, 5 % перед 1-й мировой войной 1914—1918, 17,5 % накануне 2-й мировой войны 1939—45, 24 % в 1950, 41,5 % в 1972, 48 % в 2004.

Мировая добыча нефти в настоящее время (2006) составляет около 3,8 млрд т в год [7], или 30 млрд баррелей в год. Таким образом, при нынешних темпах потребления, разведанной нефти хватит примерно на 40 лет, неразведанной — ещё на 10—50 лет. Также растёт и потребление нефти — за последние 35 лет оно выросло с 20 до 30 млрд баррелей в год.

Имеются также большие запасы нефти (3400 млрд баррелей) в нефтяных песках Канады и Венесуэлы. Этой нефти при нынешних темпах потребления хватит на 110 лет. В настоящее время компании ещё не могут производить много нефти из нефтяных песков, но ими ведутся разработки в этом направлении.



# Кашаган

Кашаган — супергигантское нефтегазовое месторождение Казахстана, расположенное на севере Каспийского моря. Относится к Прикаспийской нефтегазоносной провинции.

Открыто в 30 июня 2000 года скважиной «Восток-1». Является одним из самых крупных месторождений в мире, открытых за последние 40 лет, а также крупнейшим нефтяным месторождением на море

Восточный Кашаган открыт летом 2000 году, Западный Кашаган — в 2001 году, Юго-Западный Кашаган — в 2003 году.

Начало промышленной добычи неоднократно переносилось, в настоящий момент оно объявлено на конец 2012 года.

Разработка месторождения ведется в сложных геологических условиях: шельфовая зона, большие глубины залегания (до 5500 м), высокое пластовое давление (80 МПа), высокое содержание сероводорода (до 19 %).

Месторождение характеризуется высоким пластовым давлением до 850 атмосфер. Нефть высококачественная — 46° API, но с высоким газовым фактором, содержанием сероводорода и меркаптанов.

О Кашагане было объявлено летом 2000 года по результатам бурения первой скважины Восток-1 (Восточный Кашаган-1). Ее суточный дебит составил 600 м<sup>3</sup> нефти и 200 тыс. м<sup>3</sup> газа. Вторая скважина (Запад-1) была пробурена на Западном Кашагане в мае 2001 года в 40 км от первой. Она показала суточный дебит в 540 м<sup>3</sup> нефти и 215 тыс. м<sup>3</sup> газа.

Для освоения и оценки Кашагана построено 2 искусственных острова, пробурено 6 разведочных, 6 оценочных скважин (Восток-1, Восток-2, Восток-3, Восток-4, Восток-5, Запад-1).

