



Классификация
нефтей
и
нефтепродуктов

Классификация по физическим свойствам

На ранних этапах развития нефтяной промышленности одним из самых основных показателей качества нефтепродуктов служила плотность. В зависимость от неё нефти стали подразделять на несколько классов:

лёгкие ($\rho_{15}^{15} < 0,828$);

утяжелённые ($\rho_{15}^{15} 0,828—0,884$);

тяжёлые ($\rho_{15}^{15} > 0,884$).

Лёгкие нефти характеризуются большим содержанием бензиновых фракций и малым количеством смол и серы, основным применением таких нефтей было получение смазочных масел высокого качества. Тяжёлые нефти содержали в себе большое количество смол и для получения масел необходимо было обрабатывать нефть избирательными растворителями, адсорбентами и другими веществами. Тем не менее, тяжёлая нефть широко и успешно применялась в производстве битумов. Основным недостатком разделения нефтей по её плотности является то, что классификация приближительна и на практике закономерности каждого класса не всегда подтверждались.

Химическая классификация

Горным бюро США Горным бюро США была предложена химическая классификация нефти, в основе которой была положена связь между её плотностью и углеводородным Горным бюро США была предложена химическая классификация нефти, в основе которой была положена связь между её плотностью и углеводородным составом. Были проведены исследования фракций, перегоняющиеся в интервале температур 250—275 °С при атмосферном давлении Горным бюро США была предложена химическая классификация нефти, в основе которой была положена связь между её

Нормы для классификации нефтей, предложенные Горным бюро США

Фракция	Плотность		
	парафинового основания	промежуточного основания	нафтенового основания
250—275 °С (при атмосферном давлении)	< 0,8251	0,8251—0,8597	> 0,8597
275—300 °С (при 5,3 кПа)	< 0,8762	0,8762—0,9334	> 0,9334

Химическая классификация

После этого, на основе характеристических данных фракций нефти делят еще на семь классов:

Химическая классификация нефтей Горного бюро США

Название класса	Основание лёгкой части нефти	Основание тяжёлой части нефти
Парафиновый	Парафиновое	Парафиновое
Парафино-промежуточный		Промежуточное
Промежуточно-парафиновый	Промежуточное	Парафиновое
Промежуточный		Промежуточное
Промежуточно-нафтеновый		Нафтеновое
Нафтено-промежуточный	Нафтеновое	Промежуточное
Нафтеновый		Нафтеновое

В [1921](#) году [Американским институтом нефти](#) также была разработана классификация нефтей на лёгкие и тяжёлые по относительной плотности нефти по отношению к плотности воды при той же температуре ([плотность в градусах API](#)). Если величина градусов API менее 10 - нефть будет тонуть в воде, если больше 10 - будет плавать на её поверхности. Данная классификация используется и сейчас.

Химическая классификация

Классификация, которая бы отражала непосредственно химический состав нефти, была предложена [Грозненским нефтяным научно-исследовательским институтом](#) (ГрозНИИ).

В её основу было положено преимущественное содержание какого-либо класса углеводородов в составе нефти:

парафиновые нефти

парафино-нафтеновые нефти

нафтеновые нефти

парафино-нафтенно-ароматические нефти

нафтенно-ароматические нефти

ароматические нефти

Химическая классификация

Первый класс нефтей характеризуется тем, что бензиновые фракции содержат $>50\%$ парафиновых углеводородов, а масляные фракции — $<20\%$ твёрдых парафинов, а количество смолисто-асфальтеновых соединений этих нефтей крайне мало.

В состав парафино-нафтеновых нефтей входит большое количество нафтеновых углеводородов и небольшое количество парафиновых; по составу твёрдых парафинов и смолисто-асфальтеновых соединений они схожи с парафиновыми нефтями.

Нафтеновые нефти характеризуются большим содержанием ($\approx 60\%$) нафтеновых углеводородов, содержание твёрдых парафинов, смол и асфальтенов очень низко.

Четвёртый класс нефтей отличается приблизительно одинаковым содержанием парафиновых, нафтеновых и ароматических углеводородов, в то время, как твёрдый парафин не достигает $1—1,5\%$ по составу; количество смолисто-асфальтеновых веществ в составе достигает 10% .

В составе нафтено-ароматических нефтей преобладают углеводороды этих классов, причем их процентное содержание увеличивается по мере утяжеления нефти, а в лёгких фракциях нефтей данного класса содержатся и парафиновые углеводорода, а количество твёрдых парафинов не превышает $0,3\%$; при этом количество смол и асфальтенов в составе нафтено-ароматических нефтей достигает $15—20\%$.

Ароматические нефти отличаются высокой плотностью и большим преобладанием в них аренов.

Технологическая классификация (индексация)

1 класс (по содержанию серы):

1 – не более 0,5 %;

2 – 0,51 – 2,0;

3 – более 2,0 %.

2 тип (по содержанию фракций, выкипающих до 350 °С):

1 – не менее 55 %;

2 – 45 – 54,9 %;

3 – менее 45 %.

3 группа (по суммарному содержанию базовых масел в расчете на нефть):

1 – не менее 25 % в расчете на нефть;

2 – 15,0 – 24,9 % в расчете на нефть и менее 45 % в расчете на мазут;

3 - 15,0 – 24,9 % в расчете на нефть и 30 - 45 % в расчете на мазут;

4 – менее 15 % в расчете на нефть.

Технологическая классификация (индексация)

4 подгруппа (по индексу вязкости базовых масел):

1 – 95;

2 – 90 – 95;

3 – 85,0 – 89,9;

4 – менее 85.

5 вид (по содержанию твердых парафинов):

1 - не более 1,5 %;

2 – 1,51 – 6,0 %;

3 – более 6,0 %.

Пример:

Туймазинская нефть 2.2.3.3.2.

Узенская нефть 1.3.3.1.3.

Техническая классификация

Классификация по стандарту ГОСТ Р 51858-2002

В настоящее время действует также классификация нефтей по стандарту [ГОСТ](#) В настоящее время действует также классификация нефтей по стандарту ГОСТ Р 51858-2002. Согласно данному стандарту нефть по физико-химическим свойствам, степени подготовки, содержанию [сероводородов](#) В настоящее время действует также классификация нефтей по стандарту ГОСТ Р 51858-2002. Согласно данному стандарту нефть по физико-химическим свойствам, степени подготовки, содержанию сероводородов и лёгких [меркаптанов](#) подразделяют на классы, типы, группы и виды.

В зависимости от массовой доли серы нефть подразделяют на **четыре класса**:

малосернистая (< 0,6 % серы);

сернистая (0,61 % — 1,8 %);

высокосернистая (1,81 % — 3,5 %);

особо высокосернистая (> 3,5 % серы).

По плотности, а при поставке на [экспорт](#) — дополнительно по выходу фракций и массовой доле парафина нефть подразделяют на **пять**

ТИПОВ:

Техническая классификация

Классификация по стандарту ГОСТ Р 51858-2002

Наименование параметра	Норма для нефти типа				
	0	1	2	3	4
Плотность, кг/м ³	830 (при 20 °С) 833,7 (при 15 °С)	830,1—850 (при 20 °С) 833,8—853,6 (при 15 °С)	850,1—870 (при 20 °С) 853,7—873,5 (при 15 °С)	870,1—895 (при 20 °С) 873,6—898,4 (при 15 °С)	>895 > (при 20 °С) > 898,4 >(при 15 °С)
Выход фракции, % об.	>30 >(до 200 °С) > 52 >(до 300 °С)	>27 >(до 200 °С) > 47 > (до 300 °С)	>21 >(до 200 °С) > 42 >(до 300 °С)		
Массовая доля парафина, %	< 6	< 6	< 6		

Техническая классификация

Классификация по стандарту ГОСТ Р 51858-2002

По степени подготовки нефть подразделяют на три группы:

Наименование показателя	Норма для нефти группы		
	1	2	3
Массовая доля воды, %	< 0,5	< 0,5	< 1
Массовая концентрация <u>хлористых</u> солей, мг/дм ³	< 100	< 300	< 900
Массовая доля механических примесей, %	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Давление насыщенных паров, кПа (мм рт. ст.)	< 66,7 (500)	< 66,7 (500)	< 66,7 (500)
Массовая доля органических хлоридов во фракции, выкипающей до температуры 204 °С, млн. ⁻¹ (<u>ppm</u>)	< 10	< 10	< 10

Техническая классификация

Классификация по стандарту ГОСТ Р 51858-2002

По массовой доле сероводорода и лёгких меркаптанов — на 2 вида:

Наименование показателя	Норма для нефти вида	
	1	2
Массовая доля сероводорода, млн. ⁻¹ (ppm)	< 20	< 100
Массовая доля метил- и этилмеркаптанов в сумме, млн. ⁻¹ (ppm)	< 40	< 100

Таким образом, по технической классификации в соответствии с ГОСТ Р 51858-2002 условное обозначение нефти состоит из четырех цифр, соответствующих обозначениям класса, типа, группы и вида нефти (например 2.2.2.1. ГОСТ РФ 51858 -2002.

Маркерные сорта нефти

Сорта нефти — это деление нефти, которая добываетсяСорта нефти — это деление нефти, которая добывается на разных месторожденияхСорта нефти — это деление нефти, которая добывается на разных месторождениях, по составу, качеству и однородности, однако для упрощения экспорта также нефть подразделяют на лёгкие и тяжёлые сорта. В РоссииСорта нефти — это деление нефти, которая добывается на разных месторождениях, по составу, качеству и однородности, однако для упрощения экспорта также нефть подразделяют на лёгкие и тяжёлые сорта. В России основными маркерными сортами нефти являются UralsСорта нефти — это деление нефти, которая добывается на разных месторождениях, по составу,

Характеристики/ Сорт	Brent	WTI	Dubai Crude	Urals	Siberian Light	ESPO
Плотность	38 °API	40 °API	30 °API	31 °API	36,5 °API	34,8 °API
Сернистость	0,37 %	0,24 %	2,13 %	1,3 %	0,57 %	0,6 %

разных месторождениях, по составу, качеству и однородности, однако для упрощения экспорта также нефть подразделяют на лёгкие и тяжёлые сорта. В России основными маркерными сортами нефти являются Urals, Siberian Light и ESPO. В Великобритании — BrentСорта нефти — это деление нефти,