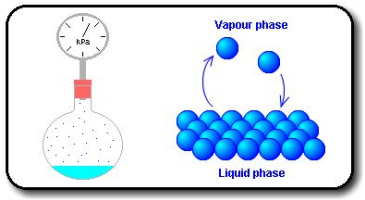
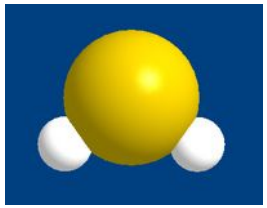


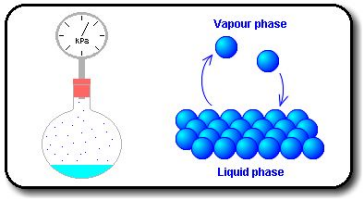


Основные свойства и опасности нефти

Безопасность для танкеров

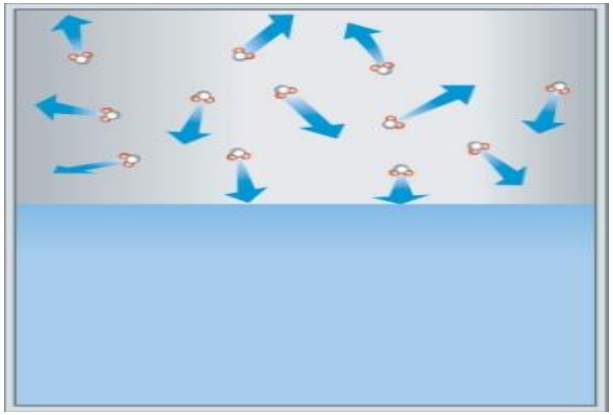
Основные свойства и опасности нефти

1. Vapour - пары
2. Flammability - воспламеняемость
3. Health hazards - опасности для здоровья
4. Operation – работа с нефтепродуктами



Давление паров

- Давление пара является мерой склонности жидкости к испарению.
- Чем выше давление пара, тем более летучая жидкость и, следовательно, более легко жидкость испускает пары.

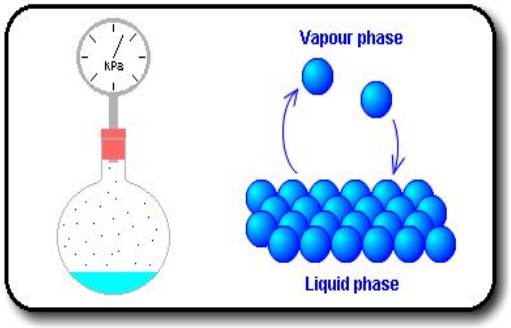


Давление пара

- **True Vapour Pressure (TVP)** - Истинное давление пара (TVP)

Def. ISGOTT (Определение ISGOTT):

TVP - Абсолютное давление, создаваемое газом, образующимся при испарении из жидкости, когда газ и жидкость находятся в равновесии при преобладающей температуре, а соотношение газ-жидкость фактически равно нулю

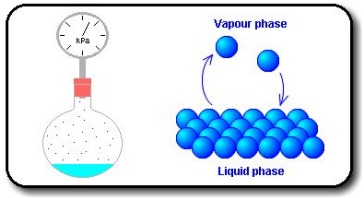


Depending (зависит от):

Temperature - температуры,

Constituents – составляющих компонентов,

Volume of gas space – объёма газового пространства



Давление пара

- **Reid Vapour Pressure (RVP) - Давление пара по Рейду (RVP)**

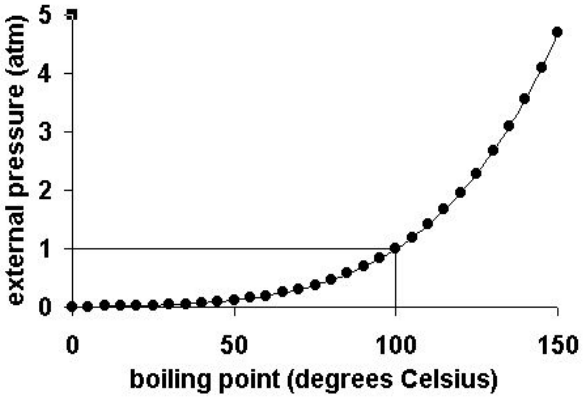
Vapour pressure in bars of the liquid at 37.8 º C (100º F)

Давление пара в барах при температуре жидкости 37,8 º C (100º F)

Точка (температура) кипения

Жидкость кипит при температуре, при которой давление ее пара равно давлению газа над ней.

Чем ниже давление газа над жидкостью, тем ниже температура кипения жидкости



TVP нефтяной смеси обеспечивает хороший показатель её способности к испарению

	Boiling point (bp) *Точка кипения*	True Vapour pressure (TVP) *Истинное давление пара*
Methane - Метан	-161,4 ºC	88 kPa at 163 ºC
Propane - Пропан	- 42 ºC	827 kPa at 20 ºC
Butane - Бутан	0 ºC	210 kPa at 20 ºC
Gasoline - Бензин	25-220 ºC	35 kPa at 20 ºC
Kerosene - Керосин	175-275 ºC	0,3 kPa at 20 ºC
Heavy Fuel - Мазут	250-500 ºC	
Benzene - Бензол	80,1 ºC	9,97kPa at 20 ºC
Ethanol - Этанол	78,5 ºC	8 kPa at 20 ºC

Воспламеняемость

Температура вспышки.
Пределы
воспламеняемости
(взрываемости)

Воспламеняемость
Температура вспышки

- **Температура вспышки -** Самая низкая (наименьшая) температура, при которой жидкость выделяет достаточное количество паров для образования горючей газовой смеси вблизи поверхности жидкости.

Существует 2 способа определения ТВ – в открытом и закрытом тигле.

- Open cup flashpoint o.c. – в открытом тигле
- Closed cup flashpoint c.c. – в закрытом тигле

Open cup

Closed cup

Воспламеняемость

Температура вспышки

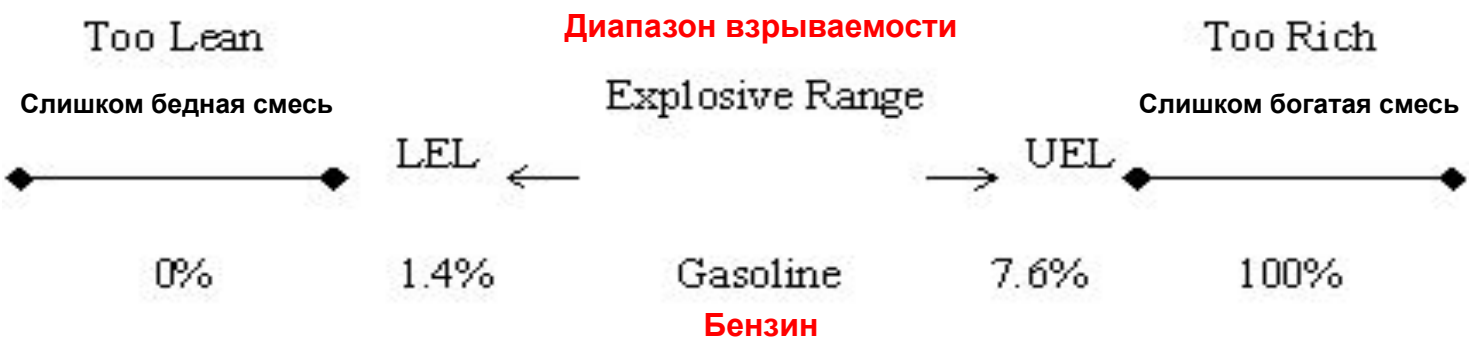
Нелетучая нефть (нефтепродукт):

- Нефть с температурой вспышки 60ºС с.с. и выше (в закрытом тигле)

Летучая нефть (нефтепродукт):

- Нефть с температурой вспышки ниже 60ºС с.с (в закрытом тигле)

Диапазон взрываемости
(воспламеняемости)



Воспламеняемость

Температура вспышки

	Flashpoint **Температура вспышки**	Flammable Range **Пределы взрываемости**
Methane - Метан	-190 ºC	5,3 – 14,0 % volume
Propane - Пропан	-105 ºC	2,2 – 9,5 % volume
Butane - Бутан	-60 ºC	1,9 – 8,5 % volume
Gasoline - Бензин	-40 ºC	1,4 – 7,6 % volume
Kerosene - Керосин	+43 ºC	1,1 – 6,0 % volume
Heavy Fuel - Мазут	+ 65 ºC	0,6 – 6,5 % volume
Benzene - Бензол	- 11 ºC	1,2 – 8,8 % volume
Ethanol - Этанол	+ 13 ºC	3.5 -1,5 % volume

Воспламеняемость
Температура вспышки

- Auto-Ignition - **Самовоспламенение**

- Воспламенение горючего материала без инициирования искрой или пламенем, когда материал нагрет до такой температуры, при которой начинается самоподдерживающееся горение.

- Methane - Метан + 575 ºC
- Butane - Бутан + 440 ºC
- Gasoline - Бензин + 260 ºC
- Benzene - Бензол + 600 ºC
- Cyclohexan - Циклогексан + 245 ºC

Опасность нефти

Токсичность

Токсичность

- Способность вещества вызывать нарушение физиологических функций организма в результате чего возникают симптомы интоксикации (заболевания), а при тяжелых поражениях – его смерть.
- Степень токсичности вещества характеризуется величиной токсичности дозы – кол-вом вещества, (отнесённым к единице массы человека или животного) вызывающим определённый токсический эффект.
- Acute toxicity - Острая токсичность
- Single short term exposure - разовое краткосрочное воздействие
- Cronic toxicity - Хроническая токсичность
- Repeated or continous exposure - Повторное или непрерывное воздействие

Токсичность

- Exposure limits - Пределы воздействия

- **Threshold Limit Value (TLV) :**

Предельно допустимая концентрация (TLV):

- Такая концентрация вещества в воздухе, при которой считается, что почти все работники могут подвергаться воздействию день за днем без каких-либо неблагоприятных последствий.

  Т.е. работать в такой атмосфере полный рабочий день без вреда для здоровья и в течение нескольких дней.

Токсичность

- ***Есть три различных типа TLV:***

- • ***Time Weighted Average (TLV-TWA) - Средневзвешенное время (TLV-TWA)*** *- концентрации токсичного вещества в воздухе, усреднённые за 8-часовой период, обычно выражаются в частях на миллион (ч / млн).*

- • ***Short Term Exposure Limit (TLV-STEL)*** *—* ***Предел краткосрочного воздействия (TLV-STEL)*** *- концентрация токсичного вещества в воздухе, усреднённая за любой 15-минутный период, обычно выражается в частях на миллион (ч / млн).*

- • ***Ceiling (TLV-C)*** *–****Потолочное значение (TLV-C) -*** *концентрация, которая не должна превышаться в любой момент рабочего воздействия.*

Пределы TLV

Gascarrier

Газовоз

CAS-nr.	Stof	ppm	mg/m³	Anm.
	p-Benzendiol, se hydroquinon	-	-	
552-30-7	1,2,4-Benzentricarboxylsyre-1,2-anhydrid (1996)	-	0,04	L
	1,3-Benzodinitril, se *m*-Phthalodinitril	-	-	
	p-Benzoquinon, se Quinon	-	-	
98-88-4	benzoylchlorid (2002)	0,5	2,8	L
94-36-0	Benzoylperoxid	-	5	
140-11-4	Benzylacetat (2002)	10	61	
85-68-7	Benzylbutylphthalat (1994)	-	3	
100-44-7	Benzylchlorid	1	5	LK
7440-41-7	Beryllium, pulver og forbindelser, beregnet som Be	-	0,001	K
	BGE, se *n*-butylglycidylether	-	-	
92-52-4	Biphenyl	0,2	1	
	Bis(4-aminophenyl)methan, se 4,4'-methylendianilin	-	-	
	Bis(2-chlorethyl)ether, se 2,2'-Dichlordiethylether	-	-	
542-88-1	Bis(chlormethyl)ether	0,001	0,005	K
	Bis(2-hydroxyethyl)amin, se diethanolamin	-	-	
	Bis(2-propyl)ether, se diisopropylether	-	-	
	Bitumenrøg (2000), cyclohexanholdige fraktion af totalstøv	-	1	
	Bladan, se parathion	-	-	
7439-92-1	Bly, pulver, støv, røg og uorganiske forbindelser, beregnet som Pb (1996)	-	0,05	E
78-00-2	Blytetraethyl, beregnet som Pb	0,007	0,05	H
75-74-1	Blytetramethyl, beregnet som Pb	0,007	0,05	H
	Blåsyre, se hydrogencyanid	-	-	
	Bomuldstøv (råbomuld)		0,5	
	Borax, se natriumtetraborat, decahydrat	-	-	
	Borethan, se diboran	-	-	
1303-86-2	Boroxid	-	10	
10294-33-4	Bortribromid	1	10	L
7637-07-2	Bortrifluorid	1	3	L
	Brintoverilte, se hydrogenperoxid	-	-	
7726-95-6	Brom	0,1	0,7	E
314-40-9	Bromacil	-	5	
	Brombrinte, se hydrogenbromid	-	-	
	Bromchlophos, se dibrom	-	-	
151-67-7	2-Brom-2-chlor-1,1,1-trifluorethan	5	40	
74-96-4	Bromethan (1994)	5	22	HK
	Bromethen, se vinylbromid	-	-	
75-25-2	Bromoform	0,5	5	H
7789-30-2	Brompentafluorid	0,1	0,7	
106-99-0	1,3-Butadien	10	22	K
106-97-8	*n*-Butan	500	1200	

CAS-nr.	Stof	ppm	mg/m³	Anm.
504-29-0	2-Aminopyridin	0,5	2	
61-82-5	Amitrol	-	0,2	K
	Ammat, se ammoniumsulfamat	-	-	
7664-41-7	Ammoniak (2002)	20	14	E
12125-02-9	Ammoniumchloridrøg	-	10	
3825-26-1	Ammoniumperfluoroctanoat (1996)	-	0,01	H
7773-06-0	Ammoniumsulfamat	-	10	
123-92-2 620-11-1 624-41-9 625-16-1 626-38-0 628-63-7	Amylacetat, alle isomere (1996)	50	266	E

Gas Constants

Газовые константы

GAS CONSTANTS

Name	Formula	Mol. weight g/mol	Boil point °C	Crit. temp. °C	Crit. press.	Press 20°C Ata	Dens. Liq.	Rel. dens. vap.	Flash point °C	LFL %	UFL %	Auto ign. pt. °C	TLV ppm.
Methane	CH_4	16,043	-162	-82	47	-	0,42	0,55	-175	5,3	14,0	595	
Ethane	C_2H_6	30,070	-89	32	50	39,0	0,45	1,04	-125	3,1	12,5	510	
Ethene	C_2H_4	28,054	-104	10	52	-	0,57	0,98	-150	3,0	32,0	425	
Propene	C_3H_6	42,081	-48	92	47	10,0	0,52	1,48	-108	2,0	11,1	458	
Propane	C_3H_8	44,097	-43	97	44	8,5	0,51	1,55	-105	2,1	9,5	468	1000
Vinylchloride	C_2H_3Cl	62,499	-14	158	53	3,5	0,91	2,15	-78	4,0	33,0	550	1 S
Iso-Butane	C_4H_{10}	58,124	-12	134	39	3,2	0,56	2,01	-35	1,8	8,5	500	500
Butene 1	C_4H_8	56,108	-6,3	146	40	2,5	0,60	1,93	-70	1,6	10,0	324	1000
Butadiene	C_4H_6	54,092	-4,5	152	44	2,4	0,62	1,88	-60	2,0	12,6	418	10
n-Butane	C_4H_{10}	58,124	-0,5	153	39	2,1	0,58	2,01	-35	1,5	9,0	430	500
Ethylene-Oxide	C_2H_4O	44,053	10,7	196	71	1,4	0,87	1,52	-18	3,0	100,0	429	1
Propylene-Oxide	C_3H_6O	58,080	33,9	209	49	0,6	0,83	2,00	-44	2,8	37,0	465	5 S
Chlorine	Cl_2	70,906	-34	144	77	6,9	1,47	2,49	-	-	-	-	0,5
Ammonia	NH_3	17,031	-33	132	115	8,8	0,62	0,61	-57	16,0	25,0	615	25
Isoprene	C_5H_8	68,119	34	-	-	0,5	0,68	2,35	-48	1,0	9,7	220	
Nitrogen	N_2	28,014	-196	-147	34	-	0,81	0,97	-	-	-	-	-
Oxygen	O_2	31,998	-183	-118	51	-	1,14	1,11	-	-	-	-	-
Carbon-Dioxide	CO_2	44,009	-79	31	75	58,0	0,8	1,53	-	-	-	-	5000