

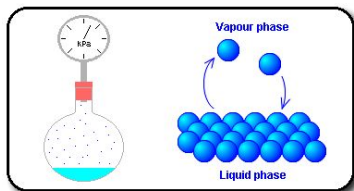
# Основные свойства и опасности нефти

## Безопасность для танкеров



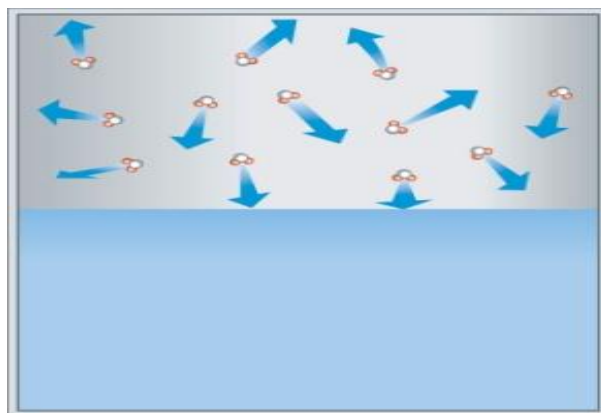
# Основные свойства и опасности нефти

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):

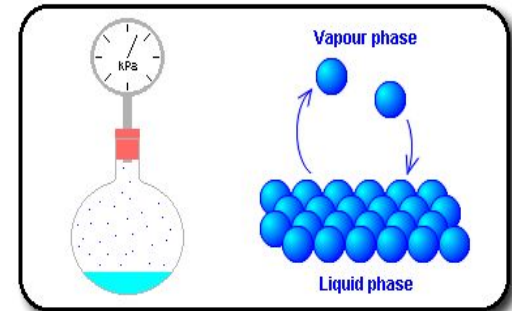
**TVP** - Абсолютное давление, создаваемое газом, образующимся при испарении из жидкости, когда газ и жидкость находятся в равновесии при преобладающей температуре, а соотношение газ-жидкость фактически равно нулю

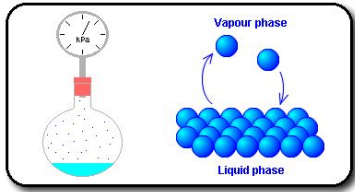
**Depending (зависит от):**

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 ° C (100° F)

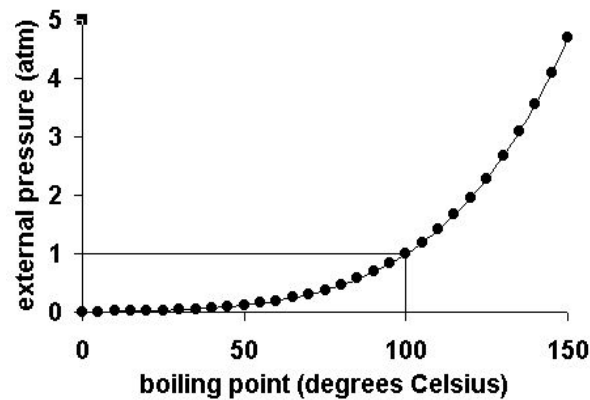
**Давление пара в барах при температуре жидкости 37,8 ° C (100° F)**

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

# Воспламеняемость

Температура вспышки.

Пределы

воспламеняемости

(взрываемости)





# Воспламеняемость

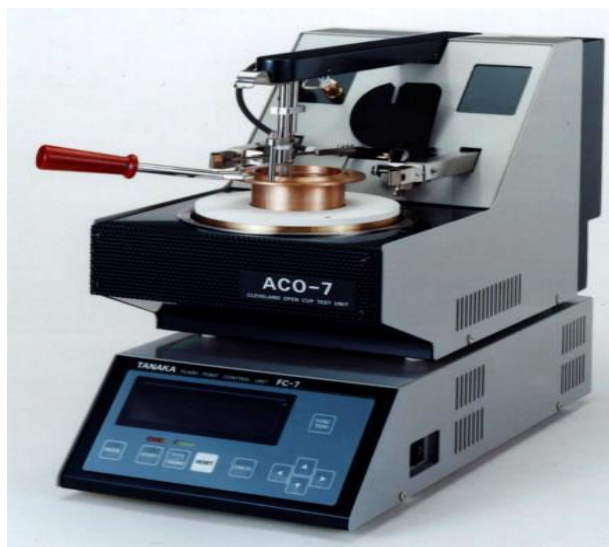
## Температура вспышки



- **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):

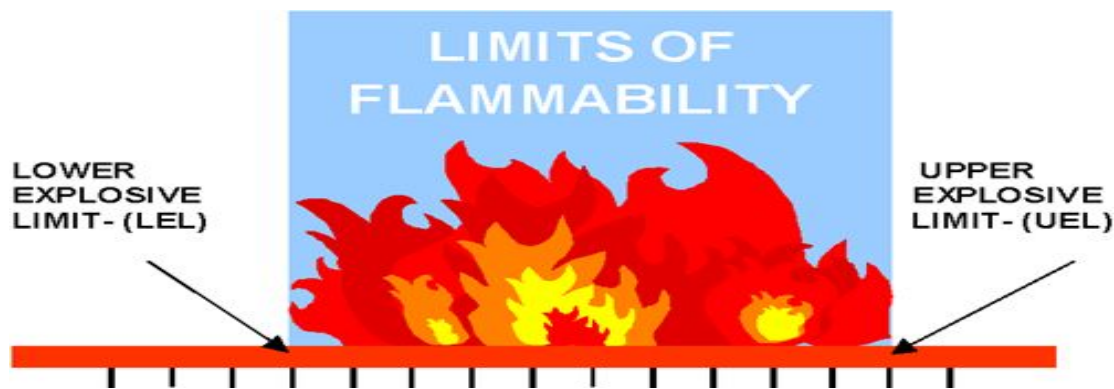
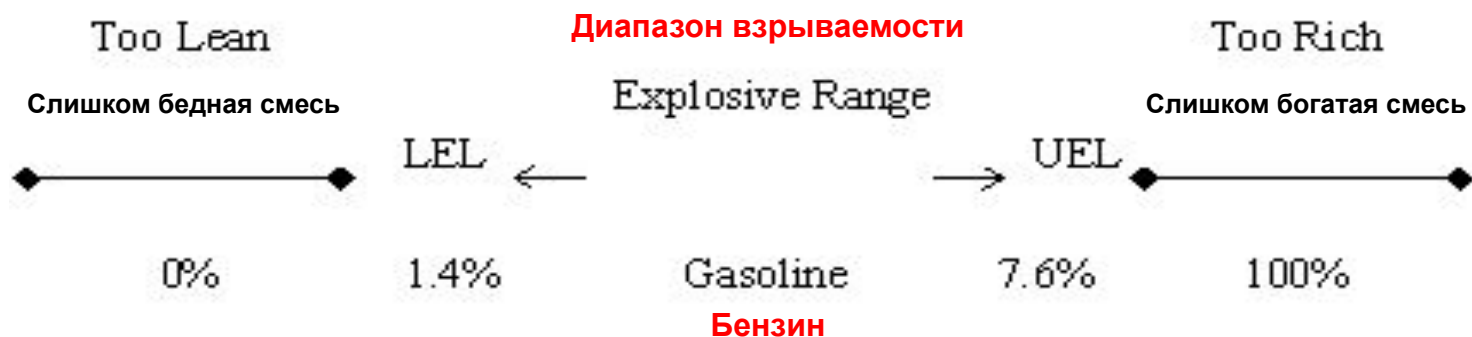
- Нефть с температурой вспышки  $60^{\circ}\text{C}$  с.с. и выше (в закрытом тигле)

### Летучая нефть (нефтепродукт):

- Нефть с температурой вспышки ниже  $60^{\circ}\text{C}$  с.с (в закрытом тигле)



# Диапазон взрываемости (воспламеняемости)



# Воспламеняемость

## Температура вспышки



	Flashpoint <b>Температура вспышки</b>	Flammable Range <b>Пределы взрываемости</b>
Methane - Метан	-190 °C	5,3 – 14,0 % volume
Propane - Пропан	-105 °C	2,2 – 9,5 % volume
Butane - Бутан	-60 °C	1,9 – 8,5 % volume
Gasoline - Бензин	-40 °C	1,4 – 7,6 % volume
Kerosene - Керосин	+43 °C	1,1 – 6,0 % volume
Heavy Fuel - Мазут	+ 65 °C	0,6 – 6,5 % volume
Benzene - Бензол	- 11 °C	1,2 – 8,8 % volume
Ethanol - Этанол	+ 13 °C	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 °C
- Butane - Бутан + 440 °C
- Gasoline - Бензин + 260 °C
- Benzene - Бензол + 600 °C
- Cyclohexan - Циклогексан + 245 °C

# 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-STEЛ) — Предел краткосрочного воздействия (TLV-STEЛ)** - 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 превышать в любой момент рабочего воздействия.

# Пределы TLV

Gascarrier

Газовоз

CAS-nr.	Stof	ppm	mg/m <sup>3</sup>	An.m.
	<i>p</i> -Benzendiol, se hydroquinon	-	-	
552-30-7	1,2,4-Benzentricarboxylsyre-1,2-anhydrid (1996)	-	0,04	L
	1,3-Benzodinitril, se <i>m</i> -Phthalodinitril	-	-	
	<i>p</i> -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 <i>n</i> -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-trifluoethan	5	40	
74-96-4	Bromethan (1994)	5	22	HK
	Bromethen, se vinylbromid	-	-	
75-25-2	Bromoforn	0,5	5	H
7789-30-2	Brompentafluorid	0,1	0,7	
106-99-0	1,3-Butadien	10	22	K
106-97-8	<i>n</i> -Butan	500	1200	

CAS-nr.	Stof	ppm	mg/m <sup>3</sup>	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	Ammoniumperfluorooctanoat (1996)	-	0,01	H
7773-06-0	Ammoniumsulfamat	-	10	
123-92-2	Amylacetat, alle isomere (1996)	50	266	E
620-11-1				
624-41-9				
625-16-1				
626-38-0				
628 62 7				

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 <sub>4</sub>	16,043	-162	-82	47	-	0,42	0,55	-175	5,3	14,0	595	
Ethane	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30,070	-89	32	50	39,0	0,45	1,04	-125	3,1	12,5	510	
Ethene	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28,054	-104	10	52	-	0,57	0,98	-150	3,0	32,0	425	
Propene	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42,081	-48	92	47	10,0	0,52	1,48	-108	2,0	11,1	458	
Propane	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44,097	-43	97	44	8,5	0,51	1,55	-105	2,1	9,5	468	1000
Vinylchloride	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	62,499	-14	158	53	3,5	0,91	2,15	-78	4,0	33,0	550	1 S
Iso-Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58,124	-12	134	39	3,2	0,56	2,01	-35	1,8	8,5	500	500
Butene 1	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56,108	-6,3	146	40	2,5	0,60	1,93	-70	1,6	10,0	324	1000
Butadiene	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	54,092	-4,5	152	44	2,4	0,62	1,88	-60	2,0	12,6	418	10
n-Butane	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58,124	-0,5	153	39	2,1	0,58	2,01	-35	1,5	9,0	430	500
Ethylene-Oxide	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	44,053	10,7	196	71	1,4	0,87	1,52	-18	3,0	100,0	429	1
Propylene-Oxide	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	58,080	33,9	209	49	0,6	0,83	2,00	-44	2,8	37,0	465	5 S
Chlorine	Cl <sub>2</sub>	70,906	-34	144	77	6,9	1,47	2,49	-	-	-	-	0,5
Ammonia	NH <sub>3</sub>	17,031	-33	132	115	8,8	0,62	0,61	-57	16,0	25,0	615	25
Isoprene	C <sub>5</sub> H <sub>8</sub>	68,119	34	-	-	0,5	0,68	2,35	-48	1,0	9,7	220	
Nitrogen	N <sub>2</sub>	28,014	-196	-147	34	-	0,81	0,97	-	-	-	-	-
Oxygen	O <sub>2</sub>	31,998	-183	-118	51	-	1,14	1,11	-	-	-	-	-
Carbon-Dioxide	CO <sub>2</sub>	44,009	-79	31	75	58,0	0,8	1,53	-	-	-	-	5000