



# Состав и свойства сжиженного газа.

Вопрос №1.



- СПБТЗ – смесь пропана и бутана технических зимняя;
- СПБТЛ – смесь пропана и бутана технических летняя;
- БТ – бутан технический.

В состав СУГ входят углеводороды с количеством углеводородных атомов в молекуле: этан, пропан, бутан и пентан.

Этан вводится в пропан с целью повышения общего давления насыщенных паров газовой смеси, для избежания понижения давления газа в зимнее время.

Пропан — тяжелый газ, имеющий плотность при нормальных условиях, равную 2,02 кг/м<sup>3</sup>. Это один из основных компонентов сжиженного газа. Максимальная расчетная температура, при которой давление насыщенных паров пропана составляет 1,6 МПа, принимается равной 45 °С.



## Свойства сжиженного газа.

Бутан — тяжелый газ, имеющий два изомера: бутан и изобутан. Имея одинаковый химический состав и молекулярную массу, они отличаются расположением атомов в молекуле.

Технический бутан — может быть использован при температуре атмосферного воздуха не ниже  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Увеличение количества бутана в сжиженном газе позволяет, не нарушая требования о предельном давлении насыщенных паров, повысить содержание в нем легких компонентов — метана, этана и этилена.

Пентан — тяжелый газ плотностью при нормальных условиях, равной  $3,22\text{ кг/м}^3$ . Наличие его в сжиженном газе резко снижает давление паров, повышает точку росы и увеличивает массу жидкого остатка.

## Вопрос №2 Единицы измерения параметров газа.

### СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ЕДИНИЦАМИ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Единицы измерения	Условное обозначение	Значение в единицах системы СИ
Паскаль	<i>Па</i>	1
Ньютон на метр квадратный	<i>н/м<sup>2</sup></i>	1
Дина на сантиметр квадратный	<i>дин/см<sup>2</sup></i>	0,1 н/м <sup>2</sup>
бар	<i>бар</i>	$1 \cdot 10^5$ н/м <sup>2</sup>
Техническая атмосфера	<i>ат (кГ/см<sup>2</sup>)</i>	98066,5 н/м <sup>2</sup>
Физическая атмосфера	<i>атм (760мм рт. ст.)</i>	$1,01325 \cdot 10^5$ н/м <sup>2</sup>
Миллиметр ртутного столба	<i>мм рт. ст.</i>	133,322 н/м <sup>2</sup>
Миллиметр водяного столба	<i>мм вод. ст.</i>	9,80665 н/м <sup>2</sup>



# Вопрос №3 Газообразное состояние и его параметры.

## Характеристика газообразного состояния вещества

Для газов характерны следующие свойства:

- равномерное заполнение всего предоставленного объема;
- малая плотность по сравнению с жидкими и твердыми веществами и большая скорость диффузии;
- сравнительно легкая сжимаемость.

Эти свойства определяются силами межмолекулярного притяжения и расстоянием между молекулами.

В газе молекулы находятся на очень большом расстоянии друг от друга, силы притяжения между ними малы. При низких давлениях расстояния между молекулами газа настолько велики, что по сравнению с ними размером молекул, а, следовательно, объемом молекул в общем объеме газа можно пренебречь.

При больших расстояниях между молекулами практически отсутствуют силы притяжения между ними.

Газ в таком состоянии называется *идеальным*.



Физические величины, характеризующие то или иное состояние вещества, называются параметрами состояния.

Основными параметрами газообразного состояния являются масса газа  $m$ , объем  $V$ , давление  $p$  и температура  $T$ .

Подобъемом  $V$  системы подразумевается пространство, предоставленное для движения молекул системы, то есть объем сосуда, в котором хранится газ.

Давлением  $P$  называется скалярная физическая величина, характеризующая распределение силы по поверхности, на которую она действует, и численно равная силе, действующей на единичную площадку в направлении, перпендикулярном к площадке.

Температура – это скалярная физическая величина, характеризующая интенсивность хаотического движения частиц системы и пропорциональная средней кинетической энергии поступательного движения одной частицы.

За начало отсчета абсолютной температуры – абсолютный нуль – принята такая температура, при которой прекращается хаотическое поступательное движение частиц системы:  $T = 0$ ,



## Вопрос №4 Достоинства сжиженных углеводородных газов.

- -Транспортировка. при сжижении газ уменьшается в объёме
- - Высокая теплотворная способность.
- Жидкие пропан, бутан и метан очень быстро преобразуются в газообразное вещество, при сгорании которого выделяется большое количество тепла. Коэффициент полезного действия теплового оборудования, которое работает на СУГ, значительно выше КПД приборов, принимающих в качестве сырья твердотопливные материалы.
- -Высокое октановое число - СГБ имеет октановое 120, что делает его более эффективным сырьем для двигателей внутреннего сгорания, чем бензин. При использовании пропана-бутана в качестве моторного топлива повышается межремонтный период для двигателя и сокращается расход смазочных материалов.
- -Высокая теплоотдача при горение, которая выше, чем у жидких углеводородов и природного газа.
- -СУГ быстро испаряется и не успевает накопиться в больших количествах.
- -При горение выделяет меньше вредных веществ, а так же нет веществ которые вызывают коррозию.



## Вопрос №5 Источники получения сжиженных углеводородных газов.

- попутные газы нефтяных месторождений;
- газы стабилизации нефти;
- жирные природные газы газоконденсатных месторождений;
- газы нефтепереработки.



Попутные газы и газы стабилизации нефти получают при добыче нефти. Обычно в верхней части нефтяных залежей находится газовая шапка, газ которой частично растворен в нефти.

Газы от нефти отделяют в трапе-разделителе и затем на газоперерабатывающей установке методом абсорбции извлекают все легкосжимаемые газы.

Жирные газы газоконденсатных месторождений содержат и более тяжелые компоненты  $C_5 - C_8$ , которые необходимо отделять от метана и этана на установках низкотемпературной сепарации, так как при повышении давления в магистральном газопроводе они выпадают в виде конденсата, что может привести к уменьшению эффективного диаметра трубопровода.