

# *Природный газ*

Выполнила: Попельшко Ирина

Группа: 1Т - 50

- *Природный газ — смесь газов, образовавшихся в недрах Земли при анаэробном разложении органических веществ.*
- *Природный газ относится к полезным ископаемым. Природный газ в пластовых условиях (условиях залегания в земных недрах) находится в газообразном состоянии — в виде отдельных скоплений (газовые залежи) или в виде газовой шапки нефтегазовых месторождений, либо в растворённом состоянии в нефти или воде. При нормальных условиях (101,325 кПа и 0 °С) природный газ находится только в газообразном состоянии. Также природный газ может находиться в кристаллическом состоянии в виде естественных газогидратов.*



# Химический состав

- Природный газ содержит также другие вещества, не являющиеся углеводородами:
- водород ( $H_2$ ),
- сероводород ( $H_2S$ ),
- диоксид углерода ( $CO_2$ ),
- азот ( $N_2$ ),
- гелий ( $He$ ) и другие инертные газы.
- Основную часть природного газа составляет метан ( $CH_4$ ) — от 70 до 98 %. В состав природного газа могут входить более тяжёлые углеводороды — гомологи метана:
- этан ( $C_2H_6$ ),
- пропан ( $C_3H_8$ ),
- бутан ( $C_4H_{10}$ ).

Чистый природный газ не имеет цвета и запаха. Для облегчения возможности определения утечки газа в него в небольшом количестве добавляют одоранты — вещества, имеющие резкий неприятный запах (гнилой капусты, прелого сена, тухлых яиц). Чаще всего в качестве одоранта применяется тиолы (меркаптаны), например, этилмеркаптан (16 г на 1000 м<sup>3</sup> природного газа).

# Физические свойства



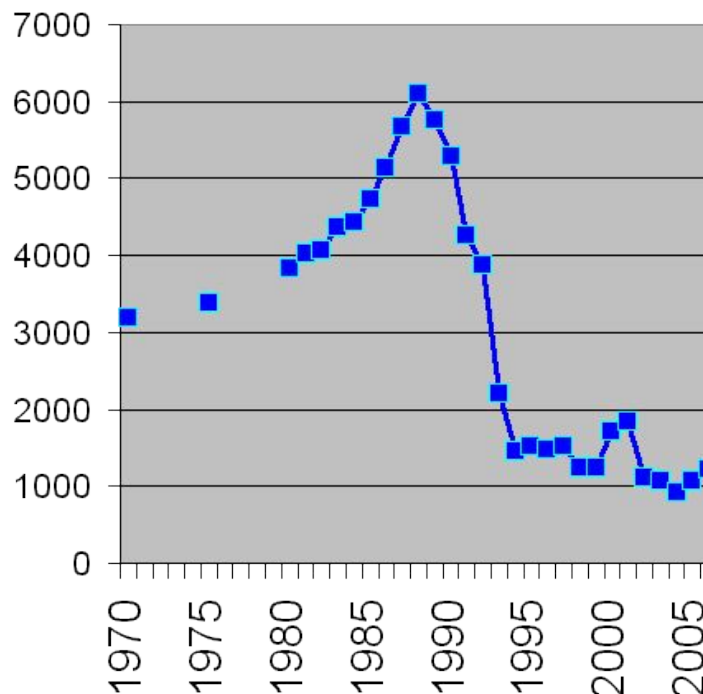
- **Ориентировочные физические характеристики (зависят от состава; при нормальных условиях, если не указано иное):**
- Плотность: от 0,68 до 0,85 кг/м<sup>3</sup> (сухой газообразный); 400 кг/м<sup>3</sup> (жидкий).
- Температура самовозгорания: 650 °C;
- Взрывоопасные концентрации смеси газа с воздухом от 4,4 % до 17 % объёмных;
- Удельная теплота сгорания: 28—46 МДж/м<sup>3</sup> (6,7—11,0 Мкал/м<sup>3</sup>) (то есть 8-12 кВт·ч/м<sup>3</sup>);
- Октановое число при использовании в двигателях внутреннего сгорания: 120—130.
- Легче воздуха в 1,8 раза, поэтому при утечке не собирается в низинах, а поднимается вверх

# Месторождения природного газа

- В осадочной оболочке земной коры сосредоточены огромные залежи природного газа. Согласно теории биогенного (органического) происхождения нефти, они образуются в результате разложения останков живых организмов. Считается, что природный газ образуется в осадочной оболочке при больших температурах и давлениях, чем нефть. С этим согласуется тот факт, что месторождения газа часто расположены глубже, чем месторождения нефти.
- Огромными запасами природного газа обладают Россия (Уренгойское месторождение), Иран, большинство стран Персидского залива, США, Канада. Из европейских стран стоит отметить Норвегию, Нидерланды. Среди бывших республик Советского Союза большими запасами газа владеют Туркмения, Азербайджан, Узбекистан, а также Казахстан (Карачаганакское месторождение).
- Метан и некоторые другие углеводороды широко распространены в космосе. Метан — третий по распространённости газ во Вселенной, после водорода и гелия. В виде метанового льда он участвует в строении многих удалённых от солнца планет и астероидов, однако такие скопления, как правило, не относят к залежам природного газа, и они до сих пор не нашли практического применения. Значительное количество углеводородов присутствует в мантии Земли, однако они тоже не представляют интереса.

## Глубокое разведочное бурение на нефть и газ в России, по данным Росстата

Глубокое разведочное бурение на нефть и газ (тыс. м) в России



# Добыча

- *Природный газ находится в земле на глубине от 1000 м до нескольких километров (сверхглубокой скважиной недалеко от города Нового Уренгоя получен приток газа с глубины более 6000 метров). В недрах газ находится в микроскопических пустотах (порах). Поры соединены между собой микроскопическими каналами — трещинами, по этим каналам газ поступает из пор с высоким давлением в поры с более низким давлением до тех пор, пока не окажется в скважине. Движение газа в пласте подчиняется определённым законам.*
- *Газ добывают из недр земли с помощью скважин. Скважины стараются разместить равномерно по всей территории месторождения для равномерного падения пластового давления в залежи. Иначе возможны перетоки газа между областями месторождения, а также преждевременное обводнение залежи.*
- *Газ выходит из недр вследствие того, что в пласте находится под давлением, многократно превышающем атмосферное. Таким образом, движущей силой является разность давлений в пласте и системе сбора.*
- *Мировая добыча природного газа в 2014 году составляла 3460,6 млрд м<sup>3</sup>. Лидирующее положение в добыче газа занимают Россия и США.*
- *В 2005 году в России объём добычи природного газа составил 548 млрд м<sup>3</sup>. Внутренним потребителям было поставлено 307 млрд м<sup>3</sup> через 220 региональных газораспределительных организаций. На территории России расположено 24 хранилища природного газа. Протяжённость магистральных газопроводов в стране составляет 155 тыс. км.*
- *В 2009 году США впервые обогнали Россию не только по объёму добытого газа (624 млрд м<sup>3</sup> против 582,3 млрд м<sup>3</sup>), но и по объёму добычи товарного газа, то есть, идущего на продажу контрагентам. Это объясняется ростом добычи сланцевого газа (т. н. сланцевая революция). В 2010 году Россия вернула себе лидерство в объёмах добываемого газа, нарастив добычу до 647 млрд м<sup>3</sup>. США же, напротив, снизили добычу до 619 млрд м<sup>3</sup>. В 2011 году, согласно данным ЦДУ ТЭК РФ, добыча газа в России составила 670,5 млрд м<sup>3</sup>.*

# Крупнейшие мировые газодобытчики

Страна	2010 <sup>[8]</sup>		2006	
	Добыча, млрд м <sup>3</sup>	Доля мирового рынка (%)	Добыча, млрд м <sup>3</sup>	Доля мирового рынка (%)
Россия	647		673,46	18
США	619		667	18
Канада	158			
Иран	152		170	5
Норвегия	110		143	4
Китай	98			
Нидерланды	89		77,67	2,1
Индонезия	82		88,1	2,4
Саудовская Аравия	77		85,7	2,3
Алжир	68		171,3	5
Узбекистан	65			
Туркменистан			66,2	1,8
Египет	63			
Великобритания	60			
Малайзия	59		69,9	1,9
Индия	53			
ОАЭ	52			
Мексика	50			
Азербайджан			41	1,1
Остальные страны			1440,17	38,4
Мировая добыча газа		100	3646	100

# Транспортировка природного газа

- *В настоящее время основным видом транспорта является трубопроводный. Газ под давлением 75 атм прокачивается по трубам диаметром до 1,42 м. По мере продвижения газа по трубопроводу он, преодолевая силы трения как между газом и стенкой трубы, так и между слоями газа, теряет потенциальную энергию, которая рассеивается в виде тепла. Поэтому через определённые промежутки необходимо сооружать компрессорные станции (КС), на которых газ обычно дожимается до давления от 55 до 120 атм и затем охлаждается. Сооружение и обслуживание трубопровода весьма дорогостоящи, но тем не менее это наиболее дешёвый с точки зрения начальных вложений и организации способ транспортировки газа на небольшие и средние расстояния.*
- *Кроме трубопроводного транспорта широко используют специальные танкеры — газовозы. Это специальные суда, на которых газ перевозится в сжиженном состоянии в специализированных изотермических емкостях при температуре от  $-160$  до  $-150$  °С.*
- *Для сжижения газ охлаждают при повышенном давлении. При этом степень сжатия достигает 600 раз в зависимости от потребностей. Таким образом, для транспортировки газа этим способом, необходимо протянуть газопровод от месторождения до ближайшего морского побережья, построить на берегу терминал, который значительно дешевле обычного порта, для сжижения газа и заправки его на танкеры, и сами газовозы. Обычная вместимость современных танкеров составляет от 150 000 до 250 000 м<sup>3</sup>. Такой метод транспортировки является значительно более экономичным, чем трубопроводный, начиная с расстояний до потребителя сжиженного газа более 2000—3000 км, так как основную стоимость составляет не транспортировка, а погрузочно-разгрузочные работы, но требует более высоких начальных вложений в инфраструктуру, чем трубопроводный. К его достоинствам относится также тот факт, что сжиженный газ куда более безопасен при перевозке и хранении, чем сжатый.*
- *В 2004 г. международные поставки газа по трубопроводам составили 502 млрд м<sup>3</sup>, сжиженного газа — 178 млрд м<sup>3</sup>.*
- *Есть также и другие технологии транспортировки газа, например с помощью железнодорожных цистерн.*
- *Разрабатывались также проекты транспортировки газа с использованием дирижаблей или в газогидратном состоянии, но эти разработки не нашли применения в силу различных причин.*



# Экология

- *В экологическом отношении природный газ является самым чистым видом органического топлива. При его сгорании образуется значительно меньшее количество вредных веществ по сравнению с другими видами топлива. Однако сжигание человечеством огромного количества различных видов топлива, в том числе природного газа, за последние полвека привело к увеличению содержания углекислого газа в атмосфере, который является парниковым газом. Некоторые ученые на этом основании делают вывод об опасности возникновения парникового эффекта и как следствие — потепление климата. В связи с этим в 1997 году был подписан Киотский протокол по ограничению парникового эффекта. По состоянию на 26 марта 2009 года Протокол был ратифицирован 181 страной мира (на эти страны совокупно приходится более чем 61 % общемировых выбросов).*
- *Следующим шагом было внедрение в действие с весны 2004 года негласной альтернативной глобальной программы ускоренного преодоления последствий техноэкологического кризиса. Основой программы стало установление адекватного ценообразования на энергоносители по их топливной калорийности. Цена определяется исходя из стоимости получаемых энергий на конечном потреблении из единицы измерения энергоносителя. С августа 2004 года по август 2007 года было рекомендовано и поддерживалось регуляторами соотношение 0,10 долларов США за киловатт-час (средняя стоимость нефти — 68 долларов за баррель). С августа 2007 года была произведена ревальвация соотношения до 0,15 долларов за киловатт-час (средняя стоимость нефти — 102 доллара за баррель). Финансово-экономический кризис внёс свои коррективы, но указанное соотношение будет восстановлено регуляторами. Отсутствие управляемости на рынке газа задерживает установление адекватного ценообразования. Средняя стоимость газа при указанном соотношении — 648 долларов за 1000*



# Применение

- Автобус, работающий на природном газе



- Природный газ широко применяется в качестве горючего в жилых, частных и многоквартирных домах для отопления, подогрева воды и приготовления пищи; как топливо для машин (газобаллонное оборудование автомобиля, газовый двигатель), котельных, ТЭЦ, различной техники и др. Сейчас он используется в химической промышленности, как исходное сырьё для получения различных органических веществ, например, пластмасс. Для обнаружения утечек газа без использования специальных приборов в него добавляют в безвредных концентрациях этантиол, обладающий резким характерным запахом.
- Газовая плита
- Газовый водонагреватель
- Газовый котёл