**Химический состав нефти и газа.**

Что такое нефть и газ известно всем. И в то же время даже специалисты не могут договориться между собой о том, как образуются нефтяные залежи. Такая ситуация покажется не столь уж странной, если начать знакомиться с «биографией» этого полезного ископаемого.

В лучшем сорте угля – антраците, например, на углерод приходится 94%. Остальное достается водороду, кислороду и некоторым другим элементам.

Конечно, чистого угля в природе практически не бывает: его пласты всегда засорены пустой породой, различными вкраплениями и включениями… Но в данном случае мы говорим не о пластах, месторождениях, а лишь об угле как таковом.

В нефти содержится почти столько же углерода, сколько и в каменном угле – около 86%, а вот водорода побольше – 13% против 5-6% в угле. Зато кислорода в нефти совсем мало – всего 0,5%. Кроме того, в ней есть также азот, сера и другие минеральные вещества.

Такая общность по элементному составу, конечно, не могла пройти незамеченной для ученых. И потому нефть вместе с газом относят к тому же классу горных пород, что уголь (антрацит, каменный и бурый), торф и сланцы, а именно – к классу каустобиолитов.

Это замысловатое слово составлено из трех греческих слов: kaustikos – жгучий, bios – жизнь и lithos – камень. Можете теперь перевести сами.

Такое название может показаться не совсем точным. Как это к классу камней, пусть органического происхождения, пусть даже и горючих, можно отнести жидкую нефть , а тем более природный газ?...

Замечание вполне резонное. Однако, наверное, Вы удивитесь еще больше, когда узнаете, что нефть специалисты относят к минералам (хотя латинское слово minera означает «руда»). Вместе с газом она относится к числу горючих полезных ископаемых. Так уж сложилось исторически, и не нам с Вами эту классификацию менять. Просто давайте иметь ввиду, что минералы бывают не только твердыми.

В химическом отношении нефть – сложнейшая смесь углеводородов, подразделяющаяся на две группы – тяжелую и легкую нефть. Легкая нефть содержит примерно на два процента меньше углерода, чем тяжелая, зато соответственно, большее количество водорода и кислорода.

Главную часть нефтей составляют три группы углеводородов – алканы, нафтены и арены.

Алканы (в литературе Вы можете также столкнуться с названиями предельные углеводороды, насыщенные углеводороды, парафины) химически наиболее устойчивы. Их общая формула СnH(2n+2). Если число атомов углерода в молекуле не более четырех, то при атмосферном давлении алканы будут газообразными. При 5-16 атомах углерода это жидкости, а свыше – уже твердые вещества, парафины.

К нафтанам относят алициклические углеводороды состава CnH2n, CnH(2n-2) и CnH(2n-4). В нефтях содердится преимущественно циклопентан С5Н10, циклогексан С6Н10 и их гомологи. И наконец, арены (ароматические углеводороды). Они значительно беднее водородом, соотношение углерод/водород в аренах самое высокое, намного выше, чем в нефти в целом. Содержание водорода в нефтях колеблется в широких пределах, но в среднем может быть принято на уровне 10-12% тогда как содержание водорода в бензоле 7,7%. А что говорить о сложных полициклических соединениях, в ароматических кольцах которых много ненасыщенных связей углерод-углерод! Они составляют основу смол, асфальтенов и других предшественников кокса, и будучи крайне нестабильными, осложняют жизнь нефтепереработчикам.

Посмотрите, как устроены молекулы пентана С5Н10, циклогексана С6Н12 и бензола С6Н6 – типичных представителей каждого из этих классов:

Кроме углеродной части в нефти имеются асфальто-смолистая составляющая, порфирины, сера и зольная часть.

Асфальто-смолистая часть – темное плотное вещество, которое частично растворяется в бензине. Растворяющуюся часть называют асфальтеном, а нерастворяющуюся, понятно, смолой.

Порфирины – особые органические соединения, имеющие в своем составе азот. Многие ученые полагают, что когда-то они образовались из хлорофилла растений и гемоглобина животных.

Серы в нефти бывает довольно много – до 5%, и она приносит немало хлопот нефтяникам, вызывая коррозию металлов.

И, наконец, зольная часть. Это то, что остается после сжигания нефти. В золе, обычно содержатся соединения железа, никеля, ванадия и некоторых других веществ. Об их использовании мы поговорим в дальнейшем.

К сказанному, пожалуй, можно добавить, что геологический сосед нефти – природный газ – тоже непростое по своему составу вещество. Больше всего – до 95% по объему – в этой смеси метана. Присутствуют также этан, пропан, бутаны и другие алканы – от С5 и выше. Более тщательный анализ, позволил обнаружить в природном газе и небольшие количества гелия.

Использование природного газа началось давно, но осуществлялось поначалу лишь в местах его естественных выходов на поверхность. В Дагестане, Азербайджане, Иране и других восточных районах с незапамятных времен горели ритуальные «вечные огни», рядом с ними процветали за счет паломников храмы.

Позже отмечены случаи применения природного газа, получаемого из пробуренных скважин или колодцев и шурфов, сооружаемых для разных целей. Еще в первом тысячелетии нашей эры в китайской провинции Сычуань при бурении скважин на соль было открыто газовое месторождение Цзылюцзынь. Практичные люди из Сычуаня довольно скоро научились использовать этот газ для выпаривания соли из рассола. Вот Вам пример типично энергетического применения.

В течение многих столетий человек использовал такие подарки природы, но промышленным освоением эти случаи не назовешь. Лишь в середине 19 века природный газ становится технологическим топливом, и одним из первых примеров можно привести стекольное производство, организованное на базе месторождения Дагестанские огни. Кстати, в настоящее время более 60% стекольного производства базируется на использовании в качестве технологического топлива именно природного газа.

Вообще говоря, преимущества газового топлива стали очевидны довольно давно, пожалуй, с момента появления промышленных процессов термической (без доступа воздуха) деструкции твердых топлив. Развитие металлургии привело к замене примитивных смолокурен коксовыми печами. Коксовому газу быстро нашлось бытовое применение – появились газовые рожки для освещения улиц и помещений. В 1798 году в Англии было устроено газовое освещение главного корпуса мануфактуры Джеймса Уатта, а в 1804 году образовалось первое общество газового освещения. В 1818 году газовые фонари осветили Париж. И очень скоро коксование стали применять для получения не столько металлургического кокса, сколько сначала светильного, а потом и бытового газа. Газификация быта стала синонимом прогресса, процессы газификации топлива совершенствовались, а получаемый газ стали все чаще называть «городским газом».

Интересно отметить, что совершенствование пирогенетической технологии шло по пути более полного использования топливного потенциала. При сухой перегонке типа коксования в газ переходит не более 30-40% теплоты топлива. При окислительной газификации с добавлением кислорода, воздуха, водяного пара можно добыить перевода в газ до 70-80% и более потенциальной теплоты. Практически при газификации твердого топлива в зольном остатке органических соединений не остается.

Однако у газа, получаемого при окислительной газификации, теплота сгорания ниже, чем у газа при коксовании. Поэтому при производстве городского газа комбинировали процессы коксования с газификационными. Впоследствии, уже в 20 веке , появилась возможность повысить калорийность бытового газа, включив в схему газификации операцию каталического метанирования – превращения части оксида углерода и водорода, содержащихся в газе окислительной газификации, в метан. Тем самым удалось достичь необходимой для нормальной работы горелок теплоты сгорания получаемого бытового газа не менее 16,8 Мдж/м3 (4000 ккал/м3).

Итак, газ заменил другие виды топлива сначал для освещения, затем для приготовления пищи, отопления жилищ. Но почти столетие для этих целей использовался практически только искусственный газ, полученный из твердых топлив. А что же природный газ ?

Дело в том, что всерьез стали искать и разрабатывать месторождения природного газа в 20-х годах 20 века. И лишь в 30-х годах техника бурения на большие глубины (до 3000 метров и более) позволила обеспечить надежную сырьевую базу газовой промышленности.

Развитию новой отрасли помешала вторая мировая война. Тем не менее уже в 1944 году начались изыскательские работы по прокладке первого промышленного газопровода Саратов-Москва. Это был первенец, за которым в 50-х годах последовали Дашава-Киев, Шебелинка-Москва. В следующие десятилетия весь СССР пересекали мощные трассы, по которым в настоящее время передаются огромные количества природного газа. Именно поэтому газ становится постепенно энергоносителем номер один для коммунально-бытовых нужд и промышленных энергетических установок. Доля природного газа превысила 60-процентный рубеж в энергетике производства цемента, стекла, керамики, других строительных материалов, приближается к 50 % в металлургии и машиностроении. Применение природного газа в стационарных энергетических установках позволяет с учетом снижения расхода на собственные нужды электростанций увеличить их КПД на 6-7%, повысить производительность на 30% и более.