РЕФЕРАТ

Топливные ресурсы. Классификация топлив. Состав топлива

Топливом называется горючее вещество, используемое в качестве источника получения теплоты в энергетических, промышленных и отопительных установках.

В зависимости от типа реакций, в результате которых выделяется теплота из топлива, различают органическое и ядерное топливо.

В настоящее время и по прогнозам до 2030 г. органическое топливо является основным источником энергии (теплоты) для промышленного использования. В органических топливах теплота выделяется в результате химической реакции окисления его горючих частей при участии кислорода, а в ядерных топливах - в результате распада (деления) ядер тяжелых элементов (урана, плутония и т.д.).

Таблица 1

Добыча органического топлива в 2007 г.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Вид топлива | | |
|  | Твердое | Жидкое | Газообразное |
| Во всем мире, млрд.т | 5,1 | 3,8 | 2,6 трлн.куб.м |
| Россия, млн.т | 314,4 | 491 | 653,1 млрд.куб.м. |

В 2008 г. добыча нефти в России достигла 504,1 млн. т., газа 635 млрд. куб.м., угля 322 млн. т. По мировым оценочным прогнозам геологические запасы минерального (органического) топлива превышают 12,5 трлн.т. (12500 млрд.т). При современном уровне добычи этих ресурсов должно хватить примерно на 600-1000 лет. Эти запасы состоят на 60% из угля, 27% нефти и газа, а также сланцев и торфа. С разведанными запасами дела обстоят не так оптимистично. Следует иметь ввиду, что приведенные ниже данные достаточно ориентировочные. Разведанные запасы угля составляют 5 трлн.т., а достоверные около 1,8 трлн.т. По достоверным разведанным запасам Россия (200 млрд. т) занимает третье место в мире после США (440 млрд.т) и Китая (272 млрд.т). При современных темпах добычи угля хватит на 400 лет. Запасы нефти на начало столетия оценивались в 139,7 млрд.т. Кроме того, прогнозные запасы нефти из горючих сланцев и битуминозных песков оцениваются в 750 млрд.т. Но затраты на добычу такой нефти будут значительно выше. По разведанным запасам на первом месте стоит Саудовская Аравия (25,4 млрд. т), Ирак (11 млрд.т), Кувейт (9,3), Иран (9,1), Венесуэла (6,8), Россия (4,8 млрд.т), Китай (2,4 млрд.т), США (2,4 млрд.т) и др. Обеспеченность мировой экономики разведанными запасами нефти составляет примерно 45 лет. Для России этот показатель составляет 23 года, для Саудовской Аравии 90 лет и т.д. Разведанные запасы газа на начало века составили 144 трлн. куб.м. На Россию приходится 39,2%, Западную Азию 32%, Северную Африку 6,9%, Латинскую Америку 5,1% и т.д. По странам: Россия 47 600 млрд. куб. м., Иран 21200 млрд. куб. м, США 4654 млрд. куб. м., Алжир 3424 млрд. куб. м, Туркмения 2650 млрд. куб.м., Норвегия 3800 млрд. куб. м, Казахстан 1670 млрд. куб. м. и т. д. **Но ситуация на мировом газовом рынке начинает принципиально меняться, причем не в пользу России.** В 2009 г., несмотря на кризис, добыча газа в Катаре увеличилась на 37,6%, в Норвегии - на 13%, а в США - на 3,7%. В России за тот же период она рухнула на 12,4%.

США подняли добычу газа на своей территории вплотную к уровню собственного потребления, составляющего около 650 млрд. кубометров в год, и многие эксперты склонны говорить о революционных изменениях на американском, а возможно и мировом газовом рынке. Это подтверждается намерениями США отказаться от закупок сжиженного газа за рубежом, в том числе и от поставок с российского Штокмановского месторождения.

Причиной прорыва стали принципиальные изменения в технологии добычи так называемого сланцевого газа. Это горючий природный газ, содержащийся в сланцевых породах. Его промышленная добыча долгое время была затруднена из-за высокой сложности и стоимости извлечения. Ситуация изменилась в начале 2000-х, когда получили развитие новые технологии добычи.

До последнего времени основным способом добычи природного газа было вертикальное бурение, позволяющее извлекать газ из природных подземных резервуаров, встречающихся далеко не везде. Это обеспечивало существенные преимущества странам, на территории которых имеются такие месторождения. Со сланцами все обстоит иначе - они есть практически везде. Современные технологии горизонтального бурения и гидравлического разрыва пластов позволяют создавать в них искусственные полости, в которые устремляется газ, содержащийся в сланцевой породе. Важной особенностью данного способа остается пусть и не самая низкая, но относительно стабильная стоимость добычи, составляющая около $100-120 на 1000 кубометров. При этом используемая технология существенно расширяет географию добычи, снижая привязку потребителей к крупнейшим поставщикам, диктующим цены.

Все это существенно бьет по позициям "Газпрома". Его основные месторождения, осваиваемые обычным способом, находятся в труднодоступных местах, что требует значительных капитальных затрат на их содержание. Не меньше затрат связано и с необходимостью строительства протяженных трубопроводов.

Отказ США от сжиженного газа уже привел к резкому падению спотовых (текущих, срочных) цен на голубое топливо. В результате в проигрыше оказались европейские клиенты "Газпрома", заключившие долгосрочные контракты по высоким ценам по принципу take-or-pay ("бери или плати"), привязанным к стоимости нефти. Серьезные проблемы могут ждать в скором времени и самого газового монополиста, а возможно и весь российский ТЭК. Если в странах Европы развернется собственная добыча и импорт сланцевого газа, потребность в газпромовском топливе будет сокращаться. Российской компании придется снижать цены до уровней, сопоставимых с ценами на сланцевый газ. В условиях строительства новых дорогостоящих газопроводов в обход Белоруссии, Польши и Украины это может обернуться невосполнимыми убытками. Возможно, скоро эти перемены потребуют от "Газпрома" изменения принципа take-or-pay или даже упразднения системы долгосрочных контрактов.

Пока же российская сторона продолжает отстаивать прежние позиции. В декабре прошлого года заместитель главы "Газпрома" Александр Медведев заявил, что компания отклонила все запросы европейских потребителей на изменение принципа take-or-pay в уже заключенных контрактах. По его словам, европейский спотовый рынок по своей структуре не может служить альтернативой поставкам в рамках долгосрочных контрактов. В минувшую субботу в пользу долгосрочных контрактов высказался и глава Минэнерго РФ Сергей Шматко, по словам которого, эта система является "одним из самых великих завоеваний нашего сотрудничества с Европой". Министр четко дал понять, что "Газпром" не готов учитывать снизившиеся спотовые цены в текущих долгосрочных контрактах. "Газпром" должен оперативно реагировать на изменившиеся условия на рынке, но ни в коем случае систему долгосрочных контрактов, которая у нас была создана, разрушать нельзя", - подчеркнул министр, при этом не уточнив, в чем конкретно должна заключаться реакция на изменения.

В то же время глава Минэнерго признал растущую роль на рынке сланцевого газа, отметив, что американский сланцевый газ стал перенаправляться в Европу. "США займут свое место в европейском балансе, но мы должны беречь, обстраивать и развивать дальше принципиальную систему долгосрочных контрактов с Европой, и наши европейские коллеги прекрасно это понимают", - пояснил Шматко.

Завидное упорство, проявляемое российскими газовиками, может объясняться лишь уверенностью в том, что российский газ по-прежнему будет составлять значительную долю в газовых балансах европейских стран.

В отличие от США, в Европе разработка сланцевых полей затруднена высокой заселенностью территорий. Добыча сланцевого газа требует бурения большого количества скважин, с закачиванием в них воды и различных химических веществ. Экологов пугает опасность обводнения подземных пластов и прочие побочные эффекты процесса добычи. Все это создает множество проблем правового и экологического характера.

Но будет ли все так оставаться и далее, не очевидно. Применяемые технологии и материалы постоянно совершенствуются. Возможно, в скором времени из процесса удастся исключить использование вредных веществ. Весьма вероятны и другие усовершенствования метода. Уверенность в этом подтверждается высочайшим технологическим потенциалом, накопленным в нефтегазодобывающей и сервисной отраслях, а также стоящими на кону колоссальными выгодами.

Согласно данным Международного энергетического агентства, запасы сланцевого газа в Европе составляют 16 трлн. кубометров. Европейцы уже приступили к их исследованию на предмет промышленного использования. В настоящий момент этим активно занимается Исследовательский центр по вопросам геологии в Потсдаме. Первые результаты его работы будут сформулированы в 2012 году.

Значительно более быстрыми на подъем оказались частные компании. Exxon Mobil ведет активные буровые работы в Нижней Саксонии (ФРГ) и Венгрии. Австрийская OMV исследует недра невдалеке от Вены, Shell присматривается к Швеции, а BP и Centrica ищут сланцевый газ в Великобритании. В поле зрения мировых нефтегазовых гигантов находятся и другие страны ЕС. Сланцевый бум затронул и такого важнейшего партнера российских газовиков как Китай. В ноябре прошлого года КНР заключила с США договор о совместной разработке собственных сланцевых полей.

Даже с учетом не до конца ясных перспектив добычи сланцевого газа в Европе вся эта история показывает, как наличие высоких технологий позволяет теснить тех, кто ими не обладает, с их традиционных рынков. Фактический отказ США от импорта сжиженного газа и связанное с этим подвисание Штокмановского месторождения, должно стать для "Газпрома" поводом задуматься над собственной политикой - теперь уже в отношении Европы и Китая. В запасе у российского концерна не так уж много времени. Технологии добычи газа находятся в постоянном развитии, и то, что еще недавно казалось невозможным, в скором времени может оказаться свершившимся фактом. А Северный и Южный "потоки" - самым дорогим в мире металлоломом. По суммарным разведанным запасам нефти и газа на первом месте стоит Россия, на втором Саудовская Аравия, на третьем Иран. Но условия добычи этих видов топлива в России значительно более тяжёлые (заболоченные места Сибири, низкая температура в течение большей части года и т.п.). Запасы ядерного (неорганического) топлива оцениваются в 4 млн.т. Австралия обладает 23% всех запасов, страны СНГ 33% (на долю России приходится 4,3%, 170000 т.), 16% имеет ЮАР и Намибия, 11% Канада и 9% США. При современных темпах потребления ядерного топлива (55000 т в год) его хватит на 70 лет. Следует, однако иметь в виду, что общие геологические запасы урана оцениваются в 40 000 млрд.т условного топлива, что в несколько раз превышает запасы органического топлива. Но для использования природного урана нужны другие реакторы, чем используемые в настоящее время (об этом подробнее будет сказано при изучении ядерных реакторов).

топливо добыча сланцевый газ

Таблица 2

Классификация органических топлив по агрегатному состоянию

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Топливо | Агрегатное состояние | | |
|  | Твердое | Жидкое | Газообразное |
| Природное | Дрова, торф, бурые и каменные угли, антрацит, горючие сланцы | Нефть | Природный газ |
| Искусственное | Древесный уголь, полукокс, кокс, угольные и торфяные брикеты | Мазут, керосин, бензин, соляровое масло, газойль | Газы нефтяной, коксовый, генераторный, доменный, газ подземной газификации |

Твердые и жидкие топлива состоят из горючих (углерода - С, водорода - Н, летучей серы - S) и негорючих (азота - N и кислорода - О) элементов и балласта (золы - А, влаги - W). Сера состоит из двух компонентов-органической и колчеданной.

Элементарный состав твердого и жидкого топлива дается в процентах к массе 1 кг топлива. При этом различают рабочую, сухую, горючую и органическую массу топлива.

Рабочая масса - это масса и состав топлива, в котором оно поступает к потребителю и подвергается сжиганию.

Состав рабочей, горючей, сухой и органической массы обозначается соответственно индексами "р", "с", "г" и "о" и выражаются следующими равенствами:

Ср + Нр + Sрл + Nр + Oр + Aр + Wр = 100 %;

Сс + Нс + Sсл + Nс + Oс + Aс = 100 %;

Сг + Нг + Sгл + Nг + Oг = 100 %;

Со + Но + Sоорг + Nо + Oо = 100 %.

Органическая масса топлива в отличии от горючей массы содержит только органическую серу и не включает колчеданную. Коэффициенты пересчета состава топлива из одной массы в другую приведены в табл. 1.

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Заданная масса топлива | Коэффициенты пересчета на массу | | |
|  | рабочую | горючую | сухую |
| Рабочая | 1 | 100/[100 - (Aр + Wр)] | 100/(100 - Wр) |
| Горючая | [100 - (Aр + Wр)]/100 | 1 | (100 - Aс)/100 |
| Сухая | (100 - Wр) / 100 | 100 / (100 - Aс) | 1 |

Газообразное топливо представляет собой смесь горючих и негорючих газов. Горючая часть состоит из предельных (СnH2n+2) и непредельных (СnH2n) углеводородов, водорода Н2, окиси углерода СО, и сернистого водорода (Н2S). В состав негорючих элементов входит азот (N2), углекислый газ (СO2) и кислород (О2). Составы природного и искусственного газообразных топлив различны. Природный газ характеризуется высоким содержанием метана (СH4), а также небольшого количества других углеводородов: этана (С2H6), пропана (С3H8), бутана (С4H10), этилена (С2H4), и пропилена (С3H6). В искусственных газах содержание горючих составляющих (водорода и окиси углерода) достигает 25-45%, в балласте преобладают азот и углекислота 55-75%.

Состав газообразного топлива задается в объемных долях и в общем виде можно записать следующим образом:

ΣСnH2n+2 + ΣСnH2n + Н2 + СО + Н2S + О2 + N2 + CО2 = 100%,

где ΣСnH2n+2 - предельные углеводороды; ΣСnH2n - непредельные угловодороды; Н2S - сернистый водород. СО - окись углерода; CО2 - углекислый газ

**Литература**

1. Теплотехника - Баскаков А.П. 1991г.

. Теплотехника - Крутов В.И. 1986г.

. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция - Тихомиров К.В. 1981г.57.

. Теплотехнические измерения и приборы - Преображенский В.П.1978г.