

Угольный ренессанс

Собственно сама газовая пауза возникла из-за неудобств использования угля в больших масштабах, высокого уровня загрязнения окружающей среды и была совершенно необходимым мероприятием.

Действительно, уголь менее удобен в использовании в сравнении с газом. Для его транспортировки необходимы пункты погрузки, вагонный парк. Его хранение также вызывает ряд неудобств, связанных с необходимостью использования достаточно больших территорий. При сжигании же угля в атмосферу в значительных концентрациях попадает целый ряд опасных соединений (NO_x , SO_2 , золы и пр.). Кроме того, при использовании угля велика площадь отчуждаемых территорий под золоотвалы. Природный газ лишен этих недостатков, либо они выражены не так ярко.

Еще одним из наиболее существенных плюсов газа была оставшаяся со времен СССР низкая его стоимость.

«Головокружение от успехов»

В последние годы газификация страны велась достаточно быстрыми темпами — к 2005 г. доля газа в энергопроизводстве составила 45,8% (по другим данным — 53%), а к 2008 г. — 62%. Такая ситуация, когда практически вся страна «сидит на одной трубе» несколько не укрепляет экономику страны — и даже угрожает ее безопасности.

Во-первых, это делает нас зависимыми от цены на газ. Средняя оптовая цена на газ, реализуемый промышленным потребителям в 2008 г., составила 1699,2 руб./тыс. м³. Цены в 2009 г. в среднем за год должны вырасти на 15,9%. С 2011 г. и далее цены на газ должны определяться на основе равной доходности поставок газа на внешний и внутренний рынки. И хотя они не могут быть повышены более чем на 40%, ценовая зависимость при таком уровне цен вряд ли будет способствовать интенсивному развитию нашей экономики.

Во-вторых, из-за значительного перевеса доли газа в топливно-энергетическом балансе (ТЭБ) появляется проблема несбалансированности топливных ресурсов.

В-третьих, газ идет на экспорт, что экономически выгоднее, чем использование его внутри страны, о чем свидетельствует пятикратная разница в цене. Однако из-за снижения объемов добычи газа удер-

Под газовой паузой обычно понимают начатый во второй половине XX века переход энергетики и ЖКХ с угля на природный газ на то время, пока углю ищется достойная замена. Однако слово «пауза» само по себе подразумевает промежуток, перерыв. А значит и газовая «пауза» по определению, должна рано или поздно закончиться — тем более что искомая замена углю так и не была найдена, а цена на газ имеет тенденцию к росту. Именно поэтому многие эксперты говорят сейчас о возвращении к углю.

жать объемы экспорта на достигнутом уровне можно либо за счет сокращения внутреннего потребления, либо за счет восполнения минерально-сырьевой базы по газу. И ряд экспертов уже прогнозируют к 2010 г. дефицит газа на внутреннем рынке в объемах от 30 до 120 млрд. м³.

В-четвертых, появляется серьезная зависимость энергообеспечения от уровня восполнения минерально-сырьевой базы. До последнего времени почти 80% добычи газа в стране обеспечивали четыре месторождения, уровень пиковой добычи на которых уже пройден. И, несмотря на огромные ресурсы газа в целом, прирост его запасов существенно отстает от объемов его добычи.

Именно по этим причинам в последнее время заявлено (в т.ч. и на уровне премьер-министра РФ) о частичном замещении газа углем.

Трудное возвращение угля

Однако эффективное угольное газозамещение сталкивается с рядом трудностей.

Доля угольной генерации в России составляла в 2005 г. 16,3%. Последние не-

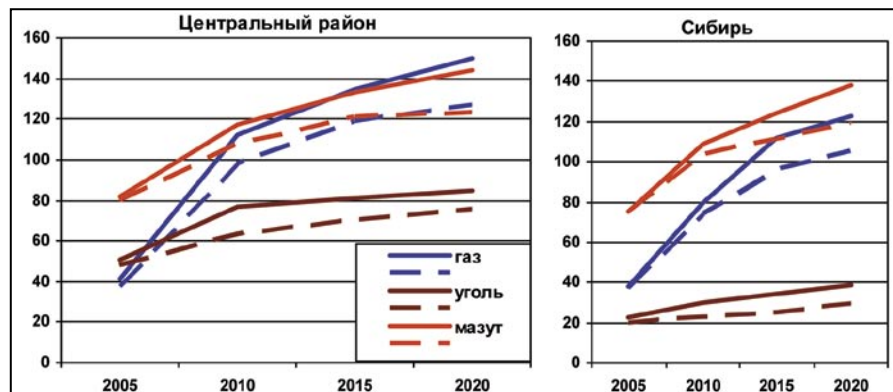
сколько лет добыча угля в нашей стране росла, однако этот рост обеспечивался в первую очередь высоким экспортным спросом. Несмотря на уже принятые Правительством РФ решения, удельный вес поставок угля на электростанции снижался, и только за последние несколько лет сократился на 11%.

Одной из основных причин этому является существующее неравенство цен на уголь и газ. Соотношение цен газа и угля при пересчете на 1 т.у.т. составляет примерно 1:1, что не создает конкурентного перевеса для угля. Обеспечить рост привлекательности угля можно лишь за счет достижения соотношения средних цен газа и угля примерно как 2-2,5:1.

Необходимо решать и проблемы эффективной доставки угля из регионов добычи либо за счет справедливого и гибкого тарифообразования на внутрироссийские перевозки, либо за счет внедрения технологии трубопроводного транспорта водоугольного топлива (опытный образец такого топливопровода был построен в СССР).

Кроме того, для развития угольной промышленности экспертами предлагаются следующие первоочередные меры:

Динамика роста цен для электростанций, долл./т.у.т. (Веселов, Макарова, ИЭИ РАН)



✓ Ввести акциз на сжигание газа на электростанциях, поэтапно увеличивая его величину. Это создаст экономическую мотивацию для большего использования угля, особенно на электростанциях, работающих в режиме «газ-уголь».

✓ Поэтапно вводить технические регламенты, обеспечивающие при вводе новых мощностей по генерации электрической и тепловой энергии приоритет использования угля в качестве топлива.

✓ Провести инвентаризацию программы тотальной газификации, особенно в регионах добычи угля.

Если эти мероприятия покажут свою эффективность, то при заявленной ценовой политике на рынке газа в электроэнергетике может быть решена главная стратегическая задача — выход на равноэффективность между новой газовой, угольной и атомной генерацией. При этом доля угля в электроэнергетике может возрасти до 21,5...39,5% (по другим оценкам — 30...38%).

Что же до запасов угля, то разведанные запасы угля в мире составляют около триллиона тонн. При нынешних темпах потребления этого хватит примерно на 250 лет. Россия занимает третье место в мире по доказанным запасам угля и это позволит как минимум до 2030 г. покрывать все энергетические потребности экономики, даже с учетом самых оптимистичных прогнозов прироста потребления.

Технологии использования

Современные технологии (факельное сжигание в парогенераторах, сжигание в кипящем и циркулирующем кипящем слое, газификация угля и т.д.) позволяют радикально уменьшить влияние угольных станций на окружающую среду и дают возможность повысить КПД использования твердого топлива.

Остановимся на некоторых из них.

Применение в цикле ТЭС суперкритических параметров пара.

Повышение давления перегретого пара с 24-25 МПа до 30-32 МПа и температуры перегрева пара с 540°C до 580-620°C даёт снижение расхода топлива на 4-5% за счёт роста КПД до 48-50%.

Сжигание в котлах с ЦКС.

Преимуществами котлов с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС) являются: использование широкого диапазона твёрдых топлив; подавление выбросов SO_x превышает 90%; низкие затраты энергии на собственные нужды, простота обслуживания при эксплуатации; двухступенчатая система сепарации пыли обеспечивает степень улавливания до 99,7%.

Газификация

Комбинированный цикл комплексной газификации — высокоэффективная технология выработки электроэнергии с преобразованием угля в чистый топливный газ. Используются несколько видов газификации: в неподвижном слое, газификация в потоке и в псевдоожиженном слое.

В России технология газификации углей в промышленном масштабе не освоена. В других странах введено в эксплуатацию свыше 10 ПГУ мощностью до 500 МВт с газификацией нефтяных остатков и угля (КПД 40-45%).

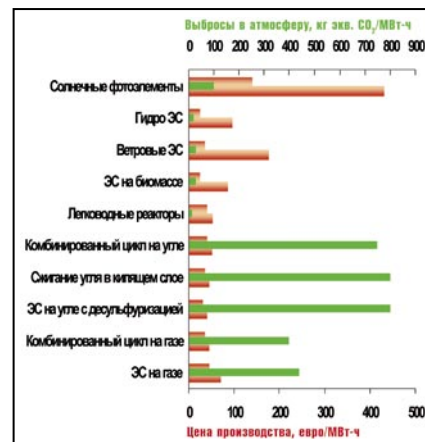
ВУТ

Водоугольное топливо (ВУТ) (оно представляет собой мелкодисперсную смесь измельченного угля (60-70%), воды (29-39%) и пластификатора (1%)), и как любой другой жидкий энергоноситель может транспортироваться по трубам. К тому же, это топливо сравнительно экологично за счет высокой полноты сгорания. Твёрдый остаток от сжигания ВУТ легко улавливается и в дальнейшем может использоваться в стройиндустрии.

На сегодняшний день наибольший экономический эффект применения ВУТ дает замещение топочного мазута на ВУТ, что отражается в малом сроке окупаемости затрат (не более 2-х лет). При замещении природного газа на ВУТ на действующих объектах экономический эффект составляет около 5-10%.

Несмотря на то, что идея использования водно-угольных суспензий в качестве топлива зародилась в СССР больше полувека назад, а в 1989-1993 гг. проводилось опытное сжигание ВУТ на ТЭЦ-5 (Новосибирск) и был углепровод Белово-Новосибирск протяжённостью 262 км — на данный момент в России нет установок, действующих на ВУТ. Причиной тому служат не технические проблемы, тут все известно, — низкая цена на газ не создает нужной экономической мотивации.

Поэтому крайне интересным является сегодняшний опыт создания единственной в России котельной на ВУТ в Мурманской области.



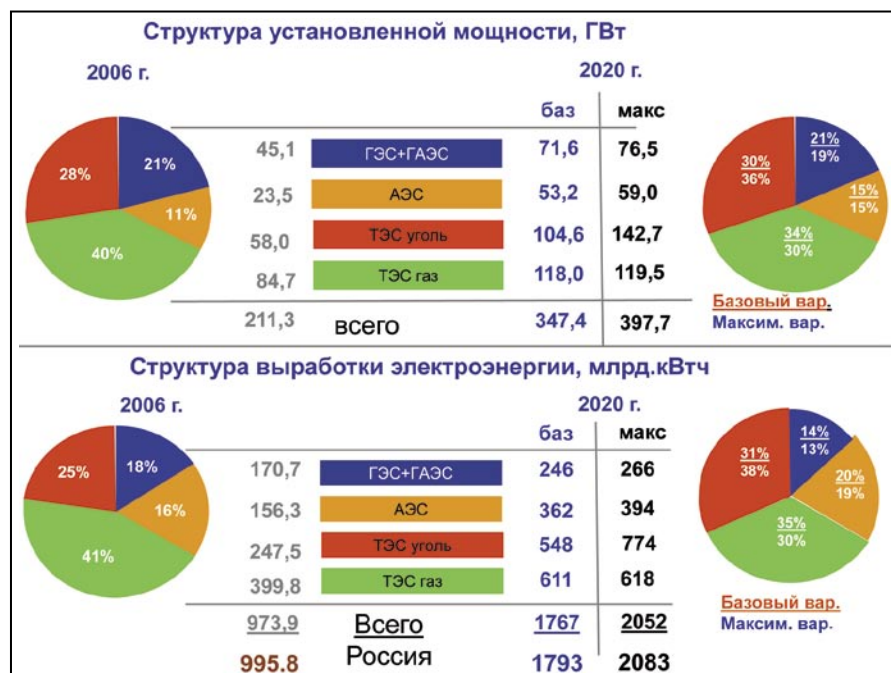
Опыт внедрения ВУТ

Для случая ВУТ между отработанной технической идеей и ее реализацией существует огромная дистанция. Прежде, чем технология будет внедрена, должны быть решены вопросы ценообразования, бизнес-схемы взаимодействия, инвестиций и их защиты и т.д. Успех внедрения ВУТ на 70-80% зависит от умения управлять административными бизнес-процессами, а не от знания технологий приготовления и сжигания ВУТ. Поэтому проект по переводу местной котельной на ВУТ, реализуемый в поселке Ёнский Мурманской области, можно по праву считать уникальным.

Цель проекта — снижение топливных затрат поселка. По оценкам, проведенным в 2006 г., внедрение ВУТ позволит снизить топливные затраты примерно на 10 млн. руб. в год.

Объект реализован в результате сотрудничества ЗАО «Амальтеа», Администрации Ковдорского р-на и Правительства Мурманской области. Суть проекта — модернизация мазутных котлов для сжигания ВУТ в качестве основ-

Структура установленной мощности и выработки электроэнергии (ИНЭИ РАН)



ного топлива. Мазут по-прежнему может использоваться в качестве растопочного и резервного топлива.

На данном объекте нарабатывается опыт для дальнейшего внедрения ВУТ в теплоэнергетику Мурманской области, но, увы, трудности есть везде.

Финансирование

Переговоры о реализации проекта велись с Правительством области еще в 2005 г. Большинство технических вопросов было решено: приготовление, сжигание, транспортировка угля, хранение ВУТ и т.д. Камнем преткновения стало строительство цеха приготовления топлива: ни Правительство области, ни подрядчики не имели средств, достаточных для строительства. Ситуация оставалась подвешенной до тех пор, пока ЗАО «Амальтея» не взяла на себя строительство цеха при изготовлении ВУТ.

Законодательство

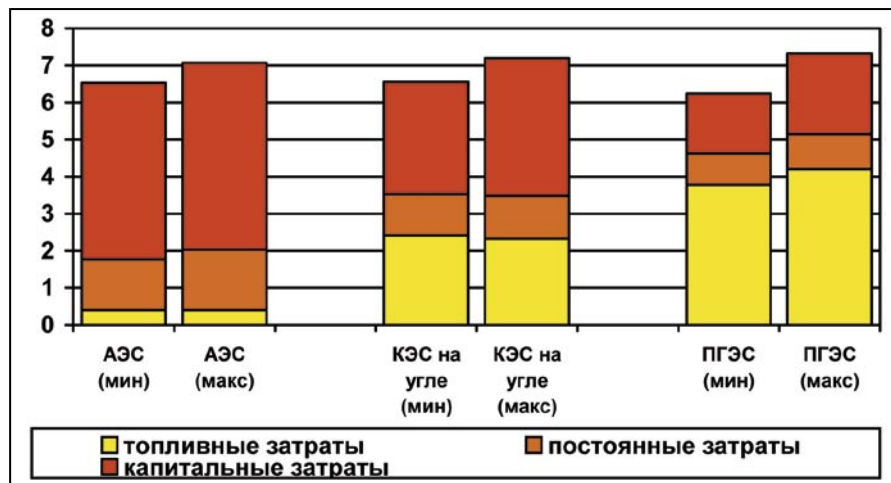
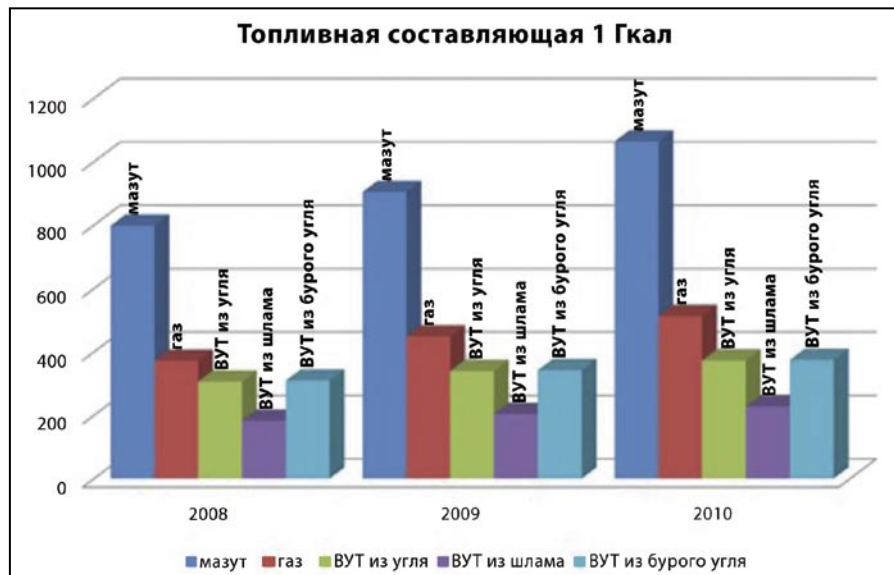
Как уже говорилось, проект для России уникален, до сих пор не было топливных установок, основанных на ВУТ. И, естественно, не было и пока нет необходимой нормативной документации. Отсутствие ВУТ как топлива в классификаторах создает проблемы в проектировании. ВУТ, которое взрыво- и пожаробезопасно, в рамках понятия «топливо» приобретает в проекте эти свойства для надзорных организаций. Вместе с тем, при температуре воспламенения ВУТ не ниже 450°C, оно может храниться даже в одном помещении с работающими котлами, что, конечно же, не допускается соответствующими нормами Правил безопасности.

Проектирование

Проект выявил наличие важнейшей и сложной проблемы — нет опытных проектировщиков. Уже сам поиск проектной организации оказался сложным, из-за отсутствия все той же необходимой нормативной документации для ВУТ.

В процессе реализации проекта выяснилось, что «ВУТ-овская часть» составляет не более 30% от всего проекта. Остальные

Стоимость топливной составляющей 1 Гкал, руб./Гкал (расчет ЗАО «Амальтея»)



Прогнозная структура цены производства на новых мощностях при заявленной ценовой политике на рынке газа, руб./кВт-ч (Веселов, Макарова, ИЭИ РАН)

части (КИПиА и др.) являются стандартными, а значит, типовое традиционное решение было бы вполне подходящим.

При этом, учитывая, что проект уникален, хотелось бы видеть типовое решение, которое можно было бы реализовать и в других условиях. Но делать типовые решения проектировщикам, как выяснилось, не выгодно.

В результате разработанный проект «фабрики» не учитывал более 50% пожеланий заказчика, а стоимость всех решений примерно в 2,5 раза превышала требуемую по условиям договора. В то же время проект (в части горения) был выполнен с соблюдением необходимых требований, прошел соответствующую экспертизу промышленной безопасности и зарегистрирован в Мурманском Управлении Ростехнадзора.

Сегодняшнее состояние проекта

Несмотря на перечисленные проблемы, строительство было завершено, и первая партия топлива была выпущена 7 декабря 2007 г. Перевод на ВУТ модернизированного котла был намечен декабре 2007 г. К сожалению, почти год цех про-

стаивал в связи с тем, что не были закончены пусконаладочные работы на уже модернизированных котлах.

21 и 28 ноября 2008 г. было произведено опытное сжигание ВУТ, которое подтвердило проектные характеристики ВУТ. Однако использование ВУТ на постоянной основе для котельной возможно после согласования тарифов при переходе с одного топлива на другое. Данное согласование можно провести после проведения испытаний и подготовкой режимных карт. Работы по испытанию на мазуте и составлению режимных карт были выполнены, а вот на ВУТ не были из-за засорения фильтра. Совершенно неясным остаётся причина, по которой не были предприняты попытки по продолжению сжигания ВУТ после очистки фильтра.

На данный момент котельная на ВУТ так и не введена в эксплуатацию. В марте 2009 г. в пос. Ёнский состоялось совещание, на котором было решено предпринять максимальные усилия сторон по полноценному внедрению ВУТ взамен мазута в теплоэнергетике посёлка. Правительство Мурманской области подтвердило, что реализация данного проекта является важной для теплоэнергетики области, поскольку после документального подтверждения всех технических результатов позволит масштабировать решение на других объектах ЖКХ области. И хочется надеяться, что проект в пос. Ёнском в ближайшее время будет реализован, и можно будет делать выводы об использовании этого вида топлива.

Угольная генерация сейчас является одним из самых инновационных секторов современной промышленности. Во всем мире и у нас в России активно разрабатываются и внедряются новые и высокоэффективные технологии сжигания угля, а стоимость реализации этих технологий имеет тенденцию к снижению. Возможно, благодаря этому угольная генерация может нам слезть с газовой «иглы», и наступит новый важный этап в развитии отрасли — угольный ренессанс. ■

Арина Бобылева