

Северянин В.С.

ЭНЕРГЕТИКА – ОСНОВА СУЩЕСТВОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Брестский государственный технический университет, профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, доктор технических наук, профессор

Энергетика – комплекс энергогенерирующих, распределительных, энергопотребляющих, контролирующих агрегатов, машин, устройств, объединенных государственными или частными административными организациями в виде соответствующих министерств, объединений («Белэнерго», «Брестэнерго»), частных различных ООО (особенно по так называемой «альтернативной энергетике»). Энергетика представлена электростанциями (в основном тепловыми – ТЭС, которые подразделяются на КЭС и ТЭЦ), распределительными системами (тепловые сети, ЛЭП), энергетическими подразделениями на промышленных предприятиях и в коммунальном хозяйстве. Наиболее крупные производители энергии – это ГРЭС (государственная районная электростанция, это мощная КЭС – конденсационная электростанция) и строящаяся Белорусская (Островецкая) АЭС. В Республике Беларусь две крупнейшие ГРЭС – Лукомльская и Березовская.

В настоящее время основная энергетическая машина – это энергоблок, состоящий из мощного парового котла (на АЭС – это ядерный реактор), паровой турбины, электрогенератора, конденсатора с системой охлаждения отработавшего пара (чаще всего – градирни). Все остальные механизмы (топливоподача, линии электропередачи, тепловые сети и т.д.) обслуживают эту машину.

Продукт энергетики – энергия в виде электричества и теплоты реализуется в обществе соответствующими службами – административными, торговыми, контролирующими и т.д. Особенность этого продукта – одновременность производства и потребления. Отсутствие крупных аккумулирующих устройств затрудняет работу энергетики.

Очень важное свойство энергетики, которая подчиняется законам физики – это тепловые отходы: второй закон термодинамики гласит, что «при получении из теплоты (основной энергоисточник) механической, а следовательно, электрической энергии, надо часть исходной выделить в окружающую среду». Доля этих отходов зависит от ряда факторов, но она никогда не равна нулю. Другой вопрос – как использовать это свойство (теплофикация, утилизация, отопление, различные физико-химические процессы). Эта проблема – задача фундаментальной и технической науки. Часто восхищаются так называемыми тепловыми насосами. Это термодинамическое устройство, «перекачивающее» теплоту от холодной среды горячей, т.е. «можно нагревать» объект, отбирая теплоту от ограждающей среды. Но это означает – «вечный двигатель»! Объяснение по поводу такого заблуждения простое: для этой «перекачки» требуется энергия (обычно электроэнергия, о которой энтузиасты тепловых насосов не говорят), которая «добывается» по вышеупомянутому принципу. Если взять всю цепочку превращения энергии в рассматриваемом случае, все становится на свои места.

Весьма важно объяснять и доказывать всем, что ближайшее будущее энергетики – это ядерная (правильнее говорить так, а не «атомная») энергетика. Сейчас во всем мире, даже в странах с большими запасами угля, нефти, газа, бурно развивается ядерная энергетика. Нет нужды подкреплять этот факт цифрами – они общеизвестны, но, к сожалению, не всегда объясняют это положение для простого

обывателя, да и разных специалистов. Дело в том, что, несмотря на очень дорогое ядерное топливо, очень дорогое оборудование АЭС, строительство и эксплуатацию, выведение из строя после выработки, энергия, вырабатываемая на АЭС, существенно (не проценты, а разы!) дешевле энергии, вырабатываемой на обычных электростанциях на органическом топливе. Главная причина этого – расход ядерного топлива в тысячи раз меньше расхода органического на производство одинакового количества энергии (один грамм урана равноценен по потенциалу трем тоннам угля).

Конечно, есть опасные моменты (но никто не запрещает авиацию после информации о катастрофах). Эти затруднения, «болезни роста» обыгрываются вплоть до истерики, по разным причинам, рядом «прорицателей» (Федюшин Е.Е., Воронежцев Ю., Лепин Г.Ф. и др.). В истории ядерной энергетики было три критических случая, заставляющих общество насторожиться: АЭС Тримайл Айленд, США; Чернобыль, СССР; Фукусима, Япония.

На американской станции был разрыв реактора, но благодаря надежной бетонной защите утечек наружу было немного. О Чернобыле – несколько подробнее. Надо было провести эксперимент: прекратить подачу пара на турбину и посмотреть, какое время ротор турбогенератора, вращаясь по инерции, может вырабатывать электроэнергию на собственные нужды. Были отключены все защиты и блокировки на ректоре (это главное нарушение, не согласованное со специалистами, приведшее, в конце концов, к катастрофе).

При малой нагрузке реактор как очень мощный источник вообще работает неустойчиво, что создавало условие для перегрева части технологических каналов, давление резко поднялось, реактор вышел «из повиновения» и «раскрылся».

Важно заметить, что это был, конечно, не ядерный взрыв (что в принципе не могло быть), а паровой разрыв. Но вода, нагретая до кипения, при сбросе давления резко переходит в пар, который разрушал конструкции и – главное – урановые элементы. Поэтому в атмосферу было выброшено много радиоактивных материалов. В этом заключалась трагичность ситуации. Естественно, после этого на аналогичных реакторах РБМК (например, на Ленинградской АЭС и др.) были осуществлены соответствующие мероприятия, после чего претензий к реакторам не было.

На Фукусиме не было предусмотрено воздействие цунами на станцию. Но землетрясение, которое вызвало цунами, реакторы (проработавшие 40 лет) выдержали, цепная реакция прекратилась. Нужно было обеспечить охлаждение активной зоны реактора. Волна цунами затопила дизельные генераторы для аварийного охлаждения реакторов. Произошел перегрев и расплавление активных зон, это привело к выбросу радиоактивности во внешнюю среду. Не было ни одной смерти от радиоактивного воздействия в момент аварии, в дальнейшем дозы облучения не превышали норм. Человеческие потери были только от цунами.

В последнее время противники Белорусской АЭС заговорили о том, что в безопасном ли месте строится станция? Были найдены доказательства, что поверхность территории подвергается тектонической активности, что возможны землетрясения. «Активисты» угрожают «поднять силы за пределами Беларуси», т.к. «в условиях авторитарного режима» объяснить опасность – «бесполезная затея» (Г. Лепин). А ведь надо знать, что ядерная установка имеет четыре степени защиты (даже такая, как дорогостоящая «ловушка» под реактором!), что МАГАТЭ строго следит за соблюдением всех мыслимых условий, что учитываются все опасности (та же Фукусима), что лучше вместе работать со специалистами, чем им противостоять.

Критики ядерной энергетики заявляют, что не нужна в РБ своя АЭС: якобы у нас переизбыток электроэнергии, обойдемся газом, Солнцем, ветром. Но

электроэнергия на наших ТЭС вырабатывается на импортируемом дорогом природном газе, существующие энергоустановки устарели морально и физически, работают с небольшим КПД, требуют капитального совершенствования. Ядерная энергетика в РБ высвободит треть покупного ресурса. Благодаря ядерной энергетике будет развиваться электротеплоснабжение – чистый, регулируемый, автоматизированный малозатратный, высокоэффективный способ удовлетворения соответствующих запросов.

Еще серьезная проблема – отходы (ОЯТ) – отработавшее ядерное топливо. Однако относительно небольшие объемы позволяют успешно производить захоронение и переработку.

Дальнее будущее энергетики – термоядерная энергетика, основанная на термоядерных реакциях некоторых легких элементов (изотопы водорода, гелия). Для этого необходимо соблюсти физические условия (критерий Лоусона) – температура (порядка ста миллионов градусов), концентрация, время существования плазмы в реакторе. Это труднодостижимое условие (чем объясняется длительность реализации теоретических положений) должно быть достигнуто в токамаке (предложенном еще в СССР). По идее токамака строится ITER (International thermonuclear energy reactor). Этот экспериментальный реактор промышленного типа должен заработать в 20-х годах XXI в. Поэтому энергетическое будущее человеческой цивилизации будет обеспечено необъятными энергоресурсами, т.к. дейтерий в океанской воде планеты практически неисчерпаем.

Так называемая (неправильно) альтернативная энергетика, опирающаяся на «бесплатные» энергоресурсы – Солнце, ветер, водные течения, тепло недр Земли и т.п. – не может в наших условиях заменить существующую традиционную. Во-первых, сами энергоустановки и связанное с ними очень дорогие. Капитальные затраты несопоставимо велики по сравнению с выдаваемым эффектом. Во-вторых, нестабильность во времени резко усложняет их эксплуатацию. В-третьих, низкая плотность первичного потока энергии приводит к рассредоточенному занятию больших пространств. Постулируемые экологические достоинства весьма преувеличены (например, - инфразвук ветротурбин, сброс минерализованных стоков геотермальных станций, отходы производств солнечных батарей и т.д.). Повышающие коэффициенты закупок энергии от нетрадиционной энергетики являются конфликтным фактором для обычной.

Вместе с тем следует приветствовать развитие малой нетрадиционной энергетики, особенно частными производителями, которые могут мобильно использовать изобретения, подходящие для конкретных местных условий. Конечно, существенные изменения в большой энергетике для них недостижимы, но способны обеспечить потребление энергии в ряде случаев (отдаленные потребители малых населенных пунктов, некоторые сельские объекты, экспедиционные, курортные, транспортные и т.п. заявители). Действие энергетики, производящей необходимую для существования и развития общества субстанцию – электроэнергию и теплоту, - требует пристального внимания, как государственного руководства, так и всего населения. Последнее должно активно участвовать в очень важном мероприятии – энергосбережении, облегчающем решение важной общегосударственной задачи – энергообеспечения населения.

На кафедре теплогазоснабжения и вентиляции Брестского государственного технического университета, кроме учебных процессов, связанных с вопросами энергетики, ведутся научные разработки по энергетическим проблемам. Исследуются новые физические методы получения теплоты, ее распределения и использования в

различных отраслях. Опубликовано и запатентовано более двухсот изобретений и полезных моделей. Предлагается использование солнечной энергии при помощи концентраторов новой конструкции и аккумуляирование теплоты в больших количествах, разработаны ветроэнергоустановки с большими ветровоспринимающими поверхностями, позволяющие использовать низкоскоростные приземные воздушные потоки, использование нестационарных рабочих тепловых режимов и др.

Стрелец М.В.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВА: НЕКОТОРЫЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ О ТЕКУЩИХ ПРОБЛЕМАХ

Брестский государственный технический университет, профессор кафедры социально-политических и исторических наук, доктор исторических наук, профессор

Обеспечение энергетической безопасности всегда было, есть и остаётся важнейшим приоритетом политики белорусского государства. Выстраивание такого приоритета базируется на логической структуре понятия «энергетическая безопасность». Авторы концепции энергетической безопасности Республики Беларусь, утверждённой Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1084 от 23 декабря 2015 года, определили это понятие следующим образом: «Энергетическая безопасность – состояние защищенности граждан, общества, государства, экономики от угроз дефицита в обеспечении их потребностей в энергии экономически доступными энергетическими ресурсами приемлемого качества, от угроз нарушения бесперебойности энергоснабжения» [1]. Идеальный вариант обеспечения энергетической безопасности: решение всех необходимых вопросов исключительно за счёт внутренних резервов, внутренних источников. Логика дальнейшего изложения подсказывает осуществление инвентаризации этих резервов, источников в нашем Отечестве на момент проведения настоящего научного семинара.

Ключевое звено внутренних ресурсов совпадает с топливными ресурсами минерального происхождения (ТРМП). ТРМП градируются по пяти позициям.

Первая позиция – нефтяные месторождения. «Всего учтено 52 месторождения нефти, из них около 30 эксплуатируются, а остальные относятся к категории разведываемых или законсервированных. Объем добычи нефти в стране составляет лишь 12–13% от потребности и в перспективе это соотношение не изменится» [2]. «Большая часть доказанных запасов нефти в белорусском регионе относится к трудноизвлекаемым. Основной объем углеводородов получен из наиболее крупных месторождений: Речицкого, Осташковичского, Вишанского, Южно-Осташковичского... Организация рациональной и эффективной разработки залежей позволила стабилизировать добычу углеводородов в регионе. В последние 4 года ее объем составляет около 1,645 млн т нефти» [3].

Вторая позиция – нефтяные газы. Их удельный вес в суммарной массе ТРМП совсем незначителен.

Третью позицию – торф – лучше всего рассматривать, базируясь на принципе историзма. «Торфяные ресурсы значительно истощены вследствие интенсивного использования на предыдущих этапах экономического развития Беларуси. Если