

## ПРИЧИНЫ И ПРЕДПОСЫЛКИ НЕОБХОДИМОСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ САМОДОСТАТОЧНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕГИОНОВ

А.И. Андин, В.Ф. Банников

*В статье обобщаются подходы к решению задач производства и экономии топливно-энергетических ресурсов на основе локальных энергостанций и энерготехнологической переработки топлива. Дана технико-экономическая оценка внедрения агрегатов, использующих энергию сжатого природного газа при его редуцировании на ГРС и ГРП, а также гибких технологических комплексов, использующих любое сырье содержащего углерод или углеводороды.*

Анализ издержек — ключевой фактор конкурентоспособности в рыночных условиях. В среде отечественного промышленного менеджмента этот факт в рамках глобальной экономики еще недостаточно актуализирован. Мало чему нас учит даже массовое перемещение целых отраслей промышленности из развитых стран в регионы земного шара с низкой стоимостью факторов производства (Китай, Корея, Юго-Восточная Азия, Мексика и Бразилия). Процесс деиндустриализации далеко не бесконфликтен. Примером тому могут служить всплески социальной напряженности во Франции и других странах ЕС, демонстрации антиглобалистов в США и Европе. Это надо учитывать, объявляя себя государством с рыночной экономикой накануне вступления в ВТО.

Россия — континентальная страна. В отличие от стран, находящихся на побережье морей и океанов, с их мягким и благоприятным климатом и самыми дешевыми работающими, круглый год морскими транспортными коммуникациями, климат в России суровее, а сухопутная транспортная инфраструктура более дорогая.

Издержки в России по всем статьям выше, чем в любой другой промышленной зоне мира [1]. Особенно это касается энергозатрат. Реализация продукции, аналогичной иностранной по потребительским характеристикам, по мировым ценам, принесет отечественным производителям скорее убытки, чем прибыль. Продукция, изготавливаемая в России по западным технологиям, не экспортируется за рубеж, она не конкурентоспособна. Мы не стали как Южная Корея или Китай «фабрикой» для всего мира. Как для иностранных, так и для российских инвесторов зарубежные рынки капитала более привлекательны, чем российская промышленность. Для населения России нет

перспектив трудовой миграции в страны третьего мира<sup>1</sup>. Очень ограничен потенциал инструментов налогового, таможенного, ценового и политического регулирования для защиты экономических границ России от свободного перемещения капиталов и товаров. Динамика интеграции России в мировую экономику подразумевает медленное подведение внутренних цен на энергоносители и продукты первой необходимости к мировым.

Но различие между «морскими» и «континентальными» странами не заканчивается только климатическими признаками [2]. В силу естественных эволюционных причин «морские» и «континентальные» цивилизации развивались по разному:

— «морская» цивилизация делает главную опору на обмен и международную торговлю, а «континентальная» предпочитает опираться на собственные силы и ресурсы;

— «морская», как следствие, всегда имеет (при прочих равных условиях) относительно более высокий уровень жизни населения, а «континентальная» придает материальной стороне бытия куда меньшее значение;

— в любом типе цивилизаций существуют так называемые паразитные (т.е. функционально неоправданные, работающие главным образом сами на себя) структуры, но если в «морской» цивилизации таковые обычно образуются в сфере финансов, информационного и шоу бизнеса, неэквивалентного межгосударственного обмена, то в «континентальной» — в сфере внутреннего управления (бюрократия);

— что касается научной традиции, то для «морской» цивилизации характерна узкая специализация, сильная аналитика, способность обобщать и интегрировать чужие знания, а для «континентальной», как правило, сильна государственная фундаментальная наука;

— в идеологическом плане «морские» цивилизации всегда стояли за глобальность, интернационализм, что на практике означало открытость чужих рынков и источников сырья. «Континенталы» же всегда тяготели к национализму и некоторому консерватизму, который, по сути, сводился к принципу: «чужого нам не надо, но и своего не отдадим» [3].

Типичное порождение «морской» цивилизации — Транснациональные компании (ТНК).

<sup>1</sup> Средняя зарплата в ЮВА 40 USD в месяц.



## ПРИЧИНЫ И ПРЕДПОСЫЛКИ НЕОБХОДИМОСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ САМОДОСТАТОЧНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕГИОНОВ

«Более могущественные, чем когда-либо короли, императоры или главы государств, – писал французский журнал «Нувель обсерватор», – три сотни ТНК, которые производят, продают, спекулируют, нанимают и увольняют во всем мире, поставив себе на службу целые нации... Развитие ТНК ставит под вопрос почти все: наши представления о государстве, власти, валюте, планировании, внешней торговле» [4].

Консолидация капитала характерна для современного типа развития мирового сообщества<sup>2</sup>.

Анализ, проведенный в 2002 г. в ходе конференции ООН по проблемам торговли и развития (ЮНКТАТ), показывает, что число корпоративных слияний и поглощений в мировом масштабе ежегодно возрастает на 43–45% [5]. Таковы в целом современные реалии глобальной экономики.

В условиях постоянного роста цен на потребляемые энергоресурсы (тепло, электрическая энергия) любые вопросы экономии энергоресурсов являются актуальными. В общем случае дело сводится к снижению затрат энергоносителей в условиях их производства и потребления путем снижения тепловых и электрических потерь, повышения КПД технологических и энергетических установок и, наконец, повышения КПД установок производящих энергоносители, а также инновационные технологии.

На наш взгляд, наиболее главными вопросами энергосбережения являются:

- снижение потерь тепловой и электрической энергии в процессе их транспортировки к потребителям;
- повышение КПД установок, производящих энергоносители;
- энерготехнологическое использование топлива.

Представляется возможным значительно снизить уровень потерь тепловой энергии за счет децентрализации теплоснабжения жилых, производственных и общественных зданий путем перевода их на энергообеспечение от локальных (автономных) источников тепла.

Потери тепла в центральных тепловых сетях составляют от 30 до 50% и более, локальные системы теплоснабжения позволяют полностью исключить эти потери.

В качестве источников тепловой энергии в локальных системах возможно использовать:

- водонагревательные установки и водогрейные котлы малой мощности;
- паровые теплогенераторы;
- воздушонагревательные установки;
- горелки и конвекторы инфракрасного излучения.

Использование локальных систем теплоснабжения вместо централизованных позволяет:

- существенно повысить надежность теплоснабжения;
- экономить тепловую энергию за счет снижения потерь в наружных сетях на 30–50%;
- рациональнее использовать тепло его потребителем за счет незначительной инерционности системы теплоснабжения.

Необходимо отметить, что локальные системы теплоснабжения за рубежом используются достаточно широко и достигают 75–80% от общего объема теплопотребления.

В России также намечается устойчивая тенденция перевода централизованного теплоснабжения на локальные системы.

Значительные успехи в этом деле достигнуты в Тюменской, Омской и Волгоградской областях. Так, в Волгоградской области за последнее время закрыто 257 центральных котельных, что позволило ликвидировать 2037 км тепловых сетей.

На Алтае мы находимся только в самом начале процесса децентрализации теплоснабжения. Имеющийся опыт децентрализации теплоснабжения в Павловском районе (с. Бурановка) показал высокую экономическую эффективность применения локальных систем вместо централизованных. Экономия в год – свыше 3,0 млн руб. и срок окупаемости – один сезон.

В условиях широко развитой системы централизованного энергообеспечения понятно, что децентрализованное энергообеспечение в ближайшие годы не может составить альтернативу централизованному. Эти системы должны взаимно дополнять друг друга на основе технико-экономических расчетов.

В более отдаленной перспективе локальные системы должны получить преимущественное развитие и объем локальных систем теплоснабжения, должен приблизиться к 65–70% от общего теплопотребления.

Несомненный интерес представляет, на наш взгляд, широкое внедрение для энергообеспечения так называемой малой энергетики с использованием газопоршневых двигателей и газотурбинных установок.

Применение для тепловых двигателей в качестве топлива горючих газов любого состава и любого давления (исключая ГТУ) позволяет создавать на их базе высокоэффективные электроагрегаты, а с утилизацией тепла выхлопных газов и системы охлаждения тепловых электрических станций. КПД таких установок относительно высок: отечественных – 85%, а фирмы Катерпиллер – до 94%.

<sup>2</sup> Интересная тенденция. Во всем мире идет укрупнение бизнеса, а нам в России предлагают раздробить эффективно работающие, стратегически важные предприятия.



Тепловая мощность за счет утилизации тепла в теплообменниках на горячих потоках выхлопных газов и системы охлаждения составляет 140% от электрической мощности газопоршневой установки, т.е. ГПТЭС электрической мощности 1 МВт выдает 1,4 МВт тепла.

Производство газопоршневых электроагрегатов отечественной промышленностью освоено в диапазоне 2 кВт – 2,5 МВт в одном агрегате, соответственно общая энергетическая мощность агрегатов 4,8 кВт – 6 МВт.

Область применения:

- для небольших (200–800 кВт электрической мощности) газопоршневых тепловых электрических станций – центральные усадьбы сельхозпредприятий, имеющие в своем составе рембазы и небольшие объекты переработки с продуктов;
- газопоршневые ТЭС в 5 МВт электрической мощности способны обеспечить электрической энергией и теплом поселок – 20 тыс. жителей с развитой производственной инфраструктурой.

При обсуждении проблем энергетики в РАН констатируется: «Следует отметить практически полное единодушие в понимании того, что сохранение и развитие энергетического комплекса РФ в ближайшие годы лежит на пути использования децентрализованного энергоснабжения» [6].

В год надо будет вводить 5–6 ГВт энергетических мощностей, используя высокоэффективные генераторы малой мощности от нескольких десятков и сотен киловатт до 20–25 МВт, где в качестве топлива будет использоваться природный газ.

Многие регионы страны начали активно развивать малую энергетику. По данным «Башкирэнерго», в 2002 г мощность введенных в эксплуатацию объектов малой энергетики в Башкирии составила 28 МВт. На 2003 г. запланирован ввод мощностей малой энергетики 43 МВт, т.е. рост в 1,5 раза. Причем себестоимость 1 кВт·ч энергии составляет для отечественных установок 15 коп., на импортных установках – 19–23 коп.

Необходимо также сказать о таком весьма перспективном направлении, как внедрение агрегатов, производящих электрическую энергию без сжигания топлива используя энергию сжатого природного газа при его редуцировании на ГРС и ГРП.

Для выработки электрической энергии фирмой «Автогазсистема-БИС» разработан мощный ряд унифицированных пневмоэлектрогенераторных агрегатов (ПЭГА) в диапазоне мощностей от 100 кВт до 1,2 МВт.

При проходе газа через ПЭГА, кроме выработки электрической энергии, вырабатывается «холод» в объеме 100% от электроэнергии, т.е. установка мощностью 100 кВт электрической энергии дает 100 кВт «холода».

Утилизация потенциальной энергии природного газа в ПЭГА экологически чистым способом позволяет вырабатывать не только электрическую энергию, но и холод, т.е. вместе с электроагрегатом возможно строительство холодильника без холодильно-компрессорного оборудования. Себестоимость вырабатываемой энергии не превысит 10 коп за 1 кВт. Срок службы агрегата 60 лет. Срок окупаемости не более 1,5 лет.

Нельзя оставить без внимания ветроэнергетику и бесплотинные ГЭС средней мощности. Хотя это и самые долгоокупаемые проекты, однако себестоимость электроэнергии будет составлять на ближайшие 50 лет не более 10 коп/кВт, а поэтапное введение мощностей дает возможность изыскивать средства на их строительство.

Представляются актуальными и вопросы комплексного использования топлива, получаемого из продуктов переработки углеводородного и органического сырья. В процессе переработки углеводородного и органического сырья, наряду с другими продуктами, получают жидкое и газообразное топливо. Для этих целей можно использовать отходы промышленных предприятий и мусоропереработки. В агропромышленном комплексе – биомассу растений, а также биогаз от утилизации навоза. Значительный опыт по утилизации отходов накоплен как за рубежом, так и в России (Москва, Санкт-Петербург, Карелия и др.).

Надо заметить, что цены на природный газ и нефть в России гораздо ниже, чем на мировом рынке, и это справедливо для эффективности открытой экономики холодной нефте-, газодобывающей страны.

Уголь же у нас продается по мировым ценам и даже несколько дороже (уголь из Ньюкастла и Квисленда стоит 24–25 USD за 1 т, а уголь из восточной России – 26–27 USD за 1 т). Сказываются транспортные расходы.

Поэтому с учетом повышения мировых цен на энергоносители и истощение природных ресурсов, а также с увеличением экспорта нефти и газа за рубеж энергобаланс топлива в России уже в ближайшее время будет пересматриваться в сторону увеличения доли угля, как это принято в США и других странах мира.

Значит, возникает естественная необходимость иметь оборудование, способное перерабатывать любой вид топлива, чтобы не зависеть от диктата цен естественных монополистов.

Современное энергетическое оборудование и у нас, и за рубежом в основном ориентировано на переработку только одного вида топлива, даже из конкретного места добычи. Это в условиях рынка довольно рискованно.

Будущее – за технически гибкими, перестраиваемыми по мере необходимости многоцелевы-



## ПРИЧИНЫ И ПРЕДПОСЫЛКИ НЕОБХОДИМОСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ САМОДОСТАТОЧНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕГИОНОВ

ми энергокомплексами, имеющими в запасе взаимозаменяющие технологии, предельно полно использующие любое исходное сырье, содержащее углерод или углеводороды, и утилизирующие собственные отходы без ущерба окружающей среде.

Давно назрела ситуация по энерготехнологическому использованию топлива. Это самая экономная и, главное, экологически чистая переработка любого углеродосодержащего и органического сырья, а также отходов, содержащих углерод или углеводороды. В этом случае при получении электро- и теплоэнергии производится дополнительно широкая номенклатура химической продукции, эффективно утилизируются шлаки, золы и другие отходы производства, резко сокращаются пылевые выбросы, а состав отходящих дымовых газов соответствует санитарным нормам.

Так, например, в НПО «Химпром» разработаны гибкие технологические комплексы, позволяющие получать электроэнергию, тепло, ГСМ, сжиженные газы и многое другое путем переработки доступного топлива, в том числе и низкосортного. Область применения этих комплексов различна – от автономного энергоснабжения отдельного предприятия до нескольких микрорайонов в системах ЖКХ, при себестоимости электроэнергии 35 коп. за киловатт, а тепла – 180 руб. за Гкал. Сроки окупаемости таких установок – 1,5–2 года. Возможна выработка и собственного более дешевого сырья для химических производств (дивинил, капролактан и т.п.).

Особенно удобно использовать такие установки для локального энергообеспечения отдельных предприятий, когда во время спада энергопотребления (ночь, нерабочая смена, выходные) оборудование не простаивает как обычный энергоблок (это затратно), а выпускает бензины и дизельное топливо, которое идет на компенсацию издержек при выпуске основного вида продукции.

Эти затратнокомпенсирующие манипуляции позволяют не только уменьшить энергосоставляющую долю в своих издержках, но и долгосрочно ее стабилизировать, а также, что очень важно, компенсировать стоимость сырья и иметь инвестиционный резерв для модернизации производства.

Выбросы соответствуют самым строгим мировым нормам, а при переработке природного газа и угля отходящие газы представляют собой практически атмосферный азот и водяной пар. Углекислый газ возвращается в производственный цикл, а шлаки и золы, пройдя дополнительную очистку, идут на производство стройматериалов и другие цели.

Цены на производимое горючее вполне конкурентоспособны даже для глобального рынка: искусственная нефть легких фракций стоит от 15 USD за баррель [7].

Вопросы автономного энергоснабжения и экономики энергоресурсов приобретают важное значение в силу целого ряда причин:

- значительного износа оборудования производства и систем транспортировки энергоносителей;
- ориентации большинства энергоустановок на один вид топлива, что крайне рискованно в рыночных условиях;
- начавшейся приватизации системы энергообеспечения в стране;
- реформы ЖКХ и т.д.

Повышение требований к неустойчивости бизнеса и систем жизнеобеспечения регионов от воздействия внешних факторов, в том числе и глобальных, вынуждает потребителей искать альтернативные централизованному энергообеспечению, собственные источники энергоресурсов.

В сложившихся условиях отдельные регионы страны – Москва, Московская область, Башкирия, Татарстан и другие, разработали стратегию развития своих энергетических комплексов, в которой основной упор делается на внедрение энергосберегающих технологий.

Само по себе энергосбережение не дает стабильного положительного эффекта. Россия все-таки самая холодная, а значит, самая энергозатратная страна в мире<sup>3</sup>. Без инновационных технологий энергосбережение неэффективно.

Все вышеизложенное науке и разработчикам хорошо известно, но остается практически невостребованным. Показательный пример – частая смена собственников работающих предприятий в городах России. Приобретая их, новые хозяева с удивлением узнают, что вместо ожидаемой прибыли их новая собственность приносит многомиллионные убытки. Причины все те же: экономико-географические, геополитические, инновационные, климатологические, управленческие и макроэкономические. Мало кто из собственников и ответственных администраторов задумывается об этом.

В Алтайском крае в настоящее время сложилась очень благоприятная ситуация для перевода систем жизнеобеспечения экономики на топливно-энергетическую самодостаточность. Для этого в крае есть все необходимые природные ресурсы: гидро- и ветроэнергия, биомасса растений, собственный уголь, газопровод. Соседство с угледобывающими регионами (Кузбасс, Казахстан) открывает долгосрочные перспективы. Просматриваются финансовые и административные ресурсы.

<sup>3</sup> Холоднее нас только Монголия.



## ПРИЧИНЫ И ПРЕДПОСЫЛКИ НЕОБХОДИМОСТИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ САМОДОСТАТОЧНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ И РЕГИОНОВ

ми энергокомплексами, имеющими в запасе взаимозаменяющие технологии, предельно полно использующие любое исходное сырье, содержащее углерод или углеводороды, и утилизирующие собственные отходы без ущерба окружающей среде.

Давно назрела ситуация по энерготехнологическому использованию топлива. Это самая экономная и, главное, экологически чистая переработка любого углеродосодержащего и органического сырья, а также отходов, содержащих углерод или углеводороды. В этом случае при получении электро- и теплоэнергии производится дополнительно широкая номенклатура химической продукции, эффективно утилизируются шлаки, золы и другие отходы производства, резко сокращаются пылевые выбросы, а состав отходящих дымовых газов соответствует санитарным нормам.

Так, например, в НПО «Химпром» разработаны гибкие технологические комплексы, позволяющие получать электроэнергию, тепло, ГСМ, сжиженные газы и многое другое путем переработки доступного топлива, в том числе и низкосортного. Область применения этих комплексов различна – от автономного энергоснабжения отдельного предприятия до нескольких микрорайонов в системах ЖКХ, при себестоимости электроэнергии 35 коп. за киловатт, а тепла – 180 руб. за Гкал. Сроки окупаемости таких установок – 1,5–2 года. Возможна выработка и собственного более дешевого сырья для химических производств (дивинил, капролактан и т.п.).

Особенно удобно использовать такие установки для локального энергообеспечения отдельных предприятий, когда во время спада энергопотребления (ночь, нерабочая смена, выходные) оборудование не простаивает как обычный энергоблок (это затратно), а выпускает бензины и дизельное топливо, которое идет на компенсацию издержек при выпуске основного вида продукции.

Эти затратнокомпенсирующие манипуляции позволяют не только уменьшить энергосоставляющую долю в своих издержках, но и долгосрочно ее стабилизировать, а также, что очень важно, компенсировать стоимость сырья и иметь инвестиционный резерв для модернизации производства.

Выбросы соответствуют самым строгим мировым нормам, а при переработке природного газа и угля отходящие газы представляют собой практически атмосферный азот и водяной пар. Углекислый газ возвращается в производственный цикл, а шлаки и золы, пройдя дополнительную очистку, идут на производство стройматериалов и другие цели.

Цены на производимое горючее вполне конкурентоспособны даже для глобального рынка: искусственная нефть легких фракций стоит от 15 USD за баррель [7].

Вопросы автономного энергоснабжения и экономики энергоресурсов приобретают важное значение в силу целого ряда причин:

- значительного износа оборудования производства и систем транспортировки энергоносителей;
- ориентации большинства энергоустановок на один вид топлива, что крайне рискованно в рыночных условиях;
- начавшейся приватизации системы энергообеспечения в стране;
- реформы ЖКХ и т.д.

Повышение требований к неустойчивости бизнеса и систем жизнеобеспечения регионов от воздействия внешних факторов, в том числе и глобальных, вынуждает потребителей искать альтернативные централизованному энергообеспечению, собственные источники энергоресурсов.

В сложившихся условиях отдельные регионы страны – Москва, Московская область, Башкирия, Татарстан и другие, разработали стратегию развития своих энергетических комплексов, в которой основной упор делается на внедрение энергосберегающих технологий.

Само по себе энергосбережение не дает стабильного положительного эффекта. Россия все-таки самая холодная, а значит, самая энергозатратная страна в мире<sup>3</sup>. Без инновационных технологий энергосбережение неэффективно.

Все вышеизложенное науке и разработчикам хорошо известно, но остается практически невостребованным. Показательный пример – частая смена собственников работающих предприятий в городах России. Приобретая их, новые хозяева с удивлением узнают, что вместо ожидаемой прибыли их новая собственность приносит многомиллионные убытки. Причины все те же: экономико-географические, геополитические, инновационные, климатологические, управленческие и макроэкономические. Мало кто из собственников и ответственных администраторов задумывается об этом.

В Алтайском крае в настоящее время сложилась очень благоприятная ситуация для перевода систем жизнеобеспечения экономики на топливно-энергетическую самодостаточность. Для этого в крае есть все необходимые природные ресурсы: гидро- и ветроэнергия, биомасса растений, собственный уголь, газопровод. Соседство с угледобывающими регионами (Кузбасс, Казахстан) открывает долгосрочные перспективы. Просматриваются финансовые и административные ресурсы.

<sup>3</sup> Холоднее нас только Монголия.