

УДК 621.313.320

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ ЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ

В. В. Шевченко

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»
ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, 61002, Украина. E-mail: zurbagan_@mail.ru

С. Н. Лутай

Учебно-научный профессионально-педагогический институт Украинской инженерно-педагогической академии
ул. Артема, 5, г. Артемовск, Донецкая обл., 84500, Украина. E-mail: dep09@yandex.ru

Проблемы энергетики, технического внедрения приемов энергосбережения характеризуются широким спектром поиска решений, но не имеют единого направления. Выбор следует вести индивидуально, учитывая в каждом отдельном случае особенность и специфику производства, цель решаемой задачи, экономическую целесообразность, техническое состояние и степень износа оборудования с использованием системного подхода. При разработке мероприятий по повышению эффективности производства на предприятиях различных отраслей необходимо использовать принципы и методы системного анализа.

Ключевые слова: системный подход, системный анализ, топливно-энергетический комплекс.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО РАЗВИТКУ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

В. В. Шевченко

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002, Україна. E-mail: zurbagan_@mail.ru

С. М. Лутай

Навчально-науковий професійно-педагогічний інститут Української інженерно-педагогічної академії
вул. Артема, 5, м. Артемівськ, Донецька обл., 84500, Україна. E-mail: dep09@yandex.ru

Проблеми енергетики, технічного втілення прийомів енергозбереження характеризуються широким спектром пошуку рішень, але не мають єдиної спрямованості. Вибір необхідно вести індивідуально, в кожному окремому випадку необхідно враховувати особливості і специфіку виробництва, мету задачі, що вирішується, економічну цілеспрямованість, технічний стан і ступінь зносу обладнання з використанням системного підходу. При розробці заходів з підвищення ефективності виробництва на підприємствах різних галузей слід використовувати принципи і методи системного аналізу.

Ключові слова: системний підхід, системний аналіз, паливно-енергетичний комплекс.

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ. Задачи всемирной энергетики едины – поиск новых, современных способов и источников, технологий получения, передачи и распределения электроэнергии с непрерывным увеличением ее выработки и снижением потерь. Сегодня важно не просто наращивать производство электроэнергии, но и обеспечивать постоянное, надежное и эффективное энергообеспечение с учетом требований энергосбережения, обеспечивающего энергетическую независимость страны, экологическую устойчивость территории и социальную стабильность. Все это может быть обеспечено только при системном подходе к развитию энергетики страны [1].

Целью работы является определение путей совершенствования топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Украины, используя системный подход к направлениям его развития, к исследованиям новых возможностей повышения эффективности функционирования энергопредприятий на основе имеющихся внутренних резервов с использованием современного системного подхода.

МАТЕРИАЛ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ. Последние годы идет непрерывное обсуждение вопросов энергетической безопасности и независимости Украины. Проблемы поставок газа из России – тема ежедневного обсуждения, что постоянно возвращает к вопросу о неустойчивости энергетического развития страны. В то же время, в 2006 г., Кабинет Министров Украины одобрил Энергетическую стратегию развития энергетики. Почему же нет значительных сдвигов в развитии или, хотя бы, в стабилизации развития топливно-энергетического комплекса

страны? Развитие идет хаотично, «точно» решаются сиюминутные проблемы: аварии, отказы электрооборудования, избыток или нехватка электроэнергии, ее качество. Сегодня сложно выделить область деятельности человека, в которой бы не занимались вопросами поиска новых путей получения электроэнергии или усовершенствования существующих систем энергоснабжения (СЭС). Поэтому в работах многих авторов идет оценка возможных путей дальнейшего совершенствования электрооборудования (ЭО), поиск новых способов получения электроэнергии [1–5]. Но нет единого, перспективного направления планового развития энергетики, которое бы не зависело от случайностей, климатических катаклизмов (например, холодная зима), а иногда и политических ситуаций.

Техническая политика всех государств едина – решать задачу совершенствования энергообеспечения во всех направлениях, на всех этапах. В вопросах энергетики эти исследования необходимо вести в направлении единого системного подхода исследования сложных функциональных систем. Рассмотрим наиболее перспективные.

1. Увеличение единичных устанавливаемых мощностей генерирующих систем (до 1500 МВт).

2. Повышение эффективности использования установленных мощностей, проведение работ по продлению сроков эксплуатации действующего ЭО, снижение потерь в работающих энергетических установках и системах.

3. Перспективная оценка и определение путей развития атомной энергетики.

4. Поиск новых, перспективных, нетрадиционных источников энергии (энергия ветра, солнца, морских течений и приливов, гейзеров, биогазовая и геотермальная энергетика и др.).

5. Увеличение доли генерирующих мощностей малой энергетики в национальной СЭС, т.е. развитие полиэнергетики: миниГЭС, малых и микроГЭС, ветроэнергетики, т.е. развитие источников энергии, которые могут быть максимально приближены к потребителям [4].

6. Для обеспечения покрытия пиковых нагрузок системы перспективно создание гидроаккумулирующих и парогазовых электростанций, что позволит в определенной степени разрешить вопрос с установлением источников маневренных мощностей. Для этой же цели, в диапазоне малых мощностей, возможно использование специальных типов СГ с магнитоэлектрическим возбуждением.

7. Использование высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) в электроэнергетическом оборудовании, что стало возможным с открытием и получением первых промышленных ВТСП с температурой критического перехода выше 77,3 К, т.е. выше температуры кипения азота.

Указанные направления могут быть реализованы только в едином, комплексном, системном подходе.

Системный подход – это различные системные представления в любой отрасли знаний, в том числе и в энергетике, без выделения параметров системности. Системность выражает интегральные свойства явлений и их множества и поэтому мало доступна прямому наблюдению. В энергетике техническая система представляет собой отражение комплекса взаимосвязанных технических средств, обеспечивающих преобразование массы, энергии и информации. Сложность системы определяется количеством связей. При этом следует помнить, что любая система является частью более сложной, объемной системы. И при ее исследовании необходимо учитывать факторы неопределенности, наличие многих критериев, даже конфликтности. Современный этап развития системного подхода в различных системах связан с пониманием недостаточности использования математического аппарата и необходимости привлечения неформальных решений.

Понятие «система» чаще всего определяется конкретной областью использования (техника, технология, экономика, политика и т.д.). Для понятия «система» можно привести следующие определения [2]:

система – это множество элементов, находящихся в таких отношениях и связях между собой, которые образуют определённую целостность и единство; это организованное множество, образующее целостное единство, множество связанных между собой компонентов того или иного вида, обладающее вполне определёнными свойствами; это множество характеризуется единством, которое выражается в интегральных свойствах и функциях множества;

система энергетики – это производственная система, созданная человеком, тесно связанная с окружающей средой от получения первичной энергии до ее преобразования. Образование и развитие систем энергетики, взаимосвязанной со всеми другими

производственными, экономическими, социальными системами – это объективное формирование, и оно не зависит от политической системы, а является результатом экономического и технического развития общества. Политическая властная структура влияет на темпы развития, но не в глобальном общем направлении её развития. Общую, большую систему энергетики для возможности её анализа и синтеза, подразделяют на ряд функциональных систем энергетики – компоненты системы: топливдобывающие, нефте- и газоснабжающие, электроэнергетические, ядерно-энергетические и др.

Переход к рыночной экономике Украины сопровождается резким снижением объемов производства, значительным ростом цен, снижением инвестиций в реальный сектор экономики. Рыночные преобразования в экономике существенно сказываются на условиях функционирования энергетических предприятий. Среди них следует отметить снижение потребления электрической и тепловой энергии, опережающий рост цен на материальные ресурсы (особенно на топливо) по сравнению с темпом роста тарифов, резкое увеличение неплатежей за отпущенную электрическую и тепловую энергию, практическое отсутствие государственных инвестиций на ввод новых мощностей и техническое перевооружение.

В этих условиях особенно актуальной становится задача выявления новых возможностей повышения эффективности работы энергопредприятий на основе использования их внутренних резервов. В настоящее время при разработке мероприятий по повышению эффективности производства на предприятиях различных отраслей широко используются принципы и методы системного анализа. Современный системный анализ представляет собой реализацию системного подхода, который проявляется в интеграции и четком взаимодействии материальных, финансовых и информационных потоков. Однако на предприятиях энергетической отрасли современный системный подход не используется в достаточной мере. В литературе теоретические аспекты применения этого подхода изучены в большей степени применительно к другим отраслям промышленности, но системные преобразования на предприятиях энергетической отрасли должны иметь свою специфику в силу известных особенностей производства энергии: синхронности процесса производства и потребления энергии, технической невозможности создания ее значительных запасов.

Проведем оценку факторов, которые, на наш взгляд, ограничивают развитие энергетики по пути Стратегии развития энергетики Украины [1, 3].

Базовые положения Стратегии были приняты на основании анализа ситуации в отрасли в 90-е годы, что не могло не повлиять на точность оценки базового состояния энергетики. Направления выбирались в период глубокого и постоянного спада экономики, что стало неверным в период относительной стабилизации. Это привело к тому, что развитие энергетики пошло в разрез с планами, представленными в Стратегии. На основании этой ошибки ведутся и прогнозы западных аналитиков, поэтому использовать их разработки также нецелесообразно. Кроме того, рас-

смастриваний документ был подготовлен, когда не существовало стратегии развития отечественной экономики в целом (не существует до сих пор), был проигнорирован опыт европейских стран по разработке и реализации подобных программ.

В свое время предприятия энергетической отрасли были спроектированы для функционирования в единой социалистической системе народного хозяйства, в основу строения энергетической отрасли был заложен системный подход. Но в настоящее время экономическая ситуация совсем иная, поэтому принципы организации энергетических предприятий нуждаются в пересмотре и преобразовании в соответствии с требованиями текущего момента. Системный подход представляется естественным развитием системных принципов управления энергетическими предприятиями.

Предсказания о конечности энергоресурсов, о мировом энергетическом голоде, о глобальном загрязнении окружающей среды вплоть до «тепловой смерти» Земли высказывались неоднократно с начала 20-го века. Хотя они оказались несостоятельными, но проблемы остались, тем более что негативные последствия развития энергетики накапливаются, и всё больше проявляются, особенно в промышленно развитых странах. Эксперты высказывают мнение, что известных и предполагаемых энергоресурсов достаточно для обеспечения потребности в энергии до конца 21-го века. Но для этого необходимо пересмотреть энергетическую политику, делая упор на снижение удельного энергопотребления и сбережения окружающей среды, [5]. В связи с этим, по-видимому, в ближайшие 50–60 лет произойдут коренные изменения в структуре энергобаланса, а именно:

- будет продолжаться рост потребления энергии. Потребление первичных энергоресурсов стабилизируется на уровне, примерно на порядок выше, чем в данное время;

- повышение роли новых технологий получения энергии, базирующихся на возобновляемых источниках энергии;

- увеличение затрат на разработку и освоение новых источников энергии и новых технологий преобразования, транспорта и использования энергии;

- образование глобальных и международных систем энергетики в отличие от преимущественно национальных;

- рост эффективности использования энергии при увеличении доли электроэнергии в энергобалансе мира.

Основная цель прогнозных исследований заключается в изучении основных тенденций и пропорций в развитии энергетики при некоторых предпосылках условий развития энергетики в предстоящий период и выявления возможных «узких мест». Это позволяет заранее предусмотреть более гибкую энергетическую политику.

Основными целями исследования и управления системой энергетики, независимо от времени, являются:

- 1) определение оптимальных темпов и пропорций в развитии всех компонентов системы энергетики;

- 2) своевременное выявление элементов новой техники, которые могут обеспечить решение основ-

ных задач научно-технического прогресса, создание условий для современной разработки и освоения такой техники;

- 3) обеспечение наиболее эффективного использования основных материальных, энергетических и трудовых ресурсов. При этом важным фактором при управлении системой энергетики является время – чем больше время перспективного анализа, тем выше неопределённость принятия решения.

Поэтому перспективные исследования необходимо разбивать по времени на ряд этапов. В конце каждого этапа проводится анализ прошедших периодов, выявляются основные тенденции в развитии энергетики и с учётом этого намечаются ближние и дальние корректирующие решения. В кризисные и переходные периоды в экономике и политике следует такой анализ проводить как можно чаще (ежегодно). Энергетика в настоящее время превратилась в сложную совокупность процессов от получения природных энергоресурсов и их преобразования до конечных видов энергии в многофункциональном хозяйстве страны. Энергетика уже не обособлена границами одной страны. Процессы, происходящие в отдельной стране, влияют на развитие энергетики в других странах и регионах мира. Это экспорт энергоресурсов, межрегиональные передачи электроэнергии, энергетические кризисы и аварии на АЭС, перенос выбросов в атмосферу других стран от национальных ТЭС.

При исследовании системы энергетики выделяют следующие специфические её свойства:

- 1) существует совокупность компонентов системы энергетики как единого материального целого в силу наличия многих связей: электрических, транспортных, информационных, внутренних, – при взаимозаменяемости продукции отдельных подсистем и элементов;

- 2) универсальность и большая хозяйственная значимость продукции, особенно электроэнергии и топлива, а, следовательно, множество внешних связей;

- 3) активное влияние на развитие и размещение производственных сил;

- 4) сложность систем энергетики не только на уровне страны, но и отдельных регионов, и единых энергетических систем, что требует соответствующих методов управления;

- 5) работа основных подсистем энергетики на совмещённую нагрузку в силу неразрывности многих процессов производства и потребления энергии;

- 6) активная взаимосвязь с окружающей средой, включая человека. Учитывая особенности систем энергетики, при исследовании любых её компонентов, необходим системный подход, т.е. учет всей совокупности внешних и внутренних связей.

Все учесть при решении конкретной задачи невозможно. Поэтому систему энергетики, как комплекс, разделяют на вертикальные и горизонтальные уровни с выделением основных связей между ними, т.е. выстраивают иерархию подсистем и связей. Затем определяют место в этой иерархии для решаемой конкретной задачи, оценивают значимость внешних и внутренних связей. И только после этого находят решение (или решения) конкретной задачи с последующим уточнением значимости связей.

Обычно решение находится после нескольких итерационных уточнений значимости и подробности учёта внешних и внутренних связей.

Следует также отметить, что принятие государственных программ, необходимых для успешной реализации Стратегии, затягивается, а уже принятые в основном не выполняются. И, самое главное: во всех одобренных документах из-за отсутствия четко сформулированных принципов, ориентиров, механизмов и темпов реализации государственной политики в энергетической сфере полностью отсутствует системный подход, а региональные особенности в производстве и потреблении различных видов топлива и энергии попросту не учитываются.

ВЫВОДЫ.

1. Проблемы энергетики, технического внедрения приемов энергосбережения требуют широкого диапазона поиска решений. Но этот поиск не имеет единого направления, алгоритма. Выбор следует вести индивидуально, в каждом отдельном случае, учитывая особенность и специфику производства, цель решаемой задачи, экономическую целесообразность, техническое состояние и степень износа оборудования.

2. В настоящее время при разработке мероприятий по повышению эффективности производства на предприятиях различных отраслей необходимо использовать принципы и методы системного анализа.

3. Основная цель прогнозных исследований заключается в изучении основных тенденций и пропорций в развитии энергетики при некоторых предпосылках условий развития энергетики в предстоя-

щий период и выявления возможных проблем. Это позволяет заблаговременно предусмотреть более гибкую энергетическую политику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шевченко В.В. Проблемы и основные направления развития электроэнергетики в Украине // Энергетика та електрифікація. – 2007. – № 7 (287). – С. 11–16.
2. Дворина Г.М. Надежность технологических систем в системной ментальности «человеческого фактора» // Энергия: экономика, техника, экология. – 2002. – № 8. – С. 54–56
3. Шевченко В.В., Омельченко Л.Н. Энергосбережение в энергосистемах. Анализ, проблемы, перспективы // XI Міжнародна НТК „Електромеханічні системи, методи моделювання та оптимізації”, 13–15.05.2009 р. (Секція „Енергетика та енергоресурсозбереження”) // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету ім. М. Остроградського. – 2009. – Вип. 3/2009 (56), част. 1. – С. 161–166.
4. Шевченко В.В., Пикалов А.А. Режимы и особенности конструкций синхронных гидрогенераторов – двигателей для ГАЭС // Електромеханічні і енергозберігаючі системи. – 2011. – Вип. 1/2011 (13). – С. 80–85.
5. Шевченко В.В. Пути преодоления возможного энергокризиса в энергосистеме Украины. //3-я щорічна НТК викладачів, молодих вчених та студентів «Енерго- та ресурсозберігаючі технології при експлуатації машин та устаткування», 29–30 листопада 2011, м. Донецьк. – С. 9–10.

SYSTEM APPROACH TO POWER INDUSTRY DEVELOPMENT IN UKRAINE

V. Shevchenko

National technical university «Kharkov Polytechnic Institute»
vul. Frunze, 21, Kharkov, 61002, Ukraine. E- mail: zurbagan _@mail.ru

S. Lutay

Educational and Research Professional Pedagogical Institute of Ukrainian Engineering Pedagogical Academy
vul. Artema, 5, Artemovsk, Donetsk region, 84500, Ukraine. E-mail: dep09@yandex.ru

This article is devoted to the problems of power industry and technical solutions for the energy saving, which have a broad range of potential decisions. The matter is this search does not have the only direction. It is important to make the choice and conduct the research with taking into account of industrial peculiarities for each specific production in each particular case, purposes targeted, financial viability, and technical state and wear rate of equipment with use of system approach. For the development of measures to increase the efficiency of production at enterprises of different industries it is vitally to use principles and methods of system analysis.

Key words: system approach, system analysis, fuel and energy complex.

REFERENCES

1. Shevchenko V.V. The problems and basic directions of development of electrical power industry in Ukraine // *Energy and electrification*. – 2007. – № 7 (287). – PP. 11–16. [in Russian]
2. Dvorina G.M. The reliability of technological systems in system mentality of a «human error» // *Energy: economic, technique, ecology*. – 2002. – № 8. – PP. 54–56. [in Russian]
3. Shevchenko V.V., Omelchenko L.N. Energy Saving in Power Systems. Analysis, Problems, Prospects // *Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi State University*. – 2009. – № 3/2009 (56), part 1. – PP. 161–166. [in Russian]
4. Shevchenko V.V., Pikalov A.A. Modes and design features of synchronous hydraulic generators – engines for water power stations // *Electromechanic and resource-saving technologies*. 2011. – Iss. 1/(13). – PP. 80–85. [in Russian]
5. Shevchenko V.V. The ways to negotiate the energy crisis of the power industry of Ukraine // *Proceedings of third annual scientific technical conference of teachers, young scientists and students «Power- and resource-saving technologies in exploitation of machines and equipment»*, 29–30.11.2011., Donetsk. – PP. 9–10. [in Russian]

Стаття надійшла 09.04.2012.

Рекомендовано до друку
д.т.н., проф. Сінчуком О.М.