

УДК 621.311:621.548.005

О ПРОБЛЕМЕ НОРМАЛИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА ЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ

*Воинов А. П., профессор, доктор технических наук
Одесский национальный политехнический университет, Украина
Тел. (048) 776-08-44*

*Димитрова Ж. В., профессор кандидат технических наук
Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина*

*Витюков В. В., доцент, кандидат технических наук
Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Украина
Тел. (048) 729-85-66.*

Аннотация. Рассмотрены состояние и перспективы развития в Украине энергетики на органическом топливе. Определены две основные проблемы: нормализации структуры топливно-энергетического баланса отрасли и нормализации состояния парка котлов. Рассмотрены пути решения задач первой проблемы, показано влияние основных факторов на условия ее решения в видимой перспективе.

Ключевые слова: энергетика, органическое топливо, топливно-энергетический баланс, энергетическое топливо, технологическая эффективность функционирования.

ПРО ПРОБЛЕМУ НОРМАЛІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

*Воинов О. П., профессор, доктор технічних наук
Одеський національний політехнічний університет, Україна
Тел. (048) 776-08-44*

*Димитрова Ж. В., профессор, кандидат технічних наук
Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна
Тел. (048) 729-85-10*

*Вітюков В. В., доцент, кандидат технічних наук
Одеська державна академія будівництва та архітектури, Україна
Тел. (048) 729-85-66*

Анотація. Розглянуто стан та перспективи розвитку енергетики на органічному паливі. Визначено дві основні проблеми: нормалізація структури паливно-енергетичного балансу галузі та нормалізації стану парку котлів. Розглянуто шляхи вирішення завдань першої проблеми, показано вплив основних факторів на умови її вирішення в видимому перспективі.

Ключові слова: енергетика, органічне паливо, енергоємний баланс, енергетичне паливо, технологічна ефективність функціонування.

**ABOUT THE NORMALIZATION PROBLEM
OF FUEL-ENERGY BALANCE STRUCTURES
OF UKRAINE ENERGY**

Voinov A. P., professor, doctor of technical sciences

Odessa National Polytechnic University, Ukraine

Number: (048) 776-08-44

Dimitrova Zh. V., professor, candidate of technical sciences

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

Number: (048) 729-85-10

Vityukov V. V., associate professor, candidate of technical sciences

Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

Number: (048) 729-85-66

Abstract. The state and prospects of development of energy in Ukraine on organic fuel are considered. Two main problems are identified: the normalization of the structure of the fuel and energy balance of the industry and the normalization of the state of the boiler park. The ways of solving the problems of the first problem are considered, the influence of the main factors on the conditions of its solution in the visible perspective is shown.

Key words: energy, organic fuel, fuel and energy balance, energy fuel, technological efficiency of functioning.

Резюме. Отечественная энергетика требует нормализации состояния оборудования. В структуре топливно-энергетического баланса энергетике необходимо вытеснить дорогое импортное газомазутное топливо дешевыми отечественными твердым топливом и искусственным газообразным топливом. Программа будущих мер по нормализации состояния энергетике должна иметь комплексно-системный характер.

Постановка проблемы. В энергетике Украины необходимо решать две основные проблемы: нормализации структуры топливно-энергетического баланса отрасли и нормализации состояния парка котлов.

Цель статьи: оценка состояния энергетике, выделение задач, сформировавших проблемы.

Задача статьи: указание путей нормализации структуры топливно-энергетического баланса отрасли.

Украина является страной с высокоразвитым производством, в том числе с современной стационарной энергетической отраслью.

Продолжающееся развитие мирового производства по стагнационному сценарию негативно отразилось на состоянии отечественной энергетике. Сформировались и усугубляются две важные и сложные проблемы научно- и организационно-технического характера, требующие для своего решения весьма крупных ресурсов [1]. Они составляют основу современной проблематики котлостроения и котлоиспользования [2].

Первая проблема состоит в необходимости нормализации структуры топливно-энергетического баланса (ТЭБ) стационарных энергоустановок, работающих на органическом топливе. Вторая проблема состоит в необходимости обновления энергетического оборудования, прежде всего котельного, большая часть которого израсходовала ресурс работоспособности. На состояние энергетике эти проблемы воздействуют аддитивно. Обе проблемы имеют государственный уровень важности и обостряются с ускорением [3]. Ограничимся рассмотрением здесь первой проблемы.

Остановимся на основных положениях проблемы нормализации структуры ТЭБ энергетического топлива, сжигаемого в отечественной стационарной энергетике: на тепловых электрических станциях (ТЭС), на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ), в промышленных и в отопительных котельных [4].

В структуре нынешнего ТЭБ доля твердого топлива составляет около 55%, газообразного около 43%, жидкого около 2%. Сжигаемое газообразное топливо на 80% импортного происхождения. Жидкое топливо импортное.

Непомерно высокая цена импортного газомазутного (ГМ) топлива сильно увеличивает уровень топливной составляющей в отпускной цене вырабатываемой энергоустановками продукции: электричества и теплоты. Этот эффект вынуждает производителей топлива, потребляющих дорогие электричество и теплоту, в свою очередь повышать на рынке цену производимого товарного топлива. повышение цены топлива вынуждает энергетику повышать цену вырабатываемых электричества и теплоты. Действующее синергетическое влияние цены топлива и цены энергоносителей нетерпимо усложняет макроэкономическую обстановку в энергетике и в производстве в целом.

Указанная проблема столь же важна, сколь сложна и актуальна.

Стратегически важно выбрать правильный, оптимальный путь решения проблемы. Анализ показывает, что каждый из возможных путей труден, сложен, прежде всего из-за сложности нынешней обстановки в производственной сфере, потребности в весьма крупных ресурсовложениях и неотложности достижения положительных результатов.

Рассмотрим видимые в нынешних условиях пути.

Первый путь. Радикальным и простым представляется путь нормализации структуры ТЭБ энергетической отрасли, состоящий в вытеснении в нем дорогого импортного ГМ топлива недорогим отечественным твердым топливом.

На этом пути необходимо котельные, работающие ныне на ГМ топливе, перевести на твердое топливо. Для этого необходимо ГМ топку подвергнуть техническому перевооружению, превратить в топку для сжигания твердого топлива. кроме этого. необходимо в здании котельной и в инфраструктуре промплощадки котельной расположить площадки и оборудование твердотопливного и золошлакового хозяйства

Реализовать это можно, если схемно-компоновочные, объемно-планировочные и другие особенности котла, здания котельной и ее промплощадки отвечают стоящим задачам технического перевооружения. Кроме этого, расположение котельной в микрорайоне населенного пункта должно позволять (по социальным правилам и санитарно-гигиеническим нормам) работу ее на твердом топливе.

Изложенное приводит к мнению, что число котельных, сжигающих ГМ топливо, которые в нынешних условиях можно и целесообразно было бы переводить на твердое топливо, незначительное. Опираясь на этот случай в программе нормализации структуры ТЭБ отрасли нет оснований.

В существующих условиях, идя по первому пути, следует новые котельные установки сооружать на твердом топливе. При этом следует отметить, что среди прочих целесообразным типом новых котельно-топочных систем есть основание считать котлы с низкотемпературным кипящим слоем, пузырьковым или циркулирующим. Подобное решение существенно снижает степень влияния качества твердого топлива на уровень технологической эффективности функционирования котельного агрегата, что весьма важно [5].

Итак, в нынешних условиях на первом пути дешевое отечественное твердое топливо должно вытеснять в структуре ТЭБ дорогое импортное газообразное топливо.

Таким образом, на первом пути имеется недорогое отечественное твердое топливо, но сложна и ресурсоемка технология его использования при переводе на него ГМ

котельных. Здесь, видимо, реально целесообразным окажется перевод на твердое топливо лишь относительно малой доли котлов, работающих на ГМ топливе. Причем это будут агрегаты не из числа наиболее изношенных.

С учетом изложенного следует признать наиболее эффективным, поэтому целесообразным, вытеснение из баланса ГМ топлива путем замены котельной с изношенными ГМ котлами котельной с новыми современными котлами на твердом топливе.

В вводимых в действие котлах на твердом топливе следует использовать прогрессивные, инновационно насыщенные технологии и конструкции котельно-топочных систем, в том числе допускающие использование низкокачественного твердого топлива. При их создании следует применять прогрессивные решения, в частности, котельно-топочные системы с низкотемпературным кипящим слоем, объемно-охлаждаемые топki, двухступенчатое сжиганием, и другие. Необходимо широко использовать прогрессивные научно-технические решения отечественных специалистов.

Среди известных прогрессивных перспективных котельно-топочных технологий, для условий энергетики Украины, особый интерес представляет технология низкотемпературного кипящего слоя (НКС), положительно зарекомендовавшая себя в условиях использования твердого топлива, в том числе низкокачественного. В котлах малой и средней мощности успешно применяют топki с НКС пузырьковым. В котлах средней и большой мощности – топki с НКС циркулирующим.

Как отмечено выше, в котлах с топками НКС возможно сжигание твердого топлива низкого качества: высокозольного, а также топлива сернистого, с высоким уровнем технологической эффективности. Особо важной является доступность высокого уровня экологической эффективности осуществления котельно-топочного процесса в целом, в том числе по выбросу оксидов серы и выбросу оксидов азота.

В целом котлы с НКС обладают уникально высоким уровнем технологической эффективности функционирования при работе на твердом топливе любого качества, представленном на рынке.

Известные недостатки технологии НКС, в том числе и прежде всего, высокая интенсивность внешней эрозии поверхностей нагрева, погруженных в кипящий слой, поддаются сокращению до приемлемых размеров. Это дает основание ориентироваться на широкое применение этой технологии в отечественном парке котельно-топочных систем на твердом топливе.

Есть основание полагать, что доля котлов с топками НКС в видимой перспективе будет все более высокой. Их применение явится продуктивным инструментом решительного увеличения доли твердого топлива в структуре топливно-энергетического баланса энергетики Украины.

Второй путь. Радикальным, но относительно сложным представляется путь нормализации структуры ТЭБ отрасли, состоящий в вытеснении в нем дорогого импортного ГМ топлива недорогим отечественным искусственным газообразным топливом. Технологии производства этого топлива еще не освоены в Украине в промышленном масштабе, но существующие возможности его производства необходимо реализовать.

Второй путь в научно и организационно-техническом отношении существенно сложнее первого, так как требует организации производства отечественного недорогого искусственного газообразного топлива по технологиям, еще не освоенным в Украине в промышленном масштабе.

Важно отметить, что второй путь позволяет сохранить почти без изменения существующую газовую топливную систему котельной, что существенно.

Критическое сопоставление возможностей двух указанных путей выглядит так: на первом пути есть необходимое недорогое твердое топливо, но нет котлов, способных его сжигать. На втором пути есть ГМ котлы, но нет необходимого недорогого газообразного топлива.

В целом перевод ГМ котельной на твердое топливо является достаточно сложной научно и организационно-технической задачей, требующей для осуществления значительных ресурсовложений. Решение о переводе должно опираться на всесторонний углубленный анализ конкретных условий предстоящего применения данной, уже твердотопливной, котельной и быть убедительно обоснованным с экономической точки зрения. Ведущим оценочным критерием качества процесса перевода на другое топливо является уровень технологической эффективности (экологической, экономической, общетехнической) функционирования котельных установок в новых условиях, на другом топливе.

Известно, что Украина располагает разведанными запасами твердого топлива, которых достаточно для отечественной энергетики на 350-400 лет при благоприятном сценарии развития производства.

Использование твердого топлива для производства искусственного недорогого газообразного топлива в Украине должно опираться на применение доступных технологий, апробированных в мире в производственных условиях. К их числу относятся следующие две технологии:

- технология подземной газификации твердого топлива, залегающего в слоях, непродуктивных для шахтной добычи,
- технология пиролиза твердого топлива.

Известно, что технология подземной газификации твердого топлива впервые в мире была апробирована в производственном масштабе в 1934 году в Украине. На Донбассе. Позже она была широко использована в Подмосковном бурогольном бассейне.

Ныне технологию пиролиза твердого топлива используют в ряде стран для получения товарного газообразного топлива высокого качества. Наиболее крупное его производство организовано в Южноафриканской республике.

Сырьевая база для использования двух упомянутых технологий в Украине огромна.

Указанные технологии необходимо применить для производства отечественного недорогого искусственного товарного газообразного топлива и вытеснения им дорогого импортного природного газа и мазута в структуре ТЭБ отечественной энергетики. Государственная важность и неотложность решения этой задачи очевидны.

Большой интерес представляет перспектива применения газа пиролиза твердого топлива под давлением, осуществляемого по технологии кипящего слоя, разрабатываемой в НИИ угольных энерготехнологий НАН Украины. Организация промышленного производства подобного недорогого газообразного топлива представляет значительный интерес для его использования в парогазовых энергетических установках, которые в видимой перспективе составят значительную часть парка отечественных ТЭС [6].

Особое место занимает вопрос о судьбе отечественного природного газа как топлива. Как известно, энергия, заложенная в разведанных запасах его на территории Украины, составляет лишь около 2% энергии запасов разведанных отечественных углеводородов. То есть запасы украинского природного газа как топлива исчезающе малы.

Вместе с тем природный газ является уникальным высокоценным естественным сырьевым источником для производства ряда ценных веществ и материалов в фармацевтической, химической промышленности, в частности, в сфере производства пластмасс и пластмассовых материалов и изделий различного назначения.

Учитывая важность природного газа как сырья и исчезающе малые его запасы на территории страны, следует признать, что его сжигание в Украине недопустимо. Его следует экономно расходовать лишь как ценнейшее сырье, а еще сохранившиеся запасы бережно сохранять для будущих поколений.

Изложенное убедительно показывает степень важности организации производства отечественного искусственного газообразного топлива. Отметим то, что это топливо должно заменить собой природный газ, используемый ныне как топливо не только в энергетике, но и в промышленности, в жилищно-коммунальном секторе и других сферах его нынешнего применения. Решение этой задачи в Украине в возможно более короткий период времени имеет стратегическое значение для энергетики и производства в целом.

Ждет своего решения в производственном масштабе задача использования шахтного метана как энергетического топлива.

В ТЭБ отрасли свое определенное место в районах развитого сельскохозяйственного производства должно занять использование биогаза, получаемого из отходов производственного процесса животноводческих ферм и участков подготовки кормов. Потенциал этой возможности значителен: он существенно превосходит потребности в теплоте собственно производственного подразделения – источника биогаза. Убедительным доказательством этого является использование биогазовых установок в животноводческом секторе сельского хозяйства Китая, Индии, Италии.

В развивающемся теплогенерирующем комплексе Украины достойное место должны занять геотермальные источники теплоты. Их ценной отличительной чертой является высокий уровень экологической эффективности функционирования по степени воздействия на состояние атмосферного воздуха, что особенно ценно для населенных пунктов [7].

Важно отметить, что программа нормализации структуры ТЭБ является важным разделом программы развития энергетической отрасли Украины.

Ожидаемый потенциальный комплексный положительный эффект нормализации структуры ТЭБ энергетики значителен.

Применяемые при этом научно- и организационно-технические решения и мероприятия должны опираться на применение прогрессивных, инновационных решений.

В процессе осуществления нормализации структуры ТЭБ отрасли необходимо опираться на применение новых, прежде всего отечественных, прогрессивных, инновационно насыщенных технологических конструктивных и режимных решений в области создания и использования котельно-топочных систем и высокоэффективного использования в них энергетического топлива [3].

Целевой задачей нормализации структуры ТЭБ энергетики является создание условий для обеспечения надлежаще высокого уровня показателей технологической эффективности функционирования оборудования: экологических, экономических и общетехнических. Высокий уровень экологичности котельно-топочных систем, тесно связанной с качеством сжигаемого топлива, должен быть неукоснительно обеспечен [8].

Долю твердого топлива в структуре ТЭБ энергетики следует традиционно и последовательно повышать.

Научно- и организационно-технические решения в программе нормализации структуры ТЭБ отечественной энергетики должны опираться на комплексно-системный подход и быть инновационно насыщенными.

Как отмечено выше, в программе нормализации структуры ТЭБ энергетики исключительно важную роль играет качество управления всем комплексом работ: от составления программы мероприятий до исследования и оценки результатов выполнения конкретных заданий программы. На новых энергетических объектах необходимо

обеспечить высокое качество процесса управления уровнем технологической эффективности функционирования элементов оборудования. Достижению подобного результата способствует использование прогрессивного подхода к управлению уровнем технологической эффективности функционирования технических объектов [9].

Выводы

1. Отечественную энергетику, пребывающую в условиях действующего в мире стагнационного сценария развития, необходимо энергично переводить на режим развития в предстоящем инновационном периоде.

2. Весьма высокий уровень нынешней тарифной цены электричества и цены теплоты, вырабатываемых энергоустановками, обусловлен непомерно высокой ценой используемого импортного ГМ топлива.

3. В структуре топливно-энергетического баланса энергетики необходимо активно вытеснять дорогое импортное ГМ топливо дешевыми отечественными твердым топливом и искусственным газообразным топливом.

4. В сфере сжигания твердого топлива целесообразно решительно расширить применение технологии низкотемпературного кипящего слоя.

5. Важной задачей является организация в стране промышленного производства и использования в энергетике газа подземной газификации твердого топлива и газа пиролиза твердого топлива.

6. Нормализация состояния структуры ТЭБ – необходимое условие повышения уровня технологической эффективности функционирования оборудования отечественной энергетики.

7. В работе над проблемными задачами необходимо в максимальной степени использовать новые прогрессивные подходы и научно-технические решения, предложенные отечественными специалистами.

8. В программе мероприятий по нормализации структуры ТЭБ отрасли необходимо надлежаще большое внимание уделять задачам управления всем комплексом работ по формированию программы и по ее реализации.

9. В формировании и в выполнении программы нормализации структуры ТЭБ энергетики необходимо надлежаще большое внимание уделять задачам управления функционированием многоуровневой информационной пирамиды, которую представляет собой эта программа.

10. Программа предстоящего планомерного перехода отечественной энергетики на органическом топливе на инновационный путь развития должна опираться на комплексно-системный подход и предусматривать надлежаще высокий темп повышения уровня технологической эффективности функционирования всех частей топливно-энергетического комплекса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теплоэнергетика – нові виклики часу [Текст] / За заг. редакцією П. Омеляновського, Й. Мисака. – Львів: НВФ «Українські технології», 2009.– 690 с.
2. Воинов, А. П. О перспективе развития котлостроения и котлоиспользования в Украине [Текст] / А. П. Воинов, С. А. Воинова // Энергетика та електрифікація.– 2015. – № 4.– С. 20 – 24.
3. Воинов, А. П. Развитие котлостроения — острая проблема развития машиностроения в Украине [Текст] // Энергетика та електрифікація.– 2016.– № 5.– С. 5–8.
4. Воинов, О. П. Перспективи розвитку структури паливного балансу енергетики України [Електронний ресурс] / О. П. Воинов, А. С. Мазуренко, Є. К. Олесевич // Праці Одеського політехнічного університету: науковий та науково-виробничий збірник.– Одеса, 376

2014.- Вип. 2(44). – Мова укр., рос., англ. – С. 99–106. Режим доступу: <http://www.library.opu.ua>.

5. Воинов, А. П. Перспектива применения отопительных котлов низкотемпературного кипящего слоя. Прогнозная оценка [Текст] / А. П. Воинов, Ж. В. Димитрова, С. А. Воинова // Вісник ОДАБА. – Випуск 61. – Одеса: Зовнішрекламсервіс, 2016. – С. 47 – 52.

6. Майстренко, О. Ю. Технології спалювання і газифікації вугілля у киплячому і циркулюючому шарі під тиском для парогазових установок на твердому паливі [Текст] / О. Ю. Майстренко, О. І. Топал, Л. С. Гапонич // Теплова енергетика – нові виклики часу / За заг. редакцією П. Омеляновського, Й. Мисака. – Львів: НВФ «Українські технології», 2009. – С. 269–274.

7. Димитрова, Ж. В. Геотермальные источники теплоты в полигенерационных системах теплоснабжения Украины [Текст] / Ж. В. Димитрова, А. П. Воинов, В. В. Витюков // Проблеми та перспективи розвитку будівельного комплексу м. Одеси: збірка тез доповідей науково-практичної конференції, Одеса, 22 – 24 вересня 2016 р. – Одеса: ОДАБА. – С. 106.

8. Воинова С. О. Про актуальність управління екологічною ефективністю технічних об'єктів [Текст] // Енергетика та електрифікація. – 2012. – № 1. – С. 64 – 67.

9. Воинова, С. А. О подходах к управлению технологической эффективностью систем теплообеспечения [Текст] / С. А. Воинова А. П. Воинов // Вісник ОДАБА. – Випуск 351. – Одеса: ОДАБА, 2014. – С. 64 – 68.

УДК 721.021; 721.011; 711.01/09

ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ПІДХОДИ У ФОРМУВАННІ АРХІТЕКТУРИ ДІЛОВИХ ЦЕНТРІВ

Лисянський М. І., магістр архітектури, аспірант

*Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
м. Харків, Україна*

Тел. +38(050) 2810658

Анотація. Проблеми енергозбереження в архітектурі на сьогодні мають пріоритетний вектор направленості наукових і прикладних досліджень на шляху до збалансованої життєдіяльності суспільства з точки зору архітектурного формування як похідної екологізації та гармонізації середовища [1; 2; 3].

В колі цих проблем розглядаються інноваційні архітектурно-конструктивні заходи енергозбереження у проектуванні ділових центрів. На основі аналізу теоретичних і практичних робіт підкреслюється, що пошук інтегрованої стратегії формування кліматичної та архітектурно-інженерної адаптації як будівлі, так і архітектурного середовища, до сучасних вимог повинно бути забезпечено ще на стадії розробки архітектурного проекту. Це відповідає підходам до формування гармонійності міських просторів і є сучасним, об'єднуючим архітектуру, інженерію та дизайн [10].