УДК 620.92:502.1 (477)

ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Ветрова Н.М.

В статье рассмотрены проблемы обеспечения энергобезопасности Украины. Приводятся результаты исследований модели внедрения схемы энергоснабжения рекреационных объектов с использованием возобновляемой энергетики на основе солнечной энергии.

Ключевые слова: *энергобезопасность, стратегия энергобезопасности, возобновляемые источники энергии.*

Одна из стратегических задач последующих десятилетий — качественное преобразование в энергетическом комплексе национальной экономики, поскольку изменения в энергетике принадлежат к наиболее сложным процессам в экономической политике и определяют национальную безопасность страны. Этот вывод подтверждается тем, что Украина удовлетворяет потребности в природных энергетических ресурсах за счет собственной добычи и производства приблизительно на 50%. Однако, необходимо отметить, что в большинстве стран мира показатель энергетической самообеспеченности такой же или меньше, но относительно Украины проблема заключается в недопустимо низкой эффективности использования топливно-энергетических ресурсов и отсутствии диверсификации источников их импорта.

Проблемы совершенствования системы энергетической безопасности страны очень широко рассмотрены в работах ведущих ученых [1, 2], хотя методические подходы оценки эффективности схем энергоснабжения от возобновляемых источников требуют конкретизации, что и является целью статьи.

При рассмотрении возможных направлений решения задач по оптимизации энергоресурсов используются различные схемы пересчета потребления единиц энергии на входе и получаемых на выходе. Общеизвестный подход, который учитывает энергетическую ценность угля, поступающего на электростанцию в объеме 100 единиц при использовании этой энергии для водоснабжения, предполагает, что до конечного потребителя дойдут 9,5 единиц [1] (рис. 1).

ВХОД: 100 единиц энергии, поступившие на электростанцию	*Элемент системы*	Электростанция	Передаточные устройства	Электродвигатель	Механический привод	Насосы	ВЫХОД: 9,5 единиц энергии
	Потери	до 70%	до 9%	до 10%	до 25%	до 35%	

Рис. 1. Схема формирования потерь энергии при существующих характеристиках составляющих технологического цикла

В связи с этим, эффективное использование топливно-энергетических ресурсов является необходимой базой для выхода страны из кризиса и перехода на путь устойчивого развития. Чтобы в полной мере обеспечить энергетическую безопасность Украины в условиях рыночной экономики, заложить основы долгосрочного стабильного энергообеспечения и сохранить энергетическую независимость государства, нужна научно обоснованная и общественно воспринятая долгосрочная энергетическая политика. Формирование основ такой политики ведется еще с 90-х годов XX века и за годы независимости в Украине приняты ряд документов, определяющих основные направления энергетической политики, цель, приоритеты и механизмы решения отдельных проблем. С учетом новых реалий Кабинетом Министров Украины 15 марта 2006 года принята энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года [3]. Главными целями энергетической стратегии являются коренная перестройка топливно-энергетического комплекса с использованием новейших технологий, повышение эффективности и обеспечение рыночных условий его деятельности, а также приведение к требованиям мирового уровня. В основу разработки энергетической стратегии страны положен базовый сценарий развития укра-

инской экономики, которым предусматривается рост валового внутреннего продукта почти в 3 раза при увеличении потребления первичных энергоресурсов только на 51%.

Энергетическая безопасность является важнейшей составляющей национальной безопасности Украины – это состояние защищённости страны, её граждан, общества, государства, экономики от угроз надёжному топливо- и энергообеспечению. Эти угрозы определяются как внешними (геополитическими, макроэкономическими, конъюнктурными) факторами, так и собственно состоянием и функционированием энергетического сектора страны. Указанные факторы, сдерживающие развитие топливно-энергетических ресурсов, являются одновременно источником угроз энергетической безопасности Украины. Анализ сложившейся ситуации в топливно-энергетическом комплексе свидетельствует, что эти угрозы носят уже вполне реальный характер. Диспропорции в топливо- и энергообеспечении отдельных регионов Украины становятся постоянно действующими (неудовлетворительное состояние коммунальной энергетики, сбои в теплоснабжении и др.), что реально угрожает энергетической безопасности регионов. Поэтому для ликвидации предпосылок создающихся вышеуказанных угроз и стабилизации экономики государства необходимо реализовать основные цели политики энергетической безопасности Украины, которые определяют последовательное улучшение её следующих главных характеристик:

- способность надёжно обеспечивать экономически обоснованный внутренний и внешний спрос энергоносителями соответствующего качества и приемлемой стоимости;
- способность потребительского сектора экономики эффективно использовать энергоресурсы, предотвращая тем самым нерациональные затраты общества на свое энергообеспечение и дефицитность топливно-энергетического баланса;
- устойчивость энергетического сектора к внешним и внутренним экономическим, техногенным и природным угрозам, а также его способность минимизировать ущерб, вызванный проявлением различных дестабилизирующих факторов.

Важнейшими принципами обеспечения энергетической безопасности являются: гарантированность и надёжность энергообеспечения экономики и населения страны в полном объёме в обычных условиях и в минимально необходимом объёме при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций различного характера; контроль со стороны государства, государственных органов исполнительной власти и местных органов управления за надёжным энергоснабжением объектов, обеспечивающих безопасность государства; восполняемость исчерпаемых ресурсов топлива (темпы потребления этих ресурсов должны согласовываться с темпами освоения замещающих их источников энергии); диверсификация используемых видов топлива и энергии (экономика не должна чрезмерно зависеть от какого-либо одного энергоносителя); максимально возможное использование во всех технологических процессах и проектах конкурентоспособного отечественного оборудования; учёт требований экологической безопасности (развитие энергетики должно соответствовать возрастающим требованиям охраны окружающей среды); предотвращение нерационального использования энергоресурсов (взаимосвязь с политикой энергетической эффективности); создание комплекса условий для развития возобновляемых источников энергии.

Среди возобновляемых источников энергия солнца может считаться наиболее перспективной [4]. На рынке технологии использования солнечной энергии для нагрева воды и отопления зданий являются сегодня наиболее разработанными. Суммарная площадь солнечных коллекторов теплоиспользующих установок действующих в мире оценивается в 60,7 млн. м^2 [5]. Солнечные водонагревательные установки находят все более широкое применение в частном и общественном секторах ЕС с условиями по солнечному солнцестоянию, которые на уровне или даже хуже Украины. Основными причинами, которые не способствуют в Украине внедрению систем альтернативного теплоснабжения на базе солнечной энергии, являются: отсутствие общедоступных методик определения производительности систем теплоснабжения с использованием солнечной энергии, что приводит к ошибкам как по устанавливаемой мощности системы, так и по затратам на ее создание; значительный разброс цен на элементы таких систем (прежде всего солнечных коллекторов) в рамках близких эксплуатационных характеристик; пока относительно низкая стоимость традиционных видов топлива в Украине; отсутствие государственной поддержки собственников, внедряющих энергоэффективные технологии; но и

отсутствие в обществе серьезной мотивации к развитию возобновляемых источников энергии как одного из направлений решения экологических проблем.

И приведенный последним аспект проблемы, думается, является все-таки определяющим сегодня, несмотря на постоянно проводимую мировым и отечественным экологическим научным сообществом исследовательскую и просветительскую работу, в том числе и из-за бытующего мнения об экономической неэффективности таких систем.

Вместе с тем в связи с постоянным ростом тарифов на энергию, реальными характеристиками исчерпаемости традиционных источников энергии, что прямо связано с ценами на топливо, а также с постепенным осознанием потребителями значимости повышенной надежности теплоснабжения за счет создания собственных, независимых от внешних производителей (коммунальные службы) источников, в частности, тепловой энергии, интерес к использованию солнечных водонагревательных установок должен резко возрасти. Это относится в первую очередь к южным регионам страны, включая Крым, Одесскую, Херсонскую, Николаевскую область, где присутствуют наиболее благоприятные климатические характеристики и по солнцестоянию, и по уровню температур среды в соответствии с климатическими особенностями. При этом по оценкам специалистов климатических характеристик регионов Украины, продолжительность эффективного для современных систем периода солнечного солнцестояния составляет не более 25% от годового баланса времени и поэтому создание автономных систем отопления и горячего водоснабжения круглогодичного действия с единственным источником энергии в виде Солнца представляет сегодня пока крайне сложную и дорогостоящую задачу. Это связано с тем, что, несмотря на само по себе бесплатное солнечное излучение, создание систем сбора, преобразования и аккумулирования энергии приводит к необходимости значительных затрат на создание солнечных установок и снижает их конкурентоспособность по отношению к традиционным энергоустановкам, особенно если последние используют дешевое органическое топливо [6, 7].

Учитывая рекреационную специализацию значительных зон Крымского региона, в соответствии с наличием в них уникальных природных ресурсов рекреации, сложившейся и развивающейся системы индустрии отдыха, в условиях первостепенного решения проблем экологический безопасности территории, целесообразно разработать модель внедрения и развития возобновляемой энергетики в рекреационном комплексе Автономной Республики Крым. В качестве потребителя, для которого создается информационно-аналитическая база данных региона о возможных вариантах компоновки и уровне эффективности индивидуальных систем водонагрева на основе солнечной энергии, определен субъект малого предпринимательства в сфере рекреации (отдыха, туризма). При этом учитывалось, что в регионе за последние 3 года отмечен значительный прирост реконструкции существующих и строительства новых объектов рекреационной сферы – порядка 14-18% в год. Для таких рекреационных объектов:

во-первых, однозначно свойственна сезонность работы - наибольшая загрузка отмечается в период «июнь – август» – наиболее теплый, солнечный период на территории полуострова;

во-вторых, имеется объективная необходимость создания и эксплуатации индивидуальных систем водонагрева (возможно в технологически допустимых пределах в ряде случаев эксплуатация и системы отопления), поскольку данные объекты в существующие коммунальные системы не могут быть подключены из-за имеющихся проблем в таких службах практически во всех населенных пунктах.

Кроме того также есть территории в Крыму, где не развита система централизованного газоснабжения и присутствуют проблемы с водоснабжением. Данные особенности являются определенной базой для развития систем, использующих солнечную энергию, учитывая еще и возможности повышения имиджа крымских объектов отдыха для отдыхающих из высокоразвитых стран, в которых борьба за экологически чистые производства является нормой ведения бизнеса.

Остановимся на принципиальных положениях, которые реализованы при разработке модели внедрения и развития возобновляемой энергетики в рекреационном комплексе.

1. При построении в модели раздела по оценке энергетической эффективности систем с использованием возобновляемых источников энергии в рекреационном комплексе принципиальным является учет средних многолетних региональных данных об их возобновляемых ресурсах. В данной задаче

речь идет о количестве поступающей солнечной радиации с учетом естественной климатической и природной сезонной и суточной изменчивости. Нормативная оценка ресурсов солнечной энергии с позиций учета научно-обоснованных уровней солнечной инсоляции разрабатывалась еще для территории УССР и в последние годы потребовалась конкретизация современных показателей. Требуемые картографические оценки количества поступающей солнечной радиации для отдельных населенных пунктов Крыма (на основе среднемесячных актинометрических данных, а также данных о температуре и влажности воздуха и скорости ветра) выполнены в Крымском научном центре НАН Украины и МОН Украины и Таврическом национальном университете им. В.И. Вернадского [7].

2. К рассмотрению и оценке могут приниматься различные компоновки водонагревательных систем, но на первом этапе разработки расчетных схем приняты простейшие солнечные водонагревательные установки, ориентированные на индивидуальных потребителей с суточным потреблением в зависимости от номерного фонда при 100 литрах горячей воды в сутки, которой достаточно для удовлетворения минимальных бытовых потребностей семьи из 2–3 человек, принимаемая на отдых в 1 номере.

Такие установки сегодня находят наибольшее распространение в мире среди частных пользователей. Установка включает в себя в качестве основных компонентов солнечный коллектор, водяной бак-аккумулятор и теплоизолированные трубопроводы, обеспечивающие их гидравлическую связь. В дневное время при наличии солнечного излучения вода нагревается в солнечном коллекторе и за счет естественной или принудительной циркуляции поступает в бак-аккумулятор, откуда вновь направляется в солнечный коллектор для дальнейшего нагрева. Стандартные средства автоматики при недостаточном для нагрева воды в солнечном коллекторе потоке солнечного излучения прекращают циркуляцию воды в контуре и возобновляют ее, если поток солнечного излучения достаточен для нагрева воды. В течение светового дня вода из бака-аккумулятора, как правило, несколько раз проходит через солнечный коллектор, нагреваясь до максимальной температуры.

Усредненный КПД системы в расчетах принят - 0,6 (по среднему уровню производителей установок, которые заявлены в техническом паспорте), минимальная температура поступающей к нагреву воды принята на контрольном уровне $t^0 = 10°C$. При температуре 37°С вода уже ощущается как теплая, что присутствует в нормативных документах по горячему водоснабжению, но в расчете заложена температура воды после нагрева -$t^0 = 40°C$, т.е. прирост температуры должен быть обеспечен +30°С.

Солнечный коллектор считается ориентированным на юг с углом наклона к горизонту приблизительно равным широте местности. Бак-аккумулятор считается хорошо теплоизолированным, а вода в нем хорошо перемешанной (температурная стратификация отсутствует). Важным фактором при моделировании СВУ является суточный график потребления нагретой воды. В настоящем исследовании для упрощения анализа предполагается, что разбор нагретой воды осуществляется после обеда и в вечернее время. К следующему утру бак полностью опорожняется и заполняется водопроводной водой с температурой 10°С.

Определялась стоимость оборудования и монтажа установленного варианта схемы горячего водоснабжения в ценах фиксированных периодов времени на территории Крыма.

3. В качестве варианта для сравнения экономической эффективности систем с использованием возобновляемых источников энергии принята широко распространенная схема горячего водоснабжения рекреационных объектов – электронагревательный бойлер на 1 номер. При этом рассчитывалась стоимость создания данной системы (приобретение и монтаж оборудования и сетей) и учет эксплуатационных расходов на оплату электроэнергии в ценах различных периодов времени.

4. Обобщающим показателем экономической эффективности систем горячего водоснабжения для рекреационных предприятий принят срок окупаемости расходов на их создание. При его расчете учитывался получаемый (прогнозный) чистый доход от осуществления деятельности по обслуживанию рекреантов с учетом сложившихся в регионе и отдельных его рекреационных зонах (городах, населенных пунктах) ценах на услуги проживания в номере с удобствами (горячее водоснабжение – душ) среднего уровня комфортности и уровня рентабельности бизнеса. Использованы официальные данные Министерства курортов и туризма АР Крым за 2005-2008 гг., а результаты пилотного обследования рекреационных объектов малого бизнеса в районах Б. Ялты, г. Алушты, г. Судак, г. Саки, пгт Черномор-

ское.. Указанные зоны Крыма имеют высокие показатели солнечной инсоляции, которые отличаются по уровню, что и учитывалось при расчетах возможных схем нагрева воды для нужд объекта. Кроме того, в названных рекреационных зонах отмечены различия в заполняемости объектов рекреации, ценах на рекреационные услуги и уровнях рентабельности услуг.

5. При выполнении расчетов в рамках возможностей EXCEL для отдельных пунктов получены данные для анализа срока окупаемости затрат на внедрение двух вариантов системы горячего водоснабжения для объектов малого бизнеса в сфере рекреации, по которым возможно сделать следующие обобщения – срок окупаемости системы для объекта на 100 номеров при уровне загрузки от 58-77% (в зависимости от района Крыма) при сложившихся средних ценах на услуги на 1 койко-день в сезоне 2008 г. и уровне рентабельности услуг – 7,9-12% (в зависимости от района Крыма) может составить 3,4 – 4 курортных сезона (сезон – 3 месяца). Особый интерес представляет оценка систем для микропансионатов - до 12-15 номеров, срок окупаемости которых на выполненной стадии анализа значительно выше, чем для рассмотренного рекреационного объекта – до 6-8 сезонов. Таким образом, для данных объектов возможно требуется определенная поддержка государства в различных формах. Данная задача требует более детальной проработке и учета возможностей кооперации таких собственников. Также в дальнейшем следует учитывать проблемы формирования спроса на рекреационные услуги в связи с возрастающей конкуренцией и негативными процессами в экономике в целом.

ВЫВОДЫ

1. Вопросы внедрения современных систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников требует дальнейшего исследования, особенно для рекреационных зон с целью обеспечения экологической безопасности территорий.

2. Решение задач по активизации усилий в сфере обеспечения энергией может быть осуществлено через повышение информированности всех заинтересованных сторон в возможностях и преимуществах новых и уже широко внедряемых направлений энергообеспечения.

3. В основу расчетов эффективности систем должны быть положены современные знания о параметрах территории по имеющимся энергоресурсам, а также о технологических и технических схемах, которые должны быть доведены до каждого потенциального потребителя с целью экологизации общества.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Революция эффективности : [электрон. ресурс] http:// www.ukrbiznes.com/ javascript:open_win(“img/ energya.jpg“,500)

2. Энергосбережение в Крыму / С.А. Кибовский, С.А. Ефимов, С.К. Петрук, В.А. Сафонов, А.С. Слепокуров // Приложение к научно-практическому дискуссионно - аналитическому сборнику «Вопросы развития Крыма» - Симферополь: Таврия-Плюс, 2001. – 208 с.

3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року / З.Ю.Буцьо, А.І. Велітченко , О.М. Грачова. // Інформаційно-аналітичній бюлетень “Відомості Міністерства палива та енергетики України” – 2006. – Спеціальний випуск.– 241 с.

4. Гершкович В.Ф. Энергосберегающие системы жилых зданий.: пособие по проектированию / В.Ф. Гершкович // С.О.К.. – 2006. - №10. – С. 36-42

5. Американские компании готовы спонсировать пилотные проекты развития нетрадиционной енергетики : [электрон. ресурс] http://www.ukrbiznes.com/boardmake.php?id=119190.

6. Солнечная энергетика в Крыму : методическое пособие для специалистов и всех интересующихся проблемами использования солнечной энергии : информационно-справочное изд. /С.В. Казаченко, С.А. Кибовский, А.С. Мазинов , Е.В. Николаев, А.С. Слепокуров, В.У. Стоянов : под ред. В.А. Бокова и В.У. Стоянова. -Симферополь., 2008. – 200 с.