

УДК: 621.4 : 662.9

**ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ  
АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРИ СОЗДАНИИ СИСТЕМ  
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ В «ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

*к.т.н. Стаценко И.Н.\*, к.т.н. Накашидзе Л.В.\*\**

*\*Севастопольский национальный университет ядерной энергии и  
промышленности*

*\*\*Днепропетровский национальный университет им. Олеса Гончара*

Использование энергии альтернативных источников надо рассматривать в более широком смысле, чем только как замену традиционного топлива. Пользователи должны осознавать, что тепло для них получается за счет преобразования энергии солнечного излучения, тепла окружающей среды и др. и вести энергетически и экологически щадящий образ жизни. В проектах систем энергообеспечения с использованием энергии альтернативных источников необходимо учитывать повседневные и эстетические аспекты жизни людей, которым нужно будет привыкнуть к особенностям использования таких систем. И помочь им в этом могут не только проектные организации, но и общественные структуры типа кластеров, объединяющих организации-единомышленники.

Критерии оценки в «зеленом строительстве» эффективности функционирования систем энергообеспечения с использованием энергии альтернативных источников могут быть разделены на технико-энергетические, экономические и социально-экологические.

К технико-энергетическим относятся показатели, позволяющие определить масштабность реализации проекта и возможную экономию энергоресурсов. Ими являются удельные затраты энергоресурсов и коэффициенты полезного использования энергоресурсов; показатели потерь энергоресурсов (технологически оправданные или нерациональные), энергетические характеристики установок. К этим показателям также относится критерий технического осуществления проекта. Для определения данного критерия необходимы сведения об основных технических характеристиках первичного источника энергии. Критерий технического осуществления проекта энергоснабжения от централизованной энергосистемы зависит от требуемой установленной мощности объекта и расстояния от централизованной энергосети. Так, например, для ветроэнергетической установки критерием является среднегодовая скорость ветра на уровне ступицы ветроколеса, для солнечных электростанций – среднемесячная дневная энергетическая освещенность, для энергоактивного

ограждения – интегральная температура поверхности.

К экономическим относятся стоимостные показатели, использование которых позволяет определить и сравнить возможные затраты на реализацию инновационного мероприятия и результаты от его внедрения.

Социально-экологическими критериями эффективности применения различных вариантов энергоснабжения являются такие как безопасность для жизни людей, наличие топливных ресурсов, площадь земельного участка, которая должна быть отчуждена, возможность негативного влияния на флору и фауну окружающей среды, уровень акустического и вибрационного воздействия, наличие электромагнитного излучения и др.

При создании экокомплексов использование систем энергообеспечения с преобразованием энергии альтернативных источников при наличии соответствующих энерготехнологий, законодательной и нормативной базы становится экономически целесообразным и со временем прибыльным. При этом производство оборудования, его монтаж и обслуживание при эксплуатации должны переходить на промышленную основу. И именно связывающим звеном в этой сложной технико-экономической проблеме являются кластерные объединения, способные подключить поддержку государства и соответствующих бизнес-структур для создания возможности использования наиболее перспективных и экономичных источников энергии в «зеленом строительстве». Тем более что радикальное сокращение энергозатрат в коммунальной сфере социокомплексов требует рассмотрения в качестве объекта уже не здания, сооружения или сети энергоснабжения, а целостный территориальный комплекс источников и систем теплоснабжения.

Показателем энергетической эффективности применения систем с использованием солнечной энергии является коэффициент замещения. Он показывает, какую долю традиционного топлива можно сэкономить за счет замещения. Для солнечной системы теплоснабжения, в которой накопленное летом тепло используется для отопления зимой, его можно рассчитать согласно [1]. Проведенные оценки показывают, что для Крымского региона коэффициент замещения может достигать для солнечных систем горячего водоснабжения в период с мая по сентябрь, при комплексном круглогодичном использовании солнечно – теплонасосных установок горячего водоснабжения и отопления 0,5 – 0,7, для более северных областей – 0,3 – 0,5. Примером реализации и успешной работы солнечных систем горячего водоснабжения являются установки, созданные кооперацией специалистов из городов Харькова, Днепропетровска и Симферополя в Алуште и Николаевке (рис.1,2). Эти установки созданы при непосредственном участии авторов.

Работа кооперации этих специалистов послужила образцом создания в г. Севастополе кластера «Энергосбережение».

Для систем энергообеспечения, схемные решения которых базируются на использовании традиционной котельной с применением солнечной установки для предварительного нагрева воды, вероятные значения коэффициента замещения традиционного топлива с учетом справочных

климатических данных и технических характеристик системы можно рассчитать по методике [2].

Оценка эффективности системы энергообеспечения с комбинированным использованием энергии альтернативных источников и низкопотенциальной энергии подземных вод, окружающего воздуха, водоемов на начальном этапе их проектирования может быть осуществлена с помощью методики расчета оптимальных технико-экономических показателей систем энергообеспечения [3]. Методика базируется на анализе баланса энергии и затрат на оборудование и эксплуатацию системы энергообеспечения. По этим показателям можно проводить сравнительную оценку различных схемных решений таких систем при выборе наиболее целесообразного варианта «зеленого строительства».



*Рис. 1 Солнечная котельная санатория «Морской берег», г. Алушта*

Удельные затраты на замещение органического топлива и сроки окупаемости капиталовложений являются необходимыми, но недостаточными показателями эффективности (для отдельных видов оборудования, использующего энергию альтернативных источников, эксплуатационный ресурс отличается в 2 – 4 раза).

Инвестиционные затраты на повышение энергетической эффективности сооружений можно разделить на первичные и текущие. Первичные затраты - это стоимость проектных работ, закупка материалов, монтаж и пусконаладочные работы, а текущие – это эксплуатационные расходы. Важным является проведение оценок этих расходов уже на стадии проектирования, так как в некоторых случаях текущие расходы могут превышать первичные. Наиболее простым способом оценки инвестиций

является срок их окупаемости, который указывает на период времени, за который инвестиции будут возвращены. Для определения срока окупаемости общая сумма инвестиций делится на общую и годовую экономию. Этот способ не учитывает процент инфляции, изменение цен на энергоносители, увеличение срока службы сооружения и другие особенности соответствующего инвестирования.



*Рис. 2 Солнечная котельная пансионата «Полимер», пгт Николаевка*

Целесообразность использования того или иного источника теплоснабжения зависит от величины показателя экономической эффективности этого источника по сравнению с вариантом, который заменяется. Производственный результат от внедрения нового источника, выраженный в экономии топлива, вспомогательных материалов, электроэнергии, запасных частей и т.д., требует, как правило, дополнительных расходов (капитальных и эксплуатационных).

Большое разнообразие возможных принципиальных схем энергообеспечения с использованием энергии альтернативных источников обуславливает значительные сложности при создании универсальной методики оценки эффективности их применения. Для оценки эффективности конкретного проекта на этапе принятия решения о его реализации может быть использован адаптированный к рыночным условиям методологический

подход, основанный на расчете удельных приведенных затрат (т.е. затрат на единицу произведенной энергии) с учетом специфики построения системы энергообеспечения и ее технико-экономической оптимизации.

При этом важным является исследование всего комплекса связей в технологической цепочке "преобразователь энергии – объект (сооружение) – система энергообеспечения". Для этого теплотехнологические комплексы систем жизнеобеспечения в таких населенных пунктах неизбежно должны включать в себя разнородные дублирующие, резервирующие системы топливо-, тепло-, водо-, электрообеспечения, канализации, с применением разноплановых устройств взаимозаменяемости энергоносителей.

Взаимоувязка и согласование режимов выработки и потребления энергоресурсов никак не подразумевает отказа от единых городских систем жизнеобеспечения, наоборот, они стыкуются с возможными автономными агрегатами таким образом, чтобы обеспечить максимальную эффективность энергоиспользования, надежность и экологическую безопасность. Органичное использование разнородных источников энергии, включая нетрадиционные и возобновляемые источники, будет характеризовать "зрелость" развития системы, ее устойчивость и надежность функционирования. Использование таких разнообразных источников ТЭР, включая нетрадиционные, безусловно, будет стимулировать привлечение населения к построению общих энергоэффективных систем, применению частных и распределённых решений энергосбережения в разных сферах городского хозяйства.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сивораक्षा В.Ю. Теплові розрахунки геліосистем / В.Ю. Сивораक्षा, В.Л. Марков, Б.Є Петров , И. Н. Стаценко // Монографія. – Д.: ДНУ, - 2003. - 123с.
2. Сивораक्षा В.Е. Оценка эффективности использования солнечной энергии в отопительной системе / В.Е. Сивораक्षा, В.Л. Марков, Б.Е. Петров, К.Е. Золотько // Экотехнологии и ресурсосбережение. – К. - 2005. – №6. – С. 15–18.
3. Сивораक्षा В.Ю. Техніко-економічні показники системи теплопостачання з комбінованим використанням відновлюваних джерел енергії / Сивораक्षा В.Ю., Марков В.Л., Петров Б.Є. // Проблеми високотемпературної техніки: Сб. научн. тр. – Д.: ДНУ. - 2008. – С 132–139.