

Концепция развития солнечной энергетики в Украине

Ежегодно используемое нами количество полезных ископаемых равно тому количеству, которое было произведено природой за миллионы лет. Эти запасы ограничены и, по мнению многих специалистов, более половина из них исчерпывается в течение одной человеческой жизни. Этот факт должен нас подвигнуть на действия, направленные на получение энергии из возобновляемых источников: воды, ветра, земли, солнца. Солнце является неисчерпаемым источником энергии. Ежегодно на землю попадает большое количество солнечного тепла, которое в 14000 раз больше всемирно-потребляемой энергии.

Наибольшим опытом использования солнечной энергии обладают богатые страны западной Европы. При помощи различных форм, финансовых стимулов, население данных стран все больше и больше инвестиций вкладывает в возобновляемые источники энергии. Больше всего солнечных коллекторов в Европе установлено в Австрии и Греции, где на 1000 жителей приходится около 300 квадратных метров солнечных коллекторов.

Где мы можем применить солнечный нагрев, и как эта система работает на практике? Проще говоря, гелиосистемы мы можем использовать везде, где нужна горячая вода, а также обогрев помещений и подогрев воды в бассейнах. Также они могут быть использованы в сельском хозяйстве и промышленности в качестве источника тепла или наоборот холода. Основой гелиосистемы является **солнечный коллектор** - солнечные лучи проходят через безопасное соляное стекло с хорошей пропускной способностью и попадают на высокоэффективное селективное покрытие абсорбера. При помощи незамерзающего теплоносителя тепло передается в бак-накопитель или на теплоприемник. Гелиосистема в большинстве случаев не является единственным источником тепла, для нагрева воды в баке в качестве дополнительного источника тепла необходимы, например камин, котел или электрический ТЭН. Данные источники используются в основном в то время, когда долго нет солнца или в зимние месяцы, когда интенсивность солнечного излучения снижается.

Существует несколько типов солнечных коллекторов разных конструктивных решений. Ведущим Европейским производителем **плоских термических солнечных коллекторов** является компания ThermoSolar Viar. В настоящее время здесь производят более 10 типовых моделей с обозначением TS. Наиболее востребованным коллектором является тип TS300 с очень хорошим соотношением цены и производительности. Предприятие ThermoSolar является одним из не многих мировых производителей солнечных коллекторов, которые сосредотачивают в одном месте прессование коллекторных ванн, производство селективных

конверсионных поверхностей, монтаж коллекторов и производство несущих конструкций. Можно сказать, что гордостью производителя является уникальный плоский вакуумный коллектор, не имеющий аналогов в мире. В отличие от трубчатого вакуумного коллектора данный тип может быть легко встроен в кровлю и фасады зданий, также он более устойчив к экстремальным погодным условиям. Укомплектованные коллекторы проходят тщательные испытания, в лабораторных условиях симулируются режимы работы направленные на контроль эксплуатационных характеристик и долговечности коллектора.

В области Коберовы в Чешской республике был реализован проект строительства 13 энергетически-пассивных домов. Они разработаны так, чтобы потребление энергии при эксплуатации было значительно ниже, чем в обычных семейных домах: - «Составной частью каждого дома является воздухонагревательный отопительный блок, который обеспечивает отопление и проветривание объекта. Интегрированный накопитель тепла, имеющийся в каждом объекте, обеспечивает аккумуляцию энергии из солярных панелей, а также от камина. Одновременно он оборудован электрокотлом и энергия, полученная от коллекторов, камина или электрических ТЭНов передается в воздухотехнический блок или идет на горячее водоснабжение. В наших домах солнечные коллекторы используются, прежде всего, для того, чтобы покрывать потребление энергии для нагрева воды в среднем на 60-70 процентов».

На примере таких семейных домов видно, что правильно выбранные и установленные солнечные коллекторы являются также эстетической деталью и практически незаметны в окружающей среде. Если вы планируете использовать гелиосистему для обогрева помещений и нагрева воды в бассейне — коллекторное поле должно быть больше и без проекта здесь уже не обойтись. Гелиосистемы для обогрева бассейнов часто выгодно комбинируются с подогревом горячей воды или дежурным отоплением помещений.

Использование солнечной энергии в Европе

Объем рынка солнечного коллектора установки в 1999 году в развитых европейских странах составил около одного миллиона квадратных метров. При этом темп прироста объема рынка находился на уровне 30 %. В целом в Европе общая площадь солнечного коллектора в 2000 году превысила десять миллионов квадратных метров. Интересно отметить, что темпы увеличения площади солнечного коллектора в Европе отличались во много раз для стран с одинаковыми климатическими условиями. Так, например, удельная площадь солнечных коллекторов, установленных в течение 1999 года, в Австрии и Греции составила 15-18 м² на тысячу жителей, в Финляндии -1.4 м², а в Великобритании и Франции менее 0.2 м². В первом приближении

это различие может быть объяснено наличием или отсутствием поддержки со стороны правительств этих стран.

Средняя площадь СК на одного жителя в Европе в конце 1999 года достигала в Греции - 0.25 м^2 , Австрии - 0.18 м^2 , Дании - 0.05 м^2 и Швейцарии - 0.033 м^2 . Развивается два типа солнечного теплоснабжения - без долговременного аккумулирования тепла, когда доля солнечной энергии в общем количестве потребляемого тепла ограничена (максимум 20 % в климатических условиях северных европейских стран) и с сезонной аккумуляцией, при которой доля солнечной энергии может достигать 80-100 %. В первом случае теплоснабжение обычно комбинируется с системой горячего водоснабжения. В результате получают так называемые солнечные комбинированные системы. Объединение двух функций улучшает качество предоставляемых услуг и уменьшает их себестоимость. В таких странах, как Германия или Австрия, комбинированные системы охватывают большую часть рынка солнечных нагревателей воды. Во втором случае, технические проблемы долговременного аккумулирования тепла и высокая стоимость метода все еще остаются барьером для широко использования. Несмотря на это, в Европе уже реализовано несколько больших демонстрационных проектов.

Другой возможностью использования солнечной энергии является активно развивающаяся концепция строительства солнечных зданий. Под этим обычно подразумевают комбинацию солнечного теплоснабжения, фотоэлектричества, пассивного нагрева и естественного освещения. Данный подход может быть использован для всех типов зданий и в любых климатических условиях. При этом акценты для разных условий, а также для жилых и коммерческих зданий различны. В северных странах доминирует потребность в отоплении, а в южных более важным является охлаждение. Для коммерческих зданий кондиционирование и электрическое освещение часто вносит больший вклад в энергопотребление, чем отопление. Хорошо сконструированное солнечное здание может быть практически независимым от дополнительных источников тепла. При выполнении отдельных демонстрационных проектов в Европе получено уменьшение потребления энергии в четыре и более раза.

Потенциал Украины

Количество солнечной энергии, поступающей на единицу площади в течение года составляет здесь $1000-1350 \text{ кВтч/м}^2$. По уровню интенсивности солнечного излучения страна может быть поделена на три или четыре региона - Западный, Центральный, Юго-восточный и Южный. Средняя интенсивность солнечного излучения составляет около 1200 кВтч/м^2 .

Реализованные в последние годы экспериментальные проекты показали, что годовая выработка тепловой энергии в условиях Украины составляет 500 - 600 кВтч/м². Учитывая общепринятый на Западе потенциал использования солнечных коллекторов для развитых стран, равный 1 м² на одного человека, а также производительность солнечных установок для условий Украины, ежегодные ресурсы солнечного горячего водоснабжения и отопления могут составить 28 млрд. кВтч тепловой энергии. Реализация этого потенциала позволила бы сэкономить 3.4 млн. тонн условного топлива (т.у.т.) в год.

В настоящее время, коммунальное хозяйство Украины потребляет ежегодно около 74 миллионов т.у.т. Ежегодно потребность в тепловой энергии увеличивается на 1.5-2 %. Существуют оценки, что с возобновлением экономического роста уровень потребления может существенно возрасти. С другой стороны, потенциал энергоэффективности и энергосбережения в коммунальном хозяйстве Украины составляет по разным оценкам не менее 50%. В случае использования этого потенциала экономический рост не должен привести к существенному увеличению потребления тепловой энергии.

Другой возможностью сдерживания роста потребления тепловой энергии является всемерное развитие концепции солнечных зданий. В северных европейских странах, с помощью естественного нагрева солнцем обеспечивает 14 % тепла от общей потребности обычных зданий. Эта оценка можно использовать в качестве нижнего предела для условий Украины. В зданиях, построенных с учетом пассивного использования солнечной энергии, вклад солнца в потреблении тепла может составить около 40 %. Доля пассивного нагрева обычно не учитывается официальной статистикой, однако в действительности это самый большой источник использования возобновляемой энергии

Существенный потенциал использования солнечной энергии в Украине заключается в использовании солнца для охлаждения и кондиционирования, а также в сельскохозяйственных приложениях, например, для сушки разных видов сельскохозяйственной продукции и опреснения воды в южных регионах.

В Украине реализовано несколько десятков экспериментальных проектов в разных отраслях народного хозяйства. Среди них системы горячего водоснабжения жилых и общественных зданий, лечебно-оздоровительных учреждений; солнечные приставки к топливным и электрическим котельным, обслуживающие промышленные, сельскохозяйственные и коммунальные предприятия; малые автономные установки для индивидуальных жилых домов и предприятий бытового обслуживания. По оценкам, сделанным украинскими специалистами, срок

окупаемости внедренных экспериментальных установок солнечного водо- и теплоснабжения составляет от пяти до десяти лет.

В настоящее время около десяти предприятий в разных регионах страны освоили выпуск солнечных коллекторов разных конструкций. Стоимость СК находится в диапазоне 60-150 долл. США за кв. метр. При этом общий выпуск коллекторов не превышает нескольких сот квадратных метров в год. Общая площадь СК, установленных в Украине, составляет приблизительно 10 тысяч кв. метров, что соответствует примерно тысяче отдельных установок.

Государственная поддержка и существующие барьеры

"Программа государственной поддержки развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии" является частью Национальной энергетической программы, одобренной Верховным Советом Украины. Национальная энергетическая программа предусматривает увеличение доли нетрадиционных и возобновляемых источников энергии до 8% к 2010 году. В частности, программой предусмотрено сооружение солнечных коллекторов общей площадью до 10 млн. квадратных метров.

Государственным комитетом Украины по делам градостроительства и архитектуры утверждена "Комплексная программа по использованию нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в архитектуре и градостроительстве", рекомендуемая три типа установок солнечного теплоснабжения для массовой установки: солнечные приставки к котельным; системы сезонного действия для отдельных объектов и модульные установки солнечного нагрева воды. В новом законе "Об альтернативных источниках энергии" предусмотрен ряд стимулирующих мер, например, финансирование развития альтернативных источников энергии за счет надбавки, предусмотренных в оптовых тарифах на электроэнергию, а также общий принцип экономического стимулирования.

Однако, медленный рост рынка использования солнечной энергии указывает на существование многочисленных барьеров. Перечислим некоторые из них, в первую очередь, экономические. Цена на солнечные системы остается достаточно высокой. Период окупаемости около 10 лет короче технического срока службы оборудования, однако он недостаточен для обеспечения заинтересованности частных потребителей. Для увеличения темпов роста рынка необходимо отсутствующее в настоящее время стимулирование правительством интересов потребителя. Другим экономическим барьером является отсутствие оборотных средств у предприятий-производителей. Пока еще не развиты конкретные механизмы стимулирования производства в виде предоставления субсидий, освобождения от налогов, льготной тарифной политики.

индивидуальных жилых домах автономных модульных установок подогрева воды в связи с прогнозом объема их строительства (из расчета площади установок 5 м^2 солнечного коллектора на дом площадью 140 м^2), как и данные по другим типам установок, представлены в таблице. Европейский опыт показал целесообразность комбинированного использования различных типов возобновляемых источников энергии. Использование солнечной энергии для отопления может покрывать 20-30 % потребности в тепле, тогда, как оставшуюся часть можно получить с помощью сжигания биомассы. В условиях Украины, комбинированное использование биомассы и солнечной энергии возможно как для коттеджей, так и для малых систем централизованного теплоснабжения. Пригодными видами биомассы являются твердая некоммерческая древесина и отходы деревообрабатывающей промышленности в центральных и северо-западных областях Украины, биогаз, а также свалочный газ.

Солнечные здания

В Украине многие постройки 50-60-х годов нуждаются в ремонте и модернизации. Это дает прекрасную возможность использования солнечных технологий в процессе ремонта и реконструкции. В условиях Украины с помощью естественного нагрева солнце обеспечивает не менее 15 % тепла от общей потребности обычных зданий. В зданиях, построенных с учетом пассивного использования солнечной энергии, вклад солнца в потреблении тепла может составить 40 % и более. Для отремонтированных и модернизированных зданий вклад солнечной энергии будет меньшим, но потенциал в этом случае определяется общим большим количеством зданий.

Еще одной возможностью является эффективное использование естественного освещения. Потенциал уменьшения использования энергии для искусственного освещения с помощью контроля естественного составляет около 50 %. Если проект здания учитывает естественное освещение, может быть достигнуто и большее уменьшение.

Рынок солнечных зданий определяется стратегией интегрального проектирования. При этом важен предшествующий проектированию этап планирования, например, учет ландшафта или ориентации улиц. Для развития рынка представляется важным, чтобы проектировщики видели в солнечных зданиях товар высшего сорта для будущего потребителя. В условиях активизации строительства, наблюдаемого в Украине, важно учитывать концепцию солнечных зданий на начальной стадии проектирования. При соблюдении этого условия дополнительные затраты можно свести к минимуму.

Технические решения для горячего водоснабжения

Для коммерческого использования в условиях Украины пригодны недорогие системы горячего водоснабжения, совмещающие использование солнечных коллекторов (СК) и баков-аккумуляторов (БА) емкостью 100-200 литров для обеспечения потребностей населения горячей водой (40-60°C) в летний период. Системы просты в эксплуатации и могут быть установлены потребителем самостоятельно. Они обладают большим рынком сбыта, в который входят индивидуальные домашние хозяйства в сельской и городской местности, загородные коттеджи и летние дачные домики.

Использование систем горячего водоснабжения с естественной циркуляцией перспективно для систем разного масштаба. Емкость БА может быть 100-500 литров и более при температуре до 50-60°C. Область применения таких систем включает базы отдыха, летние лагеря, детские дошкольные учреждения, фермерские хозяйства. В условиях нестабильного электроснабжения важной особенностью является независимость от наличия электричества.

Также перспективны системы большей мощности с использованием баков-аккумуляторов емкостью 5-10 м³. Такие системы пригодны для горячего водоснабжения баз отдыха, санаториев и пансионатов. Большая часть таких объектов расположена в южной части Украины, на побережье Черного и Азовского морей и используется преимущественно летом, когда временное население на побережье возрастает в несколько раз.

Широкое использование солнечной энергии в рекреационной зоне позволило бы сократить количество сжигаемого угля, мазута и природного газа, в результате улучшив экологию региона. Однако, все перечисленные системы привлекательны для потенциального потребителя не только потому, что решают проблему замещения ископаемых видов топлива и снижения техногенной нагрузки на окружающую среду. Являясь потребительским товаром, солнечные системы улучшают условия жизни и повышают ее комфортность. Особенно это важно для сельской местности.

В системах централизованного теплоснабжения солнечные установки могут использоваться для предварительного подогрева воды с помощью солнечных приставок к котельным. Оснащение котельных солнечными приставками целесообразно осуществлять в процессе их реконструкции. При нормативном сроке амортизации котельного оборудования 20 лет, ежегодный объем реконструируемых котельных должен составлять 5 % от их общего числа.

При развитой системе государственной поддержки, с учетом имеющегося западного опыта по темпам внедрения таких систем, можно предположить, что 5 % нового строительства будет оснащаться модульными установками. Прогнозные данные по объему использования в

Рынок солнечных зданий может повлиять на энергопотребление в зданиях кардинальным образом. В действительности это самый большой источник использования возобновляемой энергии, доступный в настоящее время. Количество новых зданий ограничено. Однако продолжительность существования зданий достигает 50-100 лет, поэтому очень важно начать распространение концепции солнечных зданий раньше.

Фотоэнергетика

Для развития фотоэнергетики в Украине существуют промышленный и научный потенциал, состоящий из предприятий-производителей полупроводникового кремния (Запорожский титаномагниевого комбинат, Светловодский завод чистых металлов) и производителей полупроводниковых приборов (АО "Квазар", "Родон", "Гравитон", "Гамма", "Днепр" и др.), учебных заведений и институтов системы Национальной Академии Наук (ДП НДІ МП, ИФП НАНУ, ГУ "КПИ", ГУ им. Т.Г. Шевченко и др.). В случае поддержки со стороны государства и возобновления экономического роста в стране может быть налажено серийное производство фотоэлектрических модулей, стоимость которых, вероятно, может быть ниже западных аналогов.

В программе государственной поддержки развития нетрадиционной энергетики предусматривается, что в 2010 году производство солнечных батарей должно достичь 96,5 Мвт. Область применения фотоэнергетики пока ограничена из-за высокой стоимости генерируемой электроэнергии космическими приложениями, телекоммуникационными системами, отдаленными и труднодоступными районами с автономным энергоснабжением.

Другие виды использования солнечной энергии

Большой и недостаточно используемый потенциал использования солнечной энергии имеется в сельском хозяйстве и промышленности.

Перечислим некоторые из возможных приложений:

- Солнечный подогрев воды для горячего водоснабжения животноводческих ферм и других объектов;
- Сушка зерна, фруктов, овощей, сена, табака и другой сельскохозяйственной продукции;
- Тепличное растениеводство;
- Опреснение воды в южных засушливых районах;
- Солнечный подогрев железобетонных конструкций в процессе производства на ЖБК.

Литература:

1. Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики".
2. Использование солнечной энергии для теплоснабжения на Украине. М.Рабинович, А. Ферт, Возобновляемая энергия, № 3, 1998
3. Ресурсна база нетрадиційної теплоенергетики України, А.Шурчков и др., М+Т, 6/2001