

Литература:

1. Зарицкий, Б. Энергетические дилеммы ФРГ/ Б.Зарицкий // Международная жизнь. – 2013. – № 5. – С. 101–114.
2. К 2050 году Германия перейдет на альтернативную энергетику [Электронный ресурс] / Пронедра. [Альтернативная Энергетика](http://pronedra.ru/alternative/2013/04/15/vie-germaniya/). – Режим доступа: <http://pronedra.ru/alternative/2013/04/15/vie-germaniya/> – Дата доступа: 01.02.2014.
3. Законодательство Германии об «альтернативной энергии» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.selenyikirov.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=67– Дата доступа: 08.12.2013.
4. Советы по экономии электроэнергии и газа [Электронный ресурс] / Обзор рынка энергопотребления в Германии – Режим доступа: <http://www.webglobus.de/blogs/blog/717/1400/> – Дата доступа: 11.01.2014.
5. Energie für Deutschland 2013. Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext. Hrsg: Weltenergieerat – Deutschland. Mai, 2013. – 162 s.

Янчилин П.Ф.

**КЛАССИФИКАЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
УСТАНОВОК И СИСТЕМ СЛЕЖЕНИЯ**

*Брестский государственный технический университет, м.т.н., ст.
преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Солнечная энергия весьма универсальная с точки зрения возможностей ее использования человеком для своих нужд. Солнечное излучение (СИ) может быть относительно легко преобразовано в тепловую, механическую и электрическую энергию, а также использована в химических и биологических процессах. Солнечные энергетические установки (СЭУ) работают в системах отопления и охлаждения жилых, общественных и промышленных зданий, в технологических процессах протекающих при любых температурах (от очень низких до ультравысоких). Сами технологические процессы преобразования и использования СИ по своей технологической сложности могут быть очень разными. Сами СЭУ могут быть по своим габаритам также различными: от микроминиатюрных источников питания микрокалькуляторов и ручных часов до огромных технических конструкций в башенных СЭС высотой 100 м и весом в сотни тонн [1].

Наиболее характерные сегодня общие классификационные признаки современных типов и видов СЭУ. В каждом из этих общих признаков, естественно существуют и присущие им частные особенности использования СЭУ.

1. *По виду преобразования и использования СИ в другие виды энергии:* в тепловую, механическую, электрическую, используется в химических и биологических процессах.

2. *По месту размещения на Земле:* наземные и космические.

3. *По стационарности:* переносные, передвижные и стационарные СЭУ.

4. *По виду ориентации на Солнце:* с постоянной (неизменной) ориентацией на поверхности земли и с системой слежения за Солнцем с целью максимизации прихода СИ на ПП.

5. *По технической сложности СЭУ:* простые или простейшие и сложные по техническому циклу и исполнению. К простым СЭУ можно отнести: нагреватели воды различной конструкции; подогреватели воздуха; сушилки продуктов сельского хозяйства; отопительные системы; опреснители воды; теплицы; солнечные кухонные печи или нагреватели, холодильные и водоподъемные установки и т.д. и т.п. Конструктивное изготовление подобных простых СЭУ, предназначенных для бытового потребления, весьма несложно даже в домашних условиях и, в связи с этим ведет к большому их многообразию. К сложным СЭУ можно отнести: башенные СЭС; СЭУ с параболо-цилиндрическими концентраторами; солнечные коллекторы; концентраторы СИ и, системы прямого преобразования СИ в электричество.

6. *По принципу улавливания солнечной энергии:* гелиоколлекторы — представляют собой лёгкие, компактные конструкции, собираемые по модульному принципу (основой является плёочно-трубчатый адсорбирующий коллектор); гелиоконцентраторы — представляют собой установки, фокусирующие параллельные солнечные лучи с помощью линзы в одной точке для выработки электричества или тепла.

Функция солнечного коллектора проста, он перехватывает солнечную инсоляцию и преобразует ее в такую форму энергии, которая необходима для потребителя. Большая пластина из черного материала ориентирована перпендикулярно солнечным лучам, которые поглощаются ею и преобразуются в тепловую энергию, нагревая пластину. Для отвода тепла внутри пластины предусмотрены трубопроводы для жидкости или газа, являющихся теплоносителями. Для уменьшения потерь тепла в атмосферу перед коллектором устанавливается одна (или более) прозрачная (стеклянная или пластиковая) пластина. На задней поверхности для той же цели размещают термоизоляцию.

Солнечные коллекторы бывают двух основных типов: плоские и концентрирующие. Плоские гелиоколлекторы на основе медных пластин с селективными покрытиями, с одной стороны, недороги и производятся массово из-за относительно легкой технологии нанесения покрытий и простоты манипуляций с медью, с другой — из-за высокой теплопроводности меди позволяют передать теплоносителю почти всю собранную энергию. Незначительно уступая в КПД концентрирующим, медные плоские коллекторы принципиально отличаются ценой в лучшую для потребителя сторону по сравнению с вакуумными коллекторами.

Концентрирующие коллекторы как правило используют вакуумные трубные элементы, на которых концентрируется солнечная энергия. Наибольшая проблема вакуумных коллекторов — потеря вакуума, что требует частой замены недешевых деталей. Кроме того, нагревающаяся до большей температуры жидкость быстрее, чем в плоских коллекторах, теряет необходимые свойства, поэтому ее приходится менять, а без специального оборудования это сделать практически невозможно. Попадание в коллектор градин диаметром более 2,5 см может вызвать серьезные проблемы. Также высока вероятность закипания жидкости в трубах, что может привести к выходу из строя системы. В то же время концентрирующие системы обеспечивают съём солнечной энергии со значительной площади и ее концентрацию непосредственно на трубах с теплоносителем, а также меньшую площадь тепловых потерь, которые уходят только с поверхности труб — приемников излучения. Эта особенность обеспечивает более высокую тепловую эффективность концентрирующих коллекторов по сравнению с обычными плоскими.

Плоский фотоэлектрический коллектор содержит множество отдельных фотоэлектрических элементов, соединенных параллельно-последовательно, и закрытых сверху стеклянной или пластиковой прозрачной панелью. Солнечная энергия преобразуется этими элементами в электроэнергию с малым постоянным напряжением. В отличие от тепловых коллекторов, их задняя поверхность не нуждается в теплоизоляции. Наоборот, необходимо не допустить перегрева фотоэлектрических панелей, чтобы сохранить их КПД.

Для достижения более высоких температур используется фокусировка солнечных лучей. Солнечная энергия отражается большой поверхностью на коллектор с меньшей площадью поверхности, где уже и преобразуется в тепло. Вследствие концентрации энергии на меньшей площади, достигается больший ее нагрев, и меньшие потери тепла от излучения и конвекцию. Большинство таких коллекторов должны ориентироваться на лучи, приходящие непосредственно с диска Солнца — прямая инсоляция (следить за Солнцем в его движении по небу).

Системы слежения за Солнцем

Система слежения за Солнцем (ССС) или трекер является одним из конструктивных элементов СЭУ с концентраторами. Так же часто она используется с панелями, состоящими из фотоэлектрических элементов. Из опыта известно, что фотоэлектрические элементы генерируют максимальную энергию, только когда они располагаются точно перпендикулярно направлению солнечных лучей. Оптический КПД концентратора сильно зависит от точности работы системы слежения, что является следствием непрерывного вращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца в течение года, влияющее на изменение положение Солнца на небе по двум угловым координатам: азимуту и высоте.

Системы слежения можно классифицировать так:

1. *по количеству осей слежения*: двухосевые и одноосевые. Двухосевые системы слежения свойственны, в первую очередь, осесимметричным КСЭ, т.к. их оптический КПД зависит от точности наведения, как по азимуту, так и по высоте; Одноосевые реализуют поворот солнечного модуля вокруг единственной центральной оси, что довольно удобно для электростанций большого масштаба;
2. *по принципу слежения за Солнцем*: активные и пассивные;
3. *по принципу работы*: непрерывного и периодического действия.

Устройства, снабженные системой слежения за солнцем, также могут различаться по типу и виду используемых датчиков, принципам функционирования системы управления, конструктивным особенностям.

Большинство активных ССС используют оптический датчик, чтобы определить положение Солнца, электронное управление и один или более двигателей, для позиционирования. Одноосевые активные ССС устанавливаются неподвижно под определённым углом наклона (который может быть отрегулирован в зависимости от сезона года), и отслеживают положение Солнца на небе по азимутальному углу. Двухосевые трекары отслеживают две угловые координаты азимут и высоту Солнца (угол к горизонту), и обеспечивают самое точное слежение, но при этом их стоимость больше. Активные трекары восприимчивы к близким ударам молнии, которые могут повредить двигатель и систему управления.

Пассивные ССС используют солнечное тепло, чтобы испарить жидкий фреон, содержащийся в специальных ёмкостях, установленных на трекаре. Когда газ расширяется, он выдавливает жидкость в ёмкости на другую сторону трекара, и это изменение в весе заставляет его поворачиваться. Пассивные ССС являются

одноосевыми и будут следить за Солнцем с востока на запад. Эти трекеры не отслеживают высотный угол, но могут иметь регулировку по этому углу в зависимости от сезона года. Основное преимущество пассивных трекеров это то, что они могут функционировать независимо от электродвигателей или системы управления. Однако, т.к. они управляются теплом, и зависят от интенсивности поступающего солнечного излучения, эти системы могут испытывать затруднения в холодном климате, и/или в туманных условиях, когда недостаточный прогрев фреона может уменьшить полную выработку энергии [2].



Рисунок 1 – Схематичное представление одноосевой и двухосевой системы слежения

Горизонтальные одноосевые системы слежения обычно используются в солнечных электростанциях и широкомасштабных проектах. Сочетание улучшения энергоэффективности, низкой стоимости и простоты монтажа приводит к значительной экономии. Горизонтальные одноосевые устройства слежения также значительно повышают производительность в течение весны и лета, когда Солнце высоко в небе. Жесткость каркаса и простота механизма влекут за собой высокую надежность, что снижает затраты на техническое обслуживание. Так как панели горизонтальны, их можно компактно разместить на трубчатой оси, не опасаясь, что они будут друг друга затенять, а также оставив их легкодоступными для очистки.

Вертикальные одноосевые системы вращаются только вокруг вертикальной оси, панели на них закрепляются вертикально под фиксированным, регулируемым или отслеживаемым углом наклона. Такие системы слежения с фиксированным или (сезонно) регулируемым углом наклона подходят для высоких широт, где верхняя точка видимой солнечной траектории не очень высоко, но, что приводит к длинным летним дням, когда солнце движется по длинной дуге.

Типичная система слежения за Солнцем для солнечных батарей (рисунок 2) состоит из фотодетектора, блока управления, GPS-приемника [3]. Она может работать с одним актуатором (движение по одной оси) или двумя актуаторами (движение по 2 осям) для поворота панели солнечных батарей вслед за Солнцем.

Большое преимущество активных систем слежения состоит в том, что они очень точные. Тепловоспринимающая поверхность, установленная на них, всегда перпендикулярна к солнцу (ясная погода и нет облачности). Кроме того, электрически управляемые трекеры, возвращают тепловоспринимающую поверхность гелиоустановки на восток на закате так, чтобы максимально воспринимать солнечную энергию на рассвете. Второе преимущество активных трекеров, которые управляются электродвигателями, то, что они не зависят от температуры окружающей среды и теплового нагрева. Это обеспечивает большую точность в климате с холодными зимами. Третье потенциальное преимущество это — доставка и сборка. Так как

трекер поставляется с завода-изготовителя не в сборе, а по частям, то это уменьшает затраты на транспортировку и монтаж в любой местности.

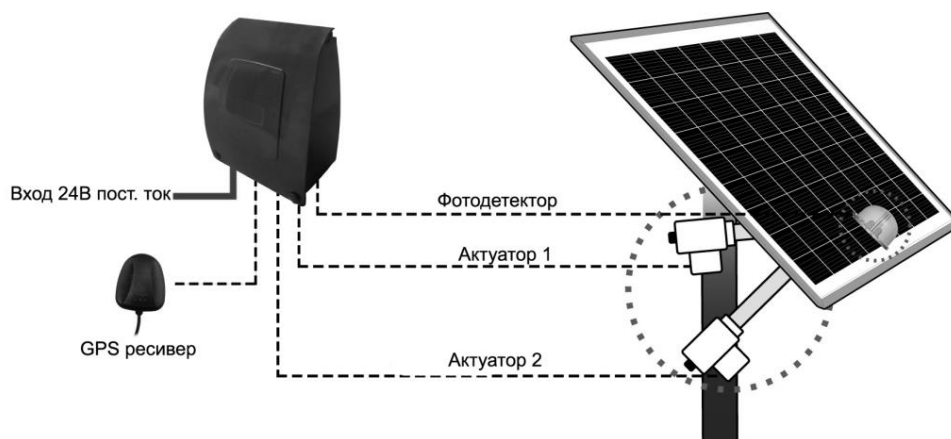


Рисунок 2 – Схема системы слежения за Солнцем

Основная проблема активных систем слежения — надежность. Эти трекеры являются сложными устройствами и используют электронику и электродвигатели. Их надежность намного ниже, чем пассивных трекеров. Активные трекеры восприимчивы к ударам молнии, как вблизи, так и прямых, которые могут повредить электронику. Второй недостаток — это дороговизна. Начальная стоимость несколько больше, чем пассивных трекеров, и надежность ниже, что вероятно, приведёт к увеличению затрат на обслуживание. Третий недостаток — то, что эти системы используют некоторое количество электричества для работы. Идея отследить максимальную выработку энергии и для этого использовать электричество, уменьшает саму эту выработку. Насколько? Фактически, немного. В среднем активные трекеры потребляют около 5 Вт·ч в день. Это незначительная величина [4].

Большое преимущество пассивных систем слежения — это простота и таким образом, надежность. Нет никаких электрических частей, которые могли бы сломаться. Фреон находится в запаянных ёмкостях, не требуя никакого обслуживания или электричества для работы, кроме солнечного тепла. Вторым достоинством является стоимость, эти трекеры дешевле, чем активные.

Основная проблема пассивных систем слежения — это, будучи приведенным в действие солнечным теплом, они не спешат реагировать на солнечное движение. Ночью, они остаются повернутыми на запад и ранним утром солнечный свет возвращает тепловоспринимающую поверхность гелиоустановки на восток. Этот процесс может занять час или больше в зависимости от температуры окружающей среды и скорости ветра. В зимний период, пассивные системы немного медленны и неточны в работе, т.к. они зависят от создания достаточно высокой температуры для испарения фреона. Второй недостаток — это отслеживание только дневного движения Солнца с востока на запад; они не учитывают дневное и сезонное изменение высоты Солнца (движение север-юг). Пассивные системы слежения должны вручную подстраиваться приблизительно четыре раза в год для компенсации высотного положения Солнца. Третье потенциальное неудобство пассивных систем слежения это то, что некоторые модели поставляются полностью в сборе. Это делает доставку и монтаж трекера более сложной и дорогой из-за его размера и веса.

Литература:

1. Фокин В.М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. 240 с.

2. Justine Sanchez “TRACKED. PV Array Systems & Performance”. HOME POWER 131 / june & july 2009. – p. 50–56.
3. http://www.aktuator.ru/Solar_Actuator/01ARX1.shtml
4. Richard Perez “To Track... or Not to Track”. HOME POWER 101 / june & july 2004. – p. 60–63.

Лагуновская Е.А.

ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВА

*Брестский Государственный Университет имени А.С. Пушкина, доцент
кафедры политологии и социологии, кандидат философских наук*

Важное место в контексте рассмотрения проблемы безопасности современного общества принадлежит ее духовно-нравственным и культурным аспектам. Понятие «безопасность», выработанное в процессе общественно-исторического развития, обозначает важнейшую общечеловеческую ценность. В общем плане под безопасностью понимается «состояние общественных отношений, при котором личность, социальная группа, общность, народ, страна (государство) может самостоятельно, суверенно, без вмешательства и давления извне свободно выбирать и осуществлять свою стратегию международного поведения, духовного, социально-политического и экономического развития» [1, с. 95]. В современных трактовках данный термин задает проблемное поле, в рамках которого реализуется разработка ключевых политических документов, а также принципов интерпретации базисных структур на практическом уровне.

Формирование общественной системы национальной и международной безопасности осуществляется в интересах выживания человечества, укрепления всеобщего мира и безопасности народов и граждан в процессе их взаимодействия с другими нациями, государствами, природой, современной информационной средой, техносферой. Духовно-нравственные и культурные аспекты безопасности общества в свою очередь затрагивают обширный круг проблем, связанных с организацией образования, науки, наличием условий для реализации здорового образа жизни в обществе.

Современные реалии отчетливо обозначили позицию озабоченности и тревоги, связанную с нарушением устоявшихся правил человеческой коммуникации, натиском штампов массовой культуры, нивелировкой граней между добром и злом, приоритетом релятивистских принципов перед абсолютами морали. При этом все аспекты безопасности в конечном итоге воспринимаются через призму судеб культуры и возможностей духовного развития личности.

Когда речь идет о глубинных основаниях безопасности, критериях и целях деятельности, направленной на обеспечение безопасности, то их нельзя рассматривать вне контекста человека, особенностей его природы, свойств и предназначения человеческой личности. В этом смысле безопасность представляется неотчуждаемым правом человека в правовом государстве, ее нельзя рассматривать в