

ВИДЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ **Белова Я.С. Email: Belova1158@scientifictext.ru**

*Белова Яна Сергеевна – студент,
факультет прикладной экономики и коммерции,
Московский государственный институт международных отношений, г. Москва*

Аннотация: в статье приведена статистическая информация по солнечному излучению, достигающему поверхности планеты; рассматриваются различные виды преобразователей солнечного излучения в тепловую или электрическую энергию; приведена классификация преобразователей в зависимости от типа получаемой энергии (фотоэлектрические преобразователи, солнечные коллекторы и тепловые станции), их краткое описание и принцип функционирования; указаны преимущества, недостатки, примерный период эксплуатации отдельных установок и черты, отличающие их друг от друга.

Ключевые слова: преобразование солнечной энергии, солнечная панель, солнечный коллектор, солнечная тепловая электростанция, возобновляемая энергетика.

TYPES OF SOLAR ENERGY EQUIPMENT **Belova Ya.S.**

*Belova Yana Sergeevna – Student,
SCHOOL OF APPLIED ECONOMICS AND COMMERCE,
MOSCOW STATE INSTITUTE OF INTERNATIONAL RELATIONS, MOSCOW*

Abstract: the article is devoted to different types of installations, which transform solar radiation into thermal or electrical energy; the classification of different installation types, depending on obtained energy forms, are observed: photovoltaic technologies, solar thermal collectors and solar power stations (as well as their brief description, operating principles). The advantages, disadvantages, approximate period of operation of individual plants and features that distinguish them from each other are indicated.

Keywords: transformation of solar energy, solar panel, solar thermal collector, solar thermal collector, renewable energy.

УДК 621.311.25

Общее количество энергии, поступающей от Солнца к нашей планете, составляет 123 трлн т условного топлива в год. Данное значение в 3000 раз больше, чем энергия остальных видов топлива. Технический потенциал солнечной энергии приблизительно равен 0,1% от валового (указан выше) [1], что представляет собой 123 млн т у. т. Говоря об энергетическом потенциале, стоит отметить также такой показатель, как солнечная постоянная. Это количество энергии, которое приходится на какую-либо площадь конкретной планеты. Так, для Земли этот показатель в среднем приблизительно равняется 1370 Вт/м². Таким образом, мы можем видеть, что возможности использования солнечной энергии велики.

Преобразование солнечной энергии можно разделить на два типа: преобразование в тепловую или электрическую энергию. В зависимости от этого отличаются друг от друга и установки, осуществляющие данное преобразование: для первого способа существуют солнечные коллекторы, для второго – солнечные батареи. Ко всему прочему можно выделить еще и солнечные тепловые электростанции, которые могут рассматриваться как промежуточное звено между двумя типами преобразований (Рис. 1).



Рис. 1. Преобразование солнечной энергии (составлено автором)

1.1. Солнечные коллекторы представляют собой устройства, трансформирующие энергию Солнца в тепло. Система солнечного коллектора состоит из следующих элементов: коллектор, контур для теплообмена и тепловой аккумулятор (бак с жидкостью). Принцип работы прост: циркулирующая жидкость (вода или антифриз) нагревается в солнечном коллекторе, передает энергию аккумуляционному баку, где депонирующаяся вода нагревается и хранится до востребования.

Всего существуют три вида конструкций солнечных коллекторов [2]:

1. *Плоский коллектор*: плоская емкость, содержащая слой, способный абсорбировать тепло; в роли теплоносителя (поступающего по трубкам, соединенным с абсорбирующим слоем) циркулирует пропилен-гликоль; сама конструкция покрыта стеклом. Данная установка является простой, принцип действия полностью повторяет базовый, указанный выше.

2. *Вакуумный коллектор*: состоит из нескольких стеклянных полых трубок, внутри которых содержатся меньшие по размеру трубки с поглотителем тепловой энергии; в роли теплоизоляции выступает вакуум между трубками. Принцип работы: поглотитель энергии (например, эфир) нагревается, испаряется и передает тепло теплообменнику, осуществляющему нагрев теплоносителя, который и поступает в бак, где депонируется вода [3].

3. *Воздушный коллектор*: устройство, в котором воздух контактирует с нагревательным элементом и подается на обогрев помещения; редко применяется, т.к. в отличие от жидкости воздух менее эффективно проводит тепло.

Сравнивая данные виды солнечных коллекторов, стоит отметить, что плоские коллекторы пользуются большей популярностью, т.к. они прочнее и в некоторых случаях эффективнее. В свою очередь, вакуумные коллекторы обладают более хрупкой конструкцией, у них самый низкий срок жизни (обычно 15-30 лет, у вакуумных - в районе 10-15), но перед плоскими у них есть преимущество: при повреждении плоский коллектор требует полной замены, в то время как вакуумный – лишь поврежденной трубки. К тому же, он дольше сохраняет тепло в очень холодную погоду. Воздушный коллектор хотя и является менее эффективным по сравнению с двумя вышеуказанными, но при низких температурах нет проблемы замерзания жидкости [4].

Солнечные коллекторы могут применяться в целях горячего водоснабжения, отопления, подогрева бассейнов.

1.2. Солнечные батареи – система, преобразующая солнечную энергию в электричество и представляющая собой совокупность фотоэлементов, объединенных в общий корпус, покрытых прозрачной панелью с лицевой стороны. Систему солнечных батарей называют фотоэлектрической установкой.

Принцип работы: лучи падают на отрицательно заряженную панель, полупроводник нагревается, частично поглощая их энергию. Приток энергии высвобождает отрицательно заряженные частицы – электроны – внутри полупроводника. В результате на их месте остаются пустоты, а освободившиеся электроны начинают блуждать по кристаллической решетке. Под воздействием электрического поля происходит разделение положительно и отрицательно заряженных частиц. Таким образом, появляется разность потенциалов, или постоянное напряжение. Свободные электроны начинают двигаться в определенном направлении, и этот поток и образует электрический ток. Если приложить металлические

контакты к верхней и нижней части фотоэлемента, то полученный ток направляется по проводам и его можно использовать для работы различных устройств.

Солнечные батареи бывают кремниевые и пленочные. В свою очередь, среди кремниевых батарей выделяют [5]:

1. *Монокристаллические.* В основе установки – монокристаллический кремний. На данный момент такие установки являются наиболее распространенными. Кремний очищается, плавится и кристаллизуется в слитках, которые разрезают на тонкие слои (200 микрон), через которые проходит сетка из металлических электродов. При прямом солнечном свете и температуре +25 °С эффективность элемента может достигать 19%.

2. *Поликристаллические.* Технология сходна с вышеуказанной, но при изготовлении используется менее чистый кремний. Эффективность: 14-16%.

3. *Ленточный кремний.* Отличие от предыдущих типов в том, что кремний наращивается тонким слоем в виде лент, а не отрезается от кристалла. Данные установки редки и мало применяются.

4. *Аморфный кремний.* При изготовлении данных пластин кремний напыляется в вакууме на стекло, металл или пластик. Данный тип – более дешевый, но недолговечный: кремний очень быстро выгорает на свету, что приводит к снижению производительности уже через 2-3 месяца, а у некачественных производителей через пару лет эффективность может упасть до нуля (при начале эксплуатации – 6-9%). Срок службы: около 10 лет.

В целом, панели последнего типа удобнее использовать в пустынях, где в наличии имеются огромные территории и избыточное освещение. Для частных домов, построек или небольших предприятий монокристаллические и поликристаллические панели – наилучшее решение, т.к. у них энергоэффективность высока и срок службы значительно дольше.

В свою очередь, в основе тонкопленочных батарей могут лежать медно-галлиевые, теллур-кадмиевые и др. вещества. Такие панели обладают рядом достоинств. К примеру, они используются при создании гибких мобильных модулей. Также тонкие слои можно наносить на стекло, оставляя его прозрачным (но энергоэффективность такой панели мала, что делает данную технологию непопулярной). Срок службы такой установки: 10-15 лет в лучшем случае. При этом стоит заметить, что по мере эксплуатации энергоэффективность постепенно будет снижаться уже после первых лет функционирования.

1.3. *Солнечная тепловая электростанция.* Данная установка представляет собой совокупность зеркал, фокусирующих солнечный свет, и специальную башню, улавливающую его. Принцип работы: солнечная энергия улавливается зеркалами и направляется в башню, где происходит нагревание теплоносителя, преобразующегося в пар. В дальнейшем пар поступает в парогенератор, где процесс получения энергии схож с ТЭЦ. Данный способ преобразования солнечной энергии имеет свои достоинства. Так, КПД около 40%, при этом есть возможность аккумулировать тепло, что позволяет станции работать круглосуточно. К недостаткам можно отнести высокую себестоимость и сложность эксплуатации.

Примером данной установки является солнечная тепловая станция в Испании (Севилья). Данная станция содержит 1225 зеркал и обеспечивает энергией 60 000 домов, при этом к концу проекта их число должно возрасти до 180 000. Также предполагается, что только за счет этой станции выбросы углекислого газа в атмосферу сократятся на 600 тыс. тонн (ежегодно). При этом данный проект является коммерческим [6].

Солнечная энергетика не только способствует сохранению запасов традиционных энергоносителей, но и приводит к снижению выбросов парниковых газов, являющихся причиной глобального потепления, в атмосферу. Используя потенциал, заключенный в Солнце, при помощи различных преобразователей, человечество может постепенно перейти на рельсы возобновляемой, «зеленой» энергетики.

Список литературы / References

1. Альтернативные энергоносители / М.В. Голицын, А.М. Голицын, Н.М. Пронина. Отв. ред. Г.С. Голицын. М.: Наука, 2004. 159 с.
2. Солнечные коллекторы для отопления. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://teplo.guru/eko/solnechnye-kollektory.html/> (дата обращения: 24.06.2019).
3. Принцип работы вакуумного коллектора. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://cklad.promzone.ru/vakuumnie_tr.htm/ (дата обращения: 24.06.2019).
4. Солнечные коллекторы различных видов: как это работает. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://solarb.ru/kak-rabotayut-solnechnye-kollektory-razlichnykh-vidov/> (дата обращения: 24.06.2019).
5. Что такое солнечная батарея? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://solarsoul.net/solnechnaja-batareya/> (дата обращения: 24.06.2019).
6. Культурология.ру. Новостная статья от 31 августа 2013 г.: «Первая в мире коммерческая солнечная электростанция». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kulturologia.ru/blogs/310813/18773/> (дата обращения: 24.06.2019).