

*Матвеева М.С.*

*студентка*

*1 курс, «Факультет Элитного образования и магистратуры»*

*Омский государственный технический университет*

*Россия, г. Омск*

*Рубанов Н.В.*

*студент*

*1 курс, «Факультет Элитного образования и магистратуры»*

*Омский государственный технический университет*

*Россия, г. Омск*

*Проскураков С.Н.*

*студент*

*1 курс, «Факультет Элитного образования и магистратуры»*

*Омский государственный технический университет*

*Россия, г. Омск*

## **ФУНКЦИОНИРУЮЩИЕ РАЗНОВИДНОСТИ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

*Аннотация.* Альтернативные источники электрической энергии развиваются с каждым годом все стремительнее. Одно из лидирующих направлений - солнечная энергия. СЭС - солнечные электростанции имеют несколько разновидностей, которые подробно рассматриваются в данной статье.

**Ключевые слова:** Солнечная электростанция, энергия, гелиоэлектростанция, тип.

*Annotation.* Alternative sources of electric energy are developing more rapidly every year. One of the leading areas is solar energy. SES-solar power plants have several varieties, which are discussed in detail in this article.

**Key words:** Solar power plant, energy, solar power plant, type.

С развитием энергетических систем все больше становится актуальным вопрос добычи альтернативной энергии, например - солнечная энергетика. Для воплощения в жизнь задумки использовать солнце как источник электричества разрабатываются СЭС - солнечные электростанции (гелиоэлектростанции) - электростанции, предназначенные для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию. [1] Исходя из особенностей и разнообразия ландшафта нашей планеты существует несколько типов СЭС, представленных на рисунке 1.



Рисунок 1 - Типы солнечных электростанций

**1. Солнечные электростанции башенного типа.** Основу подобного строения составляет непосредственно башня высотой 18-24 метра и, расположенные вокруг неё, гелиостаты. Гелиостат - это специализированное зеркало большой площади (до нескольких квадратных метров), прикрепляемое к опоре и подключаемое к общей компьютеризированной системе. Наверху башни размещается резервуар с водой для поглощения теплового излучения, а внутри башни - насос для

передачи выработанного пара на турбогенераторы. В зависимости от положения солнца, система позиционирования поворачивает все гелиостаты таким образом, чтобы отражаемые солнечные лучи сконцентрировано направлялись на резервуар с водой. Коэффициент полезного действия достигает 20 %. На рисунке 2 представлена схема работы СЭС башенного типа.



Рисунок - 2 СЭС башенного типа

**2. Солнечные электростанции тарельчатого типа.** Принцип работы СЭС тарельчатого типа близка к башенному типу. Основное различие - конструкция станции. Она состоит из различных модулей, располагающихся на опорах. На стержневой системе каждого модуля в центре концентрации солнечного света крепится конструкция приёмника и отражатель, состоящий из зеркал размещающихся радиально и образующих тарельчатую форму. Приёмником солнечной энергии может служить резервуар с водой, ёмкость с маслом или двигатель Стирлинга (тепловая машина, в которой рабочее тело, например, водород, перемещается в замкнутом пространстве). КПД составляет 34%. На рисунке 3 представлена схема работы СЭС тарельчатого типа.

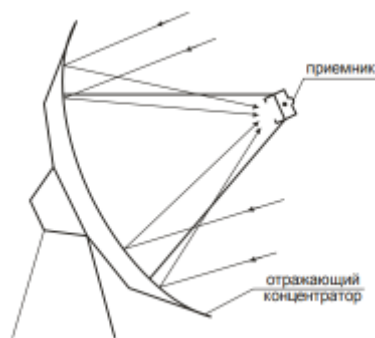


Рисунок 3 - СЭС тарельчатого типа

**3. Солнечные электростанции, использующие фотоэлектрические модули.** Данный тип СЭС является самым популярным на сегодняшний день и известен скорее как «солнечная батарея». Принцип работы отличен от предыдущих типов: энергия фотонов солнечного света преобразуется в электрический ток. Для повышения коэффициента полезно действия вместо кремния применяется арсенид галлия и фокусирующие линзы. Таким образом КПД солнечных батарей достигает 46%.

Таблица 1 - Завсисимоть КПД от типа фотоэпреобразователей

Тип фотопреобразователя	КПД, %
Поликристаллический кремний	8-10
Монокристаллический кремний	12-18
Арсенид галлия	25-46

Места установки солнечных батарей самые разнообразные, начиная от крыш зданий до специально отведённых территорий.

На рисунке 4 продемонстрирован процесс перехода солнечной энергии в переменный ток.

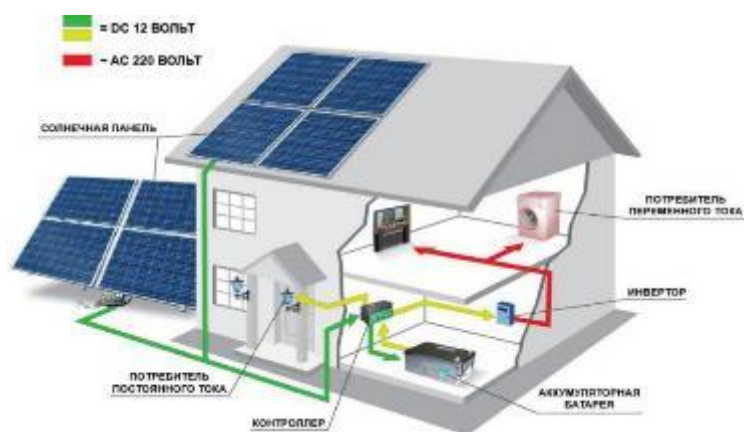


Рисунок 4 - Применение солнечных батарей

**4. Солнечные электростанции, использующие параболоцилиндрические концентраторы.** Параболоцилиндрические зеркала (лотки) концентрируют поток солнечного света на теплоприемнике, который содержит термостойкое кремнийорганическое масло. Теплоприемник располагается по середине каждого концентратора вдоль фокусной линии цилиндра и окружен стеклянной оболочкой. Между стальной трубой теплоприемника и стеклянной оболочкой пространство вакуумировано, а поверхность сооружения покрыта селективным покрытием для высокого поглощения и низкого излучения энергии. Рабочее тело в теплоприемнике способно разогреться до 400 °С, что способствует выработке пара, приводящего в движение турбогенератор. На рисунке 5 представлено устройство параболоцилиндрических концентраторов.



Рисунок 5 - Устройство параболоцилиндрических концентраторов

**5. Аэростатные солнечные электростанции.** Источник энергии - баллон аэростата, заполняемый водяным паром. Внешняя оболочка баллона поглощает и пропускает солнечные лучи, а внутренняя покрывается селективным покрытием. Благодаря этой технологии водяной пар внутри баллона поддерживает температуру до 150-180 °С. Пар, накапливаемый за день позволяет работать электростанции аэростатного типа круглосуточно.

Аэростатный баллон располагается на высоте 20 км. Одно из достоинств аэростатных СЭС - это возможность их расположения как над землёй, как и над морем или в горах, однако такое размещение может помешать движению самолётов. На рисунке 6 представлена принципиальная схема аэростатной СЭС.

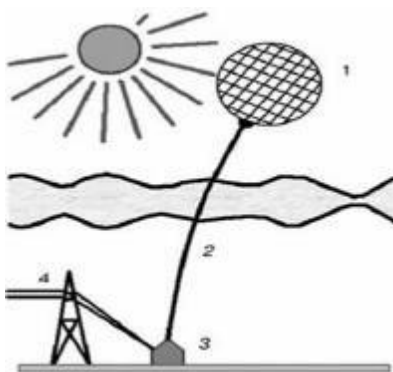


Рисунок 6 - Принципиальная схема аэростатной СЭС: 1 - оболочка с фотоэлектрическим слоем, 2 - электрический кабель, 3 - трансформатор, 4 - линия электропередач.

**6. Солнечно-вакуумные электростанции.** Самые экологически чистый тип гелиоэлектростанций. Для работы используется энергия воздушного потока, возникающего при перепаде температур. На околоземном слое устанавливается закрытая оранжерея из прозрачных стёкол. В центре располагается высокая башня, внутри которой размещается турбина с электрогенератором. Воздух внутри оранжереи,

нагреваемый солнцем, устремляется через трубу вверх и вращает турбину. Работоспособность солнечно-вакуумной СЭС круглосуточна. На рисунке 7 изображена 3D модель солнечно-вакуумной электростанции.



Рисунок 7 - Солнечно-вакуумная СЭС

### 7. Комбинированная солнечная электростанция.

Комбинированные СЭС являются рациональными решениями для нетрадиционного электроснабжения и отопления частных домов. На рисунке 8 продемонстрирован проект электрификации альтернативным источником энергии.



Рисунок 8 - Комбинированная СЭС: 1 - солнечная батарея, 2 - «солнечный» инвертор, 3 - инвертор для аккумуляторов, 4 - аккумуляторы, 5 - дизель-генератор, 6 - ветрогенератор.

## Список литературы

1. ГОСТ Р 51594-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Термины и определения. – Введ. 01. 01. 2001. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 13 с.
2. Хавроничев, С. В. НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ: учеб. пособие / С. В. Хавроничев, А. Г. Сошинов, В. С. Галушак. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2015. – 92 с.
3. Школа для электрика. Типы солнечных электростанций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://electricalschool.info/energy/1733-tipy-solnechnykh-jelektrostantsijj.html> – (Дата обращения: 25.09.18).
4. Википедия. Солнечная электростанция. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная\\_электростанция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_электростанция) – (Дата обращения: 25.09.18).