

УДК 621.311.243

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ НА ОБЪЕКТАХ МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

САЙФУТДИНОВА А.Р., КГЭУ, г. Казань
Науч. рук. д-р. физ.-мат.наук, проф. НАУМОВ А.А.

Аннотация: Рассмотрены вопросы использования солнечных батарей для электроснабжения нагрузки маломерных надводных плавучих средств передвижения. Проанализированы основные достоинства и недостатки различных типов солнечных батарей (панелей): монокристаллические, поликристаллические и аморфные. Рассмотрены возможности и целесообразность применения солнечных батарей на речных и морских маломерных судах.

Ключевые слова: солнечные батареи (панели), возобновляемые источники, энергосистема, аккумуляторы, экологичность, маломерные суда, двигатель, электроснабжение, контроллер.

APPLICATION OF SOLAR BATTERIES ON MARINE INFRASTRUCTURE OBJECTS

SAIFUTDINOVA A.R., NAYMOV.A.A.

Annotation: The issues of using solar batteries for the power supply of the load of small surface floating vehicles are considered. The main advantages and disadvantages of various types of solar cells (panels) are analyzed: monocristalline, polycrystalline and amorphous. The possibilities and feasibility of using solar panels on river and sea small-sized vessels are considered.

Keywords: solar panels, renewable sources, power system, batteries, environmental friendliness, small size vessels, engine, power supply, controller.

Современные методы передвижения на возобновляемых источниках энергии приобретают популярность. Солнечные батареи не обошли стороной и водные виды транспорта. Их устанавливают на борту катеров и яхт как дополнительный и основной источник энергии. Электричество, которое

генерируется солнечными панелями, используется для запуска двигателя, бортового освещения, различной техники и т.д.

Маломерные суда с жидкотопливными двигателями сегодня распространены повсюду. Отравляя воду и воздух продуктами сгорания топлива, вызывая эрозию берегов, водоемов сильными волнами, уничтожая природные экосистемы, моторные лодки уже не вызывают прежнего энтузиазма и заставляют обращать свой взор на альтернативные экологические источники энергии. Судна на экологически чистой возобновляемой энергии могут стать наилучшим решением проблемы отдыха на природе, рыбалки и туризма[1].

Автономные солнечные энергосистемы в перспективе могут привести к полному отказу от двигателей на органическом топливе, повысить комфорт и безопасность на борту судна и выйти на качественно новый уровень отдыха на воде. В настоящее время целесообразно использовать солнечную энергию для питания электрических устройств облегчающих существование на маломерных судах и делающих его более комфортным[1].

На рис. 1 представлена схема использования солнечных батарей на маломерном судне. Один из основных компонентов системы электроснабжения – гибкий солнечный модуль. Благодаря гибкой конструкции он может быть установлен, практически на любой поверхности сохраняя геометрию и эстетичный вид лодки.

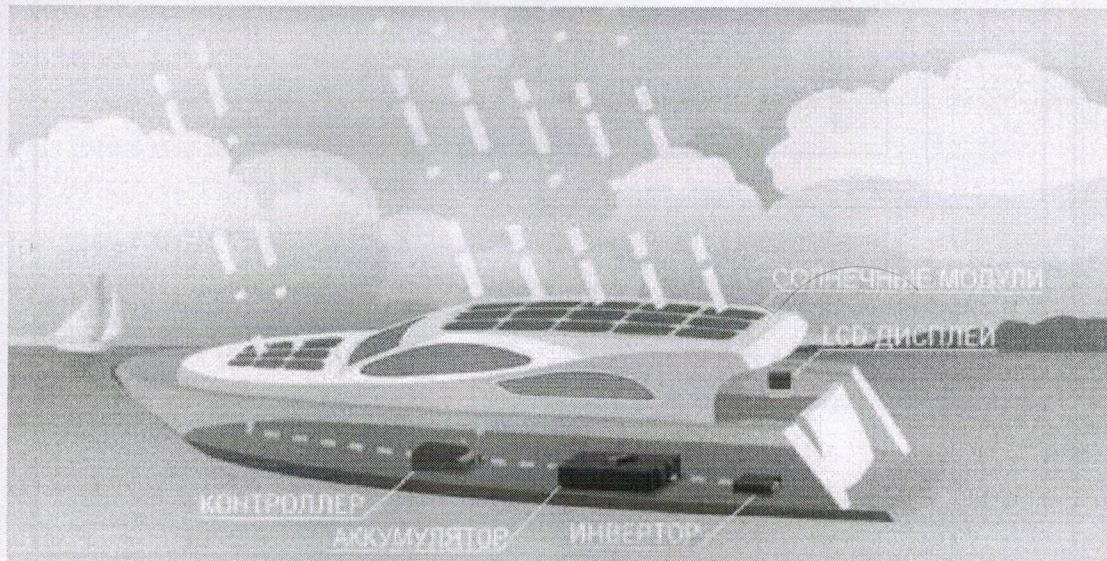


Рис.1. Схема автономного электроснабжения маломерного суда

Генерация электроэнергии возможна даже при рассеянном солнечном свете в пасмурную погоду. Контроллер заряда преобразует сгенерированную энергию и заряжает аккумуляторы. На панель приборов судна выводится интерактивный LCD – дисплей, наглядно отображающий информацию о

состоянии заряда аккумуляторов. Инвертор преобразует накопленную энергию в аккумуляторных батареях в электрический ток, что позволяет подключать электрические приборы. [2]

Этот процесс может быть полностью автоматизирован и не требует контроля со стороны человека.

Для эффективного использования установок возобновляемой энергетики в составе автономных систем электроснабжения потребителей необходимо выполнение следующих основных технических требований:

- нестабильность первичной возобновляемой энергии солнечного излучения требует присутствия в системе гарантированного источника питания;

- разрабатываемая система должна обеспечивать запас энергии в объемах, достаточных для полного покрытия графика электрических нагрузок в накопителе, во время отсутствия первичного возобновляемого энергоресурса;

- система должна содержать полностью автоматизированные устройства, обеспечивающие рациональные и безопасные режимы заряда и разряда накопителя энергии.

Возможно использование и других типов солнечных батарей: поликристаллических, монокристаллических и аморфных. Разница состоит в способе производства самих солнечных элементов. Каждая солнечная батарея состоит из пакета таких элементов, чем больше элементов, тем более мощная получается панель[3].

Характеристика солнечных панелей

Солнечные панели из монокристаллических фотоэлектрических элементов более эффективны, но и более дороги в пересчете на ватт мощности. Их КПД, как правило, в диапазоне 14-16%

Достоинства:

- имеют наилучший коэффициент полезного действия среди всех современных моделей;
- хорошо функционируют в условиях низких температур;
- обладают длительным сроком эксплуатации (до 25 лет);
- требуют меньше места по сравнению с другими аналогами при одной и той же отдаче тепла;

Поликристаллические солнечные панели

Изготовление панели из поликристаллического кремния намного легче, так как этот материал состоит из случайно собранных разных монокристаллических решеток кремния.

Солнечные панели из поликристаллических фотоэлектрических элементов наиболее распространены ввиду оптимального соотношения цены и КПД среди всех разновидностей панелей. Их КПД составляет 12-15%. У элементов, образующих панель, характерный синий цвет и кристаллическая структура

Достоинства:

- процесс производства более дешевый и простой, это сказывается на стоимости товара;
- хорошая результативность при функционировании в облачных погодных условиях, этому способствует неравномерная поверхность панели;
- отличаются более разнообразными параметрами по размерам и формам;
- более устойчивы к перепадам температуры окружающей среды.

Несмотря на то, какая существует разница в технологическом процессе, у названных солнечных модулей есть одинаковые недостатки, которые преимущественно связаны с характерными особенностями кремния:

- поликристаллические солнечные модули, как и монокристаллические, обладают повышенной хрупкостью. Поэтому располагать их необходимо на твердом ровном основании. Если на поверхности ячейки образуется трещина, то панель не пригодна для дальнейшего использования;
- продуктивность в преобразовании энергии солнца не слишком высока. Поликристаллические панели имеют КПД до 15-18 %, а монокристаллические – 22 %. Даже панели, задействованные в космических технологиях, выдают КПД не более 38 %;
- производительность и тех, и других батарей полностью зависит от солнечной погоды. То есть наибольшая эффективность будет в южных областях, где солнце светит дольше и количество ясных дней преобладает над пасмурными;
- чтобы обеспечить работу солнечных батарей, понадобится электростанция или аккумулятор для преобразования энергии и стабилизации напряжения на выходе;
- стоимость изделия с использованием энергосберегающих технологий достаточно высока по сравнению с ценой обычных товаров.

Аморфные солнечные панели

Солнечные батареи из аморфного кремния обладают одним из самых низких КПД. Обычно его значения в пределах 6-8 %. Однако среди всех кремниевых технологий фотоэлектрических преобразователей они вырабатывают самую дешевую электроэнергию из-за дешевизны производства и как следствия низкой себестоимости элементов.

Эта технология имеет ряд достоинств и недостатков.

Достоинства:

- процесс производства солнечных панелей на основе аморфного кремния относительно простой и недорогой;
- возможно производство элементов большой площади;
- низкое энергопотребление.

Недостатки:

- эффективность преобразования значительно ниже, чем в кристаллических элементах;

- элементы подвержены процессу деградации. Это вызвано более быстрым, чем у кристаллических видов, выгоранием слоев кремния под воздействием солнечной радиации. Поэтому эффективность солнечных батарей на основе аморфного кремния уже через два месяца эксплуатации снижается почти на 20 %. В целом их срок службы составляет не более 8-10 лет.

Итак, современные гибкие солнечные модули позволяют разрабатывать различные конструктивные и технологические решения для их эксплуатации на судах речного и смешанного плавания. С помощью таких солнечных установок можно достичь как полного (например, во время стоянки судна), так и частичного (на определенных режимах работы судна) замещения электроснабжения на речных и морских судах.

При разработке проведены исследования солнечных батарей (панелей) произведенных в городе Зеленоград.

В настоящее время нами проводятся работы по созданию проекта использования солнечных батарей на различных типах маломерных судов.

Литература

1. Виссарионов В. И. Дерюгина Г. В. Кузнецова В. А. Солнечная энергетика: Учебное пособие для вузов/ Под. Ред. В. И Виссарионова- М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 320 с.

2. Кононенко С.В, Головко С.В, Надеев М.А, Павленко В.А, «Применение солнечных батарей на объектах морской инфраструктуры» Журнал «Вестник» Астраханского государственного технического университета. 2018.

3. Лукутин Б.В, Суржикова О.А, Шандарова Е.Б. Возобновляемая энергетика в децентрализованном электроснабжении: монография. - М.: Энергоатомиздат, 2008. - 231 с.

Научный руководитель:

