

ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ

Т. А. Ситкевич

Учреждение образования «Гродненский государственный университет им. Я. Купалы», кафедра электротехники и электроники

В наше время нетрадиционная энергетика постепенно вытесняет традиционную, в связи с ее неисчерпаемостью, доступностью и безопасностью для окружающей среды. Солнечная энергетика – одно из направлений данной энергетике. Разработки из данной области внедряются во многих странах, так как в них видят большие перспективы. Существуют прогнозы, согласно которым солнечная энергетика будет составлять основную часть альтернативной энергетике, в связи с чем ее внедрение и активное использование на территории Республики Беларусь так же является важным для развития энергетике страны.

Для преобразования солнечной энергии в электрическую применяются солнечные панели. Наиболее распространенными являются кремниевые кристаллические панели. Данные панели представляют собой материал-полупроводник (плотно совмещенные два слоя материалов с разной проводимостью). Для возникновения перехода электронов из одного материала в другой необходимо, чтобы один из слоев имел избыток электронов, а другой – их недостаток. Переход электронов в область с их недостатком называют р-п переходом. Данные панели подразделяются на моно- и поликристаллические[1].

Кроме кристаллических, популярность приобретают тонкопленочные панели. Сегодня тонкопленочные батареи распространены гораздо меньше, чем их кристаллические аналоги. Однако многие специалисты утверждают, что будущее солнечной энергетике как раз за тонкопленочными фотоэлементами.

Сравнивая с существующими видами солнечных панелей, которые выпускаются промышленно, тонкопленочные солнечные батареи имеют ряд несомненных преимуществ:

- меньшая потребность в материалах при изготовлении;
- очень легкие, что позволяет снять все ограничения по применению;
- в меньшей степени зависят от наклона падения лучей, чем кристаллические;
- электроэнергия вырабатывается даже от рассеянного солнечного излучения;
- не так чувствительны к температурным перепадам и перегреву.

Однако также они имеют ряд недостатков:

- более значительные габариты (при одинаковой мощности они занимают примерно в 2,5 раза больше места);
- несмотря на меньшую потребность в материалах итоговая цена выше;
- меньше срок службы (10-12 лет против 20-25 у кристаллических);
- более низкий КПД.

Для сравнения данных типов солнечных панелей следует произвести расчет их мощностей и сравнить их стоимость и занимаемую площадь. Берется условный объект в Гродненской области. Так как для расчетов каждого типа панелей используются одни и те же условия, потерями на разряд-заряд аккумулятора можно пренебречь. Также, несмотря на разные напряжения учитывать стоимость аккумуляторов, контроллеров и инверторов нет необходимости, так как выходное напряжение можно регулировать, комбинируя последовательный и параллельный способы подключения панелей между собой.

Суточное потребление условного объекта принимается равным $W_c = 5000 \text{ Вт}$. Далее рассчитывается мощность для месяцев с самой большой и самой малой солнечной

радиацией (инсоляцией) в году. Для Гродненской области – это май с инсоляцией

$$\text{и декабрь с инсоляцией } E_{min} = 0,61 \text{ кВт} \cdot \frac{\text{ч}}{\text{м}^2} [2].$$

Необходимо определить количество электроэнергии, которое способна выработать одна панель за сутки летом и зимой по формуле:

$$W = \frac{k P_w E}{1000};$$

где: k – поправочный коэффициент, он делает поправку на потерю мощности солнечных элементов при нагреве на солнце, а также учитывает наклон падения лучей на поверхность модулей в течение дня; для летнего периода он равен $k_{л} = 0,5$, для зимнего $k_{з} = 0,7$; 1000 Вт/м² - это интенсивность солнечной радиации [3].

Далее находится необходимое количество панелей:

$$N = \frac{W_c}{W}.$$

Зная количество панелей, можно найти их суммарную стоимость (условно следует обозначить как С). Затем необходимо требуемую занимаемую площадь.

Аналогично определяется количество электроэнергии, которое способна выработать одна панель за сутки летом и зимой. Однако, так как тонкопленочные панели меньше подвержены перегреву и меньше зависят от угла падения солнечных лучей на плоскость панели, их поправочные коэффициенты увеличатся: для летнего периода $k_{л} = 0,6$, для зимнего $k_{з} = 0,8$. Также, так как данные панели при рассеянном освещении (в пасмурную погоду) работают эффективнее кристаллических, итоговое количество электроэнергии следует увеличить на 10% для летнего и 15% для зимнего периода.

Из сравнения видно, что тонкопленочные панели занимают меньшую площадь, чем кристаллические, также их можно устанавливать в местах, недоступных для кристаллических, что является ощутимым преимуществом. Однако кристаллические панели дешевле, так же их срок службы значительно дольше (в среднем 20-25 лет), чем у тонкопленочных (в среднем 10-12 лет). Кроме этого, кристаллические панели в данное время являются гораздо более доступными, с их покупкой на территории Республики Беларусь не возникает никаких сложностей; в то время как тонкопленочные можно приобрести только за границей.

Исходя из вышеперечисленного, можно сделать вывод, что для крупных предприятий гораздо более выгодным является использование кристаллических панелей, в связи с их меньшей стоимостью и большим сроком службы. Тонкопленочные подойдут для небольших объектов (например – отдельных квартир в многоквартирных домах, отдельных приборов), так как позволят сэкономить занимаемую площадь.

Список литературы

1. Устройство и принцип работы солнечной батареи. -2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <https://teplo.guru/eko/ustroystvo-solnechnoy-batarei.html> (дата обращения 10.12.2018).
2. Солнечные панели в Украине. -2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <https://prom.ua/Fotoelementy-i-solnechnye-paneli> (дата обращения 10.12.2018).
3. Альтернативные источники энергии. -2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа. - URL: <http://www.energya.by/kak-rasschitat-moshhnost-solnechnyih-batarey/> (дата обращения 10.12.2018).