

# **ПРИМЕНЕНИЕ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Т. А. Ситкевич**

*Учреждение образования «Гродненский государственный  
университет имени Я. Купалы», Республика Беларусь*

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 этой 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 также 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 со- вмещенные два слоя материалов с разной проводимостью). Для возникновения пере-

хода 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 *p-n* 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 энергетики 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 они имеют и 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, у кристаллических – 20–25 лет);
- 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  $W_c = 5000$  Вт. Далее рассчитывается мощность для месяцев с самой большой и самой малой солнечной радиацией (инсоляцией) в году. Для Гродненской области – это май с инсоляцией  $E_{\max} = 4,98$  кВт · ч/м<sup>2</sup> и декабрь с инсоляцией  $E_{\min} = 0,61$  кВт · ч/м<sup>2</sup> [2].

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

$$W = \frac{kP_w E}{1000},$$

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  $k_{\text{л}} = 0,5$ , для зимнего  $k_{\text{з}} = 0,7$ ;  $1000$  Вт/м<sup>2</sup> – 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 рассчитать 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  $k_{з} = 0,8$ . Вместе с тем 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, также их срок службы значительно длиннее (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 более выгодным является использование кристаллических панелей, в связи с их меньшей стоимостью и большим сроком службы. Тонкопленочные панели подойдут для небольших объектов (например, квартир в многоквартирных домах, отдельных приборов), так как позволят сэкономить занимаемую площадь.

#### Литература

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