

## ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Сюмак И. Ю., Артеменко А. А., Пятосин А. В.*

*Хорошко В. В. – канд. техн. наук, доцент*

Количество функционирующих солнечных электростанций (СЭС), которые успешно выполняют свои функции в разных сферах промышленности и быта, неуклонно растет с каждым годом. Во многих странах мира правительство поддерживает использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и помогает развиваться этому направлению. Стоимость электричества, которое вырабатывает СЭС на, сегодняшний день, близка для ряда стран стоимости электроэнергии от электростанций, работающих на газу, угле, нефти.

Также наблюдается общемировая тенденция у многих компаний и предприятий по продаже выработанной от ВИЭ электроэнергии, т.к. СЭС, которые подключены к стационарной сети, могут отдавать продавать остатки электричества в сеть. Использование солнечной энергии целесообразно в тех местах, где люди бывают не так часто и постоянно [1]. В качестве примера можно рассмотреть офисное помещение.

Для экономического обоснования целесообразности использования солнечной энергии как альтернативного источника, проведем расчет на примере офиса потребление электроэнергии которого составляет примерно 400 кВт/ч в месяц. Умножив ежемесячное потребление электроэнергии на 12 месяцев получим:

$$N = 12\text{мес} \cdot 400 \text{ кВт/ч} = 4800 \text{ кВт/ч в год}; \quad (1)$$

Для нормальной работоспособности такого офиса потребуется установка мощностью 4,8 МВт/ч в год. Округлим это значение до 5 МВт/ч в год, чтобы был запас энергии на чрезвычайные ситуации и является оптимальным для офиса.

Средняя стоимость СЭС мощностью в 5 МВт/ч приведена ниже [2]:

Таблица 1 – Стоимость элементов СЭС

№	Наименование устройства	Стоимость
1.	Солнечная панель 265Вт - 19 шт - общей мощностью 5кВт	2620 у.е.
2.	Инвертор/зарядник 5кВт - 1 шт.	1580 у.е.
3.	Аккумуляторная батарея AGM 12В 200 А/ч - 4 шт.	680 у.е.
4.	Комплект креплений на кровлю	130 у.е.
5.	Комплект соединительных проводов и коннекторов - 1 комплект.	350 у.е.
6.	Силовой щиток и комплект автоматики	1340 у.е.
	<b>Итоговая стоимость оборудования</b>	<b>6700 у.е.</b>
	Подключения солнечной электростанции к центральной сети	900 у.е.

Так же станция оснащена аккумуляторами для автономной работы, но исключительно для резервирования по питанию не более 30 минут. Данная СЭС будет еще подключена к центральной сети, для того, чтобы при излишках выработки электроэнергии солнечными модулями (СМ) энергия продавалась в центральную сеть, а при нехватке мощности СЭС, питание шло с центральной сети. Исходя из таблицы 1 и стоимости подключения солнечной электростанции к центральной сети, общая стоимость данной установки составит:

$$S_1 = 6700 \text{ у.е.} + 900 \text{ у.е.} = 7600 \text{ у.е.}; \quad (2)$$

где 900 у.е. - стоимость подключения к сети;

6700 у.е. – стоимость оборудования.

Срок службы аккумуляторных батарей составляет 7 лет. Поэтому за срок службы СЭС которой составляет 20 лет, дополнительно придется 2 раза поменять аккумуляторные батареи, что еще повысит расходы на СЭС :

$$S_2 = 7600 \text{ у.е.} + 2 \cdot 4 \cdot 170 \text{ у.е.} = 8960 \text{ у.е.}; \quad (3)$$

где 170 у.е. – стоимость аккумуляторной батареи

Необходима добавить накладные расходы на установку и обслуживание СЭС. Примем эти расходы в размере 20% от стоимости СЭС. В конечном итоге общая стоимость будет:

$$S_{\text{общ}} = 8960 + (8960 * 20\%) / 100 = 10\,752 \text{ у.е.} \quad (4)$$

Подсчитав все расходы на материалы, установку и обслуживание СЭС на протяжении 20 лет, получилась конечная стоимость станции, которая составляет 10 752 у.е. Теперь можно рассчитать срок окупаемости станции и экономическую ее выгоду.

**Окупаемость СЭС для офисного помещения.**

В год офис потребляет 4800 кВт/час. Стоимость этой энергии составит:

$$S_{\text{м}} = 4800 \text{ кВт/ч} * 0.2 \text{ у.е.} = 960 \text{ у.е.}; \quad (5)$$

где 0.2 у.е. - стоимость электроэнергии в РБ для юридических лиц.

Стоимость установки с расчетным периодом работы (20 лет) составляет 10 752 у.е. Теперь исходя из этого рассчитаем период окупаемости:

$$10\,752 \text{ у.е.} / 960 \text{ у.е.} = 11.2 \text{ лет.} \quad (6)$$

В конечном итоге получается окупаемость СЭС для офисного помещения энергопотреблением 4800 кВт/ч в год составит примерно 11 лет. Работоспособность электростанции минимально рассчитана на 20 лет, но это не максимальное время службы. Поэтому солнечная станция после 11 лет работы не только окупит себя, но и начнет приносить прибыль владельцу.

Стоимость установки и обслуживание солнечной электростанции можно скорректировать в зависимости от метода подключения. Если офисные помещения будут работать только в дневное время, то можно из стоимости исключить аккумуляторные батареи, что удешевит СЭС и, естественно, уменьшит стоимость солнечной энергии и срок окупаемости установки [3].

Исходя из выше перечисленных данных, можно сказать, что использование солнечной станции как альтернативный источник энергии является не только экологически чистым способом получения электричества, но также и экономически выгодным. Данный метод использования солнечных станций для офисных помещений и частных домов получил большое распространение во многих европейских странах, таких как Германия, Нидерланды и Испания. Сдерживающим фактором применения СЭС для РБ являются в первую очередь невысокая конкуренция среди фирм на рынке, что приводит к возможности необоснованного завышения цен как на оборудование, так и на монтаж и отсутствие системы сертификации СЭС.

**Список использованных источников:**

[1] Гелиоэнергетика и перспективы ее развития в РБ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nmnby.eu/news/analytics/5729.html>

[2] Alibaba – интернет магазин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://russian.alibaba.com>

[3] Филинович А. Время и место получать энергию из когенерационных установок. Журнал «Дело» №9.- Мн.: 2008.

с. 42-43.