

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТОИМОСТИ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

А.А. Калюжная, 10 класс

Хотыничская средняя школа

Научный руководитель – В.В. Шумак, к.б.н., доцент,

Барановичский государственный университет

Самым экологически чистым, естественным и общедоступным источником энергии на нашей планете является Солнце. Научно–техническое развитие позволяет сегодня судить о реальной возможности обеспечения человечества электричеством с помощью преобразования энергии Солнца. Основным материалом для производства солнечных элементов является достаточно распространенный химический элемент – кремний, составляющий почти четвертую часть массы земной коры. Однако встречается он в природе в связанном с кислородом виде. Это обычный песок, покрывающий километры пляжей, песок, которым наполняют детские песочницы, песок, используемый при производстве бетона или стекла.

Технология извлечения чистого кремния (силициума) сложна и настолько дорога, что стоимость чистого (не более одного грамма примесей на 10 кг продукта) кремния сопоставима со стоимостью обогащенного урана, необходимого для работы атомных электростанций. И хотя природные запасы кремния больше запасов урана почти в 100 000 раз. И в тоже время, качественного чистого кремния производится в 6 раз меньше, чем уранового топлива для АЭС [1].

Основные трудности в производстве чистого кремния связаны с несовершенством технологий извлечения и очистки. Так называемый, «грязный» кремний (содержащий более 1% примесей) добывается электродуговым методом, что значительно проще технологии извлечения урана из породы. Поэтому стоимость природного урана выше стоимости «грязного» кремния (немногим более 1 доллара США за килограмм) почти в 10 раз. В процессе обогащения природного урана до необходимого для атомного топлива уровня, его стоимость возрастает до 400 долларов США за килограмм и становится сопоставимой с ценой «солнечного» кремния, используемого в солнечных элементах. Невысокая стоимость ядерного топлива обусловлена теми значительными средствами, которые вложены в развитие атомной энергетики, современными технологиями его добычи и обогащения. Несовершенство же технологий солнечной энергетики не только существенно влияет на стоимость конечного продукта, но и приводит к низкому выходу чистого кремния, повышенным энергозатратам и, что немаловажно, к экологической опасности. В результате карботермического цикла, применяемого для получения чистого кремния немецкой фирмой Siemens, энергозатраты снижаются на порядок, и в 10–15 раз увеличивается производительность, что приводит к уменьшению стоимости конечного продукта до 5–15 долларов США за 1 килограмм [2].

Преобразование солнечной энергии в электрическую возможно двумя способами:

– фотоэлектрическое преобразование (ФЭП – прямое преобразование лучистой энергии Солнца в электрическую);

– фототермическое преобразование, предполагающее преобразование световой энергии сначала в тепловую, а затем, например, с помощью пара, в электрическую.

Преобразование энергии в солнечных элементах (ФЭП) происходит вследствие, так называемого, фотовольтаического эффекта в неоднородных полупроводниках при воздействии на них солнечного излучения. По своему строению солнечный элемент напоминает бутерброд, который состоит из двух полупроводниковых пластинок: n и p . Внешняя n -пластинка содержит избыток электронов, а внутренняя p -пластинка – недостаток. Попадание фотона света на внешнюю пластинку вызывает выбивание из нее электрона и переход его на внутреннюю пластину, что и создает электрический ток.

Выпускаемые в настоящее время солнечные элементы представляют собой достаточно громоздкую конструкцию: при толщине батареи в несколько сантиметров ее вес достигает десятков килограммов. Не велик коэффициент полезного действия такой батареи (менее 20 %), что объясняется снижением генерируемой мощности при нагревании, которого избежать в принципе невозможно, поскольку элемент работает на солнце. К 2007 году эффективность кремниевых моно- и поликристаллических фотоэлементов достигла 30 % [3].

Другие технологии производства солнечных батарей, как менее эффективные, почти не развились до настоящего времени. Повышение КПД – основная задача ученых, занятых проблемами солнечной энергетики.

Список использованных источников

1. Грабмайер И.Г. Дешевое изготовление качественного солнечного кремния и листового кремния для солнечных элементов. Труды 7 международной конференции по использованию солнечной энергии 9–12 октября 1990 г. Франкфурт, Германия.

2. Солнечная энергетика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gigavat.com/ses_energetika.php. Дата доступа: 19.03.2018.

3. Солнечные батареи и солнечные электростанции в Беларуси [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://solarenrg.by/>. – Дата доступа: 09.03.2018.