Солнечная энергетика

Солнечная энергетика - отрасль хозяйства, связанная с использованием солнечного излучения для получения энергии. Солнечная энергетика использует неисчерпаемый источник энергии и является экологически чистой, не производящей вредных отходов.

Солнечная энергетика основана на том, что поток солнечного излучения, проходящий через площадку в 1 м², расположенную перпендикулярно потоку излучения на расстоянии одной астрономической единицы от центра Солнца (на входе в атмосферу Земли), равен 1367 Вт/м² (солнечная постоянная). Из-за поглощения, при прохождении атмосферы Земли, максимальный поток солнечного излучения на уровне моря (на Экваторе) - 1020 Вт/м². Однако следует учесть, что среднесуточное значение потока солнечного излучения через единичную горизонтальную площадку как минимум в три раза меньше (из-за смены дня и ночи и изменения угла солнца над горизонтом). Зимой в умеренных широтах это значение еще в два раза меньше.

Известны следующие способы получения энергии за счет солнечного излучения:

1. Получение электроэнергии с помощью фотоэлементов.
2. Преобразование солнечной энергии в электрическую с помощью тепловых машин:
   а) паровые машины (поршневые или турбинные), использующие водяной пар, углекислый газ, пропан-бутан, фреоны;
   б) двигатель Стирлинга и т.д.
3. Гелиотермальная энергетика - преобразование солнечной энергии в тепловую за счет нагревания поверхности, поглощающей солнечные лучи.
4. Солнечные аэростатные электростанции (генерация водяного пара внутри баллона аэростата за счет нагрева солнечным излучением поверхности аэростата, покрытой селективно-поглощающим покрытием).

Недостатки солнечной энергетики

Из-за теоретических ограничений для фотоэлементов первого и второго поколения для строительства солнечных электростанций требуется выделение больших площадей земли. Например, для электростанции мощностью 1 ГВт может понадобитьсяплощадь в несколько десятков квадратных километров. Строительство солнечных электростанций такой мощности может привести к изменению микроклимата в прилегающей местности, и поэтому в основном устанавливают фотоэлектрические станции мощностью 1-2 МВт недалеко от потребителя или даже индивидуальные и мобильные установки.

Фотоэлектрические преобразователи работают днём, а также в утренних и вечерних сумерках (с меньшей эффективностью). При этом пик электропотребления приходится именно на вечерние часы. Кроме того, производимая ими электроэнергия может резко и неожиданно колебаться из-за смены погоды. Для преодоления этих недостатков на солнечных электростанциях используются эффективные электрические аккумуляторы. На сегодняшний день эта проблема просто решается созданием единых энергетических систем, объединяющих различные источники энергии, перераспределяющие вырабатываемую и потребляемую мощность.

На сегодняшний день цена солнечных фотоэлементов сравнительно высокая, но с развитием технологии и ростом цен на ископаемые энергоносители этот недостаток постепенно преодолевается.

Поверхность фотопанелей и зеркал (для тепломашинных ЭС) нужно очищать от пыли и других загрязнений. В случае крупных фотоэлектрических станций, при их площади в несколько квадратных километров это может вызвать затруднения.

Эффективность фотоэлектрических элементов падает при их нагреве (в основном это касается систем с концентраторами), поэтому возникает необходимость в установке систем охлаждения, обычно водяных. В фотоэлектрических преобразователях третьего и четвёртого поколений для охлаждения используют преобразование теплового излучения в излучение наиболее согласованное с поглощающим материалом фотоэлектрического элемента (так называемое up-conversion), что одновременно повышает КПД.

Через 30 лет эксплуатации эффективность фотоэлектрических элементов начинает снижаться. Отработавшие свой фотоэлементы, хотя и незначительная их часть, содержат кадмий, который нельзя выбрасывать на свалку. Требуется дополнительное расширение индустрии по их утилизации.

Экологические проблемы

При производстве фотоэлементов уровень загрязнений не превышает допустимого уровня для предприятий микроэлектронной промышленности. Применение кадмия при производстве некоторых типов фотоэлементов ставит сложный вопрос их утилизации. Это вопрос не имеет пока приемлемого с экологической точки зрения решения, но такие элементы имеют незначительное распространение и соединениям кадмия при современном производстве уже найдена замена.

Новые виды фотоэлементов

В последнее время активно развивается производство тонкоплёночных фотоэлементов, содержащих всего около 1% кремния по отношению к массе подложки, на которую наносятся тонкие плёнки. Из-за малого расхода материалов на поглощающий слой тонкоплёночные кремниевые фотоэлементы дешевле в производстве, но пока имеют меньшую эффективность и неустранимую деградацию характеристик во времени. Кроме того, развивается производство тонкоплёночных фотоэлементов на других полупроводниковых материалах, в частности CIS и CIGS.

Солнечная энергия широко используется как для производства электроэнергии, так и для нагрева воды. Солнечные коллекторы производятся из доступных материалов: сталь, медь, алюминий и т.д., без применения дефицитного и дорогого кремния. Это позволяет значительно сократить стоимость оборудования и произведенной на нём энергии. В настоящее время солнечный нагрев воды является самым эффективным способом преобразования солнечной энергии.

По материалам печати

URL джерела: https://patriot-nrg.com/uk/content/solnechnaya-energetika