

К. Т. Н. Л. М. СОЛДАТЕНКО

Украина, г. Киев, НИИ микроприборов

Дата поступления в редакцию
30.04 1999 г.

Оппонент к. т. н. В. В. РЮХТИН

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В УКРАИНЕ

Рассматривается целесообразность и необходимые условия развития производства элементов и систем солнечной энергетики.

The expediency and necessary conditions of production development of components and sun power engineering systems have been considered.

Попытки использования солнечной энергии имеют такой же возраст, как и само человечество. А количество нисходящей на нас этой энергии достаточно для решения производственных, бытовых и каких угодно задач.

Вместе с развитием полупроводниковой техники появились новые возможности в преобразовании солнечной энергии, ее хранении и использовании наряду с традиционной электроэнергией, получаемой от гидро-, тепло-, ветро- или атомных электростанций. Сейчас отмечается если не бум, то, во всяком случае, бурное развитие и широкое использование фотоэлектрических преобразователей на основе кремния. Лидерами в этой области являются страны, которые лидируют в области микроэлектроники: США, Англия, Франция, Германия. В статье «Power&energy» [W. Sweet, IEEE Spectrum, 1999, Jan., p.62—67] отмечается, что с 1990 к 1997 году объемы производства солнечных фотоэлектрических преобразователей (ФЭП) выросли с 30 до 100 МВт и сейчас достигают 150—170 МВт. Ожидается увеличение объемов производства ФЭП до 1400—1700 МВт к 2010 году.

Можно выделить наиболее известные фирмы, которые занимаются производством ФЭП до десятков МВт в год: «United Solar Systems Corp. (USSC)», «American Solar Mtg. Inc.» и «Solarex Corp.» в США, «Siemens» в ФРГ, «Photowatt» во Франции и др. Использование солнечных преобразователей как альтернативных энергетических источников питания находит применение в странах-производителях, в Италии, Испании, а также во многих развивающихся странах Африки, Южной Америки, Ближнего Востока и т. д. О серьезном отношении к развитию этого направления свидетельствуют национальные программы, разработанные в США (один миллион крыш), в ФРГ (десять тысяч крыш).

В Нидерландах реализуется программа по самообеспечению солнечной энергетикой целого жилищного комплекса вблизи Амстердама (Ньюленд), включающего спортивные, коммерческие, культурные учреждения и сооружения. К производству элементов, модулей и систем для солнечной энергетике начали проявлять интерес и вкладывать в его развитие существенные капиталы такие известные гиганты, как «British Petroleum Co.», «Md. Canon Inc.», «Shall» и др. Получило поддержку это направление также и со стороны ЕС в рамках научно-технического развития экологически чистой альтернативной энергетике. Предложена программа создания 500 000 солнечных домов в Европе и 500 000 — в развивающихся странах. На решение этой задачи предполагается выделять около 50 млн. долларов ежегодно.

Следует отметить, что в Украине изучение и изготовление ФЭП привлекает внимание ученых и специалистов уже не один десяток лет. Работы ведутся в ИФП НАНУ, КПИ, КНИИ МП. В изготовлении образцов ФЭП и модулей принимали участие производственные цехи завода «Квазар», ПО «Гамма». Ученые, которые ведут разработки в области солнечной энергетике, пользуются авторитетом в Украине и среди зарубежных специалистов. Продолжает работать специализированное предприятие ОАО ЦКБ «Ритм», имеющее 30-летний опыт разработок ФЭП спектрального диапазона 0,2—5,0 мкм. К сожалению, приходится и в этом случае использовать выражение, ставшее чуть ли не грустным штампом: в этой области мы имеем большой потенциал. К сожалению — потому что кроме небольших партий и отдельных устройств собственного производства нам нечем похвалиться.

К преимуществам использования солнечной энергетике относятся:

- возможность получения экологически чистой и безвредной для окружающей среды энергии;
- возможность обеспечения электроэнергией удаленных объектов при отсутствии традиционной проводной сети;
- наличие в Украине территорий с достаточно большим количеством солнечных дней, что повышает эффективность использования ФЭП;
- возможность снятия пиковых нагрузок с силовых сетей за счет дневного накопления энергии;

— возможность автономного питания различных устройств специального назначения (типа дорожных знаков, аварийных средств информации, мобильных телефонных АТС, и т. д., и т. п.).

По поводу перечисленных преимуществ оппоненты могут высказать ряд возражений. Например, производство собственно ФЭП не является абсолютно экологически чистым технологическим процессом. Здесь можно сказать, что эти процессы ничуть не вреднее любого полупроводникового производства. Вместе с тем еще ни в одной стране не было выступлений против микроэлектронного производства. И не из-за большой любви к компьютерам и микросхемам, а благодаря тому, что разработаны достаточно эффективные средства очистки и утилизации вредных отходов производства. Остается только применять их во избежание нанесения ущерба окружающей среде и работающим.

Еще одно возможное возражение: приведенная стоимость 1 ватта электроэнергии, полученной от ФЭП, с учетом всех затрат на его производство, сборку и установку существенно выше стоимости 1 ватта энергии, полученного традиционными способами. Это действительно так. Но необходимо учитывать, что для Украины, не имеющей собственных сырьевых энергоресурсов, зато имеющей благоприятные для использования солнечной энергетики природные условия, развитие этого направления может быть серьезным подспорьем в разрешении энергетических проблем, особенно во время пиковых нагрузок. Во-вторых, совершенствование технологий производства ФЭП неуклонно ведет к снижению их себестоимости. Наконец, в-третьих, как уже было сказано выше, рынок преобразователей солнечной энергии в виде элементов, устройств и систем постоянно расширяется, поэтому грех было бы не воспользоваться имеющимся заделом — как в части научных наработок, так и в части создания рабочих мест по изготовлению экспортно-ориентированной продукции.

В части использования производственных возможностей можно констатировать следующее.

Существует ряд технологий по производству активной части ФЭП:

- на монокристаллическом кремнии, КПД=14–17%;
- на аморфном кремнии, КПД = 8–11%;
- на основе сплавов аморфного кремния, КПД=10–12% и др.

Наиболее освоенной на предприятиях Украины является технология изготовления ФЭП на монокристаллических кремниевых пластинах, т. к. этот процесс является составной частью более емкого процесса производства кристаллов. Для обеспечения этой технологии в Украине имеются заводы по выращиванию кремния (Титано-магниевого комбинат в Запорожье, завод «Чистые металлы» в Светловодске), линии производства полупроводниковых структур в Киеве, Запорожье, Ивано-Франковске. Использование этих линий по прямому назначению весьма проблематично по ряду причин. Что касает-

ся участков по выращиванию кремния, то они остановлены из-за отсутствия заказов и нерентабельности работы на малые объемы. Оживление этих производств позволило бы не только решить вопрос изготовления ФЭП, но дало бы возможность активизировать целую систему предприятий, ввести в действие дополнительные рабочие места.

Вместе с тем (при, казалось бы, очевидной привлекательности этого направления) со стороны предприятий проявляется пассивность, которую можно объяснить несколькими причинами.

Первая: в настоящее время требуются средства для запуска оборудования и реабилитации обслуживающего его персонала как специалистов. Вторая — отсутствие команды специалистов и менеджеров, способных организовать производство хотя бы на одном предприятии, чтобы впоследствии задействовать остальные. Специалисты и руководители, которые сейчас остались на предприятиях, отягощены багажом знаний тех трудностей, которые их ожидают при реализации такой задачи.

К трудностям можно отнести следующее:

- рентабельность производства ФЭП может быть достигнута при обеспечении высокого качества на каждом этапе технологического процесса. В прошлом экономической ответственности за новое начинание, как правило, никто не нес;

- предстоит решение комплекса вопросов по испытаниям, измерениям, сертификации продукции на мировом уровне. Иначе ни о каком экспорте изделий говорить не приходится;

- производство ФЭП, по какой бы технологии они не изготавливались, относится к высоким технологиям. Опыт показывает: в этой области мгновенной отдачи не бывает, требуется время. Такие реалии отпугивают потенциальных инвесторов, которым трудно понять, как можно вкладывать деньги в проекты, окупаемость которых рассчитана на 2–3 года.

В настоящее время делаются попытки организации производства изделий солнечной энергетики. В этом процессе принимают участие, с одной стороны, специалисты, которые в той или иной мере были связаны с технологией производства ФЭП или устройств на их основе (типа элементов автономного питания). С другой стороны, к этому производству начинают проявлять интерес предприниматели-бизнесмены, которые ищут направления, в которые можно выгодно вложить свои капиталы. Характерной чертой для тех и других является попытка решить эту задачу малыми усилиями и в самое короткое время. Желание естественное.

В заключение хотелось бы еще раз отметить, что весь комплекс производства изделий солнечной энергетики относится к высоким технологиям и соответственно требует не малых, а минимально необходимых стартовых материальных затрат и организации достаточно мощного производства для обеспечения его рентабельности.