

В европейских странах уже в течение ряда лет, а на Украине, ускоренно развивающей солнечную энергетику, с 2011 г. в первые две недели мая проводятся Европейские Дни Солнца – кампания по популяризации использования солнечной энергии.

Солнечная энергетика Украины

Андрей Симонов, доктор техн. наук, Дмитрий Любас, г. Киев



В Дни Солнца страны ЕС и Украина намечают пути более интенсивного использования солнечной энергии, вклад которой в общемировое энергопотребление, не превышающий в настоящее время 0,1%, явно недостаточен, особенно если учесть, что использование всего лишь около 0,5% посылаемой Солнцем на Землю лучистой энергии позволило бы полностью покрыть потребности в энергии населения всей нашей планеты, даже с учетом далекой перспективы. Поэтому технологически развитые страны мира ускоренными темпами развивают солнечную энергетику. Только за 2011 г. суммарная мощность ФЭС увеличилась на 27,7 ГВт (до 67,4 ГВт), а выработка ими электроэнергии составила около 80 млрд. кВт·ч.

Лидерство в развитии солнечной энергетики, согласно рейтингу Европейской ассоциации фотоэлектрической промышленности (EPIA), сохраняется за такими европейскими странами, как Италия и Германия, обеспечившими 75% мирового прироста солнечной энергетики. Солнечная энергетика ускоренными темпами развивается также в ряде других стран Евросоюза, причем даже в тех из них, где солнечная активность намного меньше, чем в южных регионах Украины.

Несмотря на благоприятные природные условия для строительства ФЭС в южных регионах Украины с большей солнечной активностью, чем на территории Германии, и острый дефицит электрогенерирующих мощностей, составлявший в начале этого века только для Крыма не менее 1000 МВт, до 2010 г. существовал всего лишь единственный небольшой гелиоцентр, построенный в Крыму в поселке Качивели еще

в 1967 г., на котором сотрудники Института проблем материаловедения АН Украины исследовали свойства материалов с помощью концентрированного солнечного излучения.

Для ликвидации дефицита электрогенерирующих мощностей в Крыму, в городе Щелкино, в 1981 г. было начато строительство Крымской АЭС, которое в 1989 г. в стадии 80% готовности было официально заморожено, так как участок застройки был признан геологически нестабильным. Кроме строительства Крымской АЭС, вблизи от нее в то же самое время была также построена и непродолжительное время работала экспериментальная СЭС башенного типа мощностью 5 МВт в качестве резервного источника энергии для этой АЭС. Однако поскольку при ее эксплуатации система позиционирования отражателей станции практически полностью (на 95%) расходовала энергию, вырабатываемую станцией, то СЭС вскоре была закрыта. В то же время в США и ряде других стран были построены эффективно работающие гелио-станции. Тарелка и узел движения одной из таких СЭС показаны на **рис.1**.



Рис.1

Ускоренное развитие солнечной энергетики Украины в последние годы

Украина в течение 2009–2012 годов совершила качественный скачок в развитии солнечной энергетики, ознаменовавшийся завершением строительства и вводом в эксплуатацию ряда крупных ФЭС. Так, международная компания Activ Solar

Таблица 1

Наименование ФЭС	Мощность, МВт - пик	Срок ввода в эксплуатацию	Отличительные особенности станции
Родниково	7,5	02.2011	Площадь станции – 20 га; общее количество солнечных модулей – 33800; количество центральных инверторных станций – 11; ежегодная выработка электроэнергии – около 10000 МВт·ч, что достаточно для обеспечения электроэнергией более 4000 домохозяйств
Охотниково	80	10.2011	Площадь станции – более 160 га (четвертый в мире фотоэлектрический парк по установленной мощности; мощность ФЭС в январе – апреле 2012 г. увеличена до 82,65 МВт–пик); общее количество солнечных модулей – 360000; ежегодная выработка электроэнергии – более 100000 МВт·ч, что достаточно для обеспечения электроэнергией 20000 домохозяйств
Перово	100	01.2012	Площадь станции – более 200 га (это самая мощная в СНГ ФЭС, ее мощность в последующем была увеличена до 105,56 МВт–пик); общее количество солнечных модулей – 440000; ежегодная выработка электроэнергии – 132,5 МВт·ч, что достаточно для обеспечения электроэнергией около 25000 домохозяйств
Митяево	31,55	04.2012	Площадь станции – 59 га; общее количество солнечных модулей – 134000, которые соединены между собой 440 км кабеля; ежегодная выработка электроэнергии – 40000 МВт·ч, что достаточно для обеспечения электроэнергией около 8000 домохозяйств

со штаб-квартирой в Вене (Австрия) построила четыре крупные ФЭС в Крыму суммарной мощностью 227 МВт: «Родниково», «Перово», «Охотниково» и «Митяево», и две ФЭС на Юге Украины: «Староказачье» и первую очередь электростанции «Дунайская». Основные технические характеристики четырех построенных в Крыму ФЭС приведены в [табл.1](#).

Общий вид солнечных панелей двух крымских ФЭС «Родниково» и «Перово» показан на [рис.2](#) и [рис.3](#) соответственно.

Ввод в эксплуатацию четырех крупных крымских ФЭС позволил жителям Крыма избавиться от импорта электроэнергии от ближайшей, расположенной за 400 км от полуострова, Запорожской АЭС и обеспечить потребности населения и гостей Крыма в электроэнергии.

С 2009 г. действует принятый Верховной Радой Украины очень привлекательный для инвесторов «зеленый тариф» на экологически чистую солнечную энергию. Поэтому

заинтересованность в развитии солнечной энергетики на Украине, кроме уже упомянутой компании Activ Solar, проявляют также ряд других известных мировых компаний: Sharp Corp., Schneider Electric S.A., Renewable Energy Corporation и др. Эти компании, опираясь на прогнозные оценки экспертов, считают, что, благодаря достаточно высокому уровню солнечного излучения на юге Украины и стимулирующему действию принятого Верховной Радой Украины «зеленого тарифа», установленная мощность СЭС Украины в течение двух лет может достигнуть 700...800 МВт.

Уже сейчас компания Sun Electra разрабатывает 10 проектов строительства ФЭС в Одесской области общей мощностью 25...30 МВт. Французская компания Beten International объявила о своем намерении построить в Херсонской области ФЭС мощностью 8...12 МВт, оснащенную современными системами автоматического слежения за солнцем. Чешская компания Ekotechnik Praha s.r.o. намерена построить ряд ФЭС



Рис.2



Рис.3

в Киевской, Днепропетровской и Винницкой областях. Ряд украинских компаний также включились в строительство ФЭС. Так, компания «Рентехно» осуществляет проект строительства ФЭС мощностью 1,79 МВт в Винницкой области и изучает возможность строительства аналогичных станций в Херсонской и Черкасской областях; винницкая компания «Энергоинвест» включилась в 2012 г. в достройку Слобода-Бушанской (1,8 МВт) и Гальжбиевской (1,4 МВт) ФЭС, а львовская «Эко-Оптим» – Оливской станции мощностью 2,5 МВт. Таким образом, на Украине наметился и успешно осуществляется курс на ускоренное строительство мощных ФЭС, оборудование которых непрерывно дешевеет, а стоимость одного Вт установленной мощности и соответственно себестоимость каждого произведенного кВт·ч непрерывно снижаются.

Однако введенные в эксплуатацию мощные крымские ФЭС, наряду с их несомненными преимуществами по сравнению с ТЭС и АЭС, сжигающими все более дорожающее топливо, имеют также ряд недостатков, основные из которых состоят в следующем:

1. Электроэнергия, вырабатываемая крымскими ФЭС, обходится очень дорого, что обусловлено дороговизной установленного на них оборудования и отводом под строительство этих электростанций многих гектаров крымской земли (на каждый МВт мощности ФЭС потребовался отвод двух гектаров земли). Электроэнергия в течение длительного времени (до 2030 г.) должна будет выкупаться у этих компаний за бюджетные деньги (т.е. за деньги налогоплательщиков) по устанавливаемому Национальной Комиссией Регулирования Электроэнергетики (НКРЭ) весьма высокому «зеленому тарифу» на солнечную энергию.

На Украине этот тариф в июле 2012 г. был равен 0,47 EUR за 1 кВт·ч (для сравнения: в Германии «зеленый тариф» на солнечную энергию составляет около 0,52, в Румынии – 0,33, в Болгарии – 0,25 EUR за 1 кВт·ч). Таким образом, согласно несложным подсчетам, за каждый кВт·ч солнечного электричества налогоплательщики нашей страны должны платить до 2030 г. около 0,5 USD (для сравнения: 1 кВт·ч электроэнергии, произведенной на Украине АЭС, ГЭС и ТЭС, стоит от 0,01 до 0,1 USD, т.е. обходится как минимум в 5 раз дешевле).

2. Все четыре крупные ФЭС построены в Крыму без аккумуляторных батарей, что не позволяет поставлять электроэнергию потребителям по промышленной сети порционно в зависимости от потребности.

Бурное развитие солнечной энергетики в южных регионах Украины послужило стимулом для развития отечественного промышленного производства комплекса разнообразных устройств для ФЭС. Так, киевский завод «Квазар» освоил выпуск современных устройств на фотоэлементах, причем 90% этой продукции экспортируется за рубеж. Выращиванием моно- и поликристаллов (слитков), а также изготовлением фотоэлектрических панелей занимаются на Украине компании «Силикон», «Пролог Семикор», «Пиллар» и др. Особенно впечатляют успехи запорожского «Завода полупроводников», являющегося в настоящее время одним из мировых лидеров по производству такого базового сырья для гелиоэнергетики и полупроводниковой промышленности, как по-

ликристаллический кремний высокой степени чистоты. Этот завод уже сейчас может ежегодно производить до 3800, а в недалеком будущем – до 13000 т поликремния. Тем самым, Украина стала третьей страной в Европе, после Германии и Норвегии, которая имеет собственное производство поликремния такого высокого качества, причем в количестве, значительно превышающем собственные потребности.

Отмеченные выше серьезные достижения в развитии солнечной энергетики и в производстве современного оборудования для ФЭС на Украине произошли благодаря государственной политике стимулирования развития крупных объектов возобновляемой энергетики, а также благодаря освоению производства материалов и оборудования, необходимых для такого развития, о чем подробнее будет сказано далее.

Роль государства в строительстве крупных ФЭС на Украине

Согласно одобренной в начале 2006 г. Кабинетом Министров Украины обновленной Энергетической стратегии Украины до 2030 г. ВИЭ (за исключением биотоплива и малых ГЭС) в 2030 г. должны вырасти до 2,1 ГВт и составить 19% от всего объема генерации. При этом наибольший прирост генерирующих мощностей должен быть получен за счет роста использования солнечной энергии и ветряных электростанций (ВЭС).

Очевидно, что успешное выполнение этой стратегии возможно только при условии, что использование ВИЭ будет стимулироваться предоставлением компаниям, строящим крупные ФЭС и ВЭС, такой льготы, как субсидируемые («зеленые») тарифы для электроэнергии, произведенной из нетрадиционных источников. Суть принятых Верховной Радой Украины в начале 2009 г. «зеленых тарифов», являющихся самым мощным инструментом такого стимулирования, состоит в том, что государство закупает электроэнергию, производимую экологически чистым способом, по более высокой цене, а потребителям она поступает вместе с обычной электроэнергией по той же цене. Поскольку разница между «зеленым» и обычным тарифом оплачивается из госбюджета (из кармана потребителя), то фактически потребителя заставляют покупать «зеленое» электричество по завышенной цене. Единственным, но весьма существенным минусом украинских «зеленых тарифов» является то, что они предусмотрены только для юридических лиц.

Ставка «зеленых тарифов» зависит от способа производства электроэнергии: одна цена для ветроустановок, другая – для солнечных электростанций и т.д. При этом Оптовый рынок электроэнергии Украины в лице ГП «Энергорынок» обязан закупать по «зеленым тарифам», различающимся для различных видов ВИЭ, все объемы «зеленой» электроэнергии. «Зеленый тариф» устанавливается НКРЭ отдельно для каждой генерирующей компании на срок как минимум до 1 января 2030 г. и деноминируется в EUR в соответствии с официальным курсом EUR/UAH (т.е. евро к украинской гривне), установленным Нацбанком Украины по состоянию на 1 января 2009 г. (10,86 UAH за 1 EUR). С октября 2010 года НКРЭ ввела отдельный тариф для солнечных электростанций: 5,05 UAH за 1 кВт·ч.

Таким образом, после принятия Верховной Радой Украины в 2009 г. «зеленых тарифов», а также предоставления в 2010 г. компаниям, строящим крупные ФЭС, некоторых других льгот (освобождение предприятий альтернативной энергетики до 2020 г. от уплаты налога на прибыль от продажи электроэнергии из ВИЭ, снижение до 70% арендной платы за землю для объектов возобновляемой энергетики и др.) на Украине сложился благоприятный инвестиционный климат для ускоренной реализации крупномасштабных проектов строительства солнечных электростанций. Этим в полной мере воспользовалась компания Activ Solar, без задержек получившая разрешение на отвод земель под строительство крупных ФЭС в Крыму и в южных регионах Украины и в сжатые сроки построившая около 90% современных мощностей украинской солнечной энергетики.

К сожалению, в настоящее время на Украине на государственном уровне поддерживается только строительство крупных ФЭС, а компании и физические лица, желающие построить солнечные установки на крышах домов (не требующие отвода земли), вообще лишены любого содействия со стороны государства. Поэтому, в отсутствие господдержки, 15-20 тыс. USD, необходимые на Украине для электрификации частного жилого дома с помощью таких установок мощностью 3,5 кВт, окупаются не раньше, чем через 20 лет. Но за этот срок современная ФЭС придет в полную негодность. Если бы для таких установок действовал тот же «зеленый тариф», что и для крупных ФЭС, то срок окупаемости первоначальных вложений не превысил бы 10 лет, и такие установки стали бы экономически целесообразными.

И все же, несмотря на отсутствие господдержки строительства маломощных (в несколько кВт) солнечных установок на крышах зданий, общий вид одной из которых показан на рис.4, отдельные промышленные предприятия Украины включились в их постройку. Так, например, в январе 2012 г. в Винницкой области на крыше производственного здания Гниванского шиноремонтного завода было завершено строительство солнечной установки мощностью 35 кВт. В стадии реализации находятся еще несколько проектов строительства таких установок в Одесской, Винницкой и Киевской областях.



Рис.4

По экспертным оценкам специалистов Центра Возобновляемой Энергетики (ЦВЭ) рынок солнечной энергетики Украины в краткосрочной перспективе продолжит развиваться

за счет крупных и средних наземных ФЭС. Однако его дальнейшее развитие – за солнечными установками, размещенными на крышах домов, мощностью до 16 кВт для частных домохозяйств. Но быстрое развертывание строительства таких установок начнется только после принятия Закона о предоставлении частным лицам «зеленого тарифа» на строительство таких установок.

Краткие выводы

Приведенный выше анализ показывает, что солнечная энергетика на Украине и в странах Евросоюза в настоящее время ускоренно развивается. Особенно велики успехи Украины, в последние несколько лет, в темпах ввода в эксплуатацию новых мощных ФЭС. По прогнозным экспертным оценкам, озвученными в Одессе в апреле 2012 г. на конференции «CISOLAR-2012», установленная мощность украинских СЭС должна достигнуть к 2015 г. 1 ГВт, а объем инвестиций в строительство новых солнечных электростанций должен превысить 2 млрд. EUR.

Характерно, что успехи Украины и стран ЕС в ускоренном развитии солнечной энергетики достигаются при существенно отличающейся государственной политике в этой области. Основное из этих отличий состоит в том, что каждое из государств-членов ЕС стимулирует строительство СЭС любой мощности (в том числе и маломощных солнечных установок) с помощью различных механизмов стимулирования. К числу таких механизмов стимулирования относятся:

- повышенный «зеленый тариф» на солнечную энергию, по которому гарантированно выкупается вся энергия, вырабатываемая солнечной установкой, независимо от ее мощности;
- субсидирование конечному потребителю (а не производителю, как на Украине) от 20 до 40% общей стоимости оборудования для выработки солнечной энергии;
- предоставление банковского кредита на установку ФЭС всего под 3...5% годовых, что позволяет вернуть кредит за 5...6 лет, а дальше получать прибыль, и др.

Поэтому в ЕС уже сейчас, по данным EPIA, насчитывается свыше 3 млн. домохозяйств, полностью или частично получающих электроэнергию от солнечных модулей.

На Украине, в отличие от стран Евросоюза, компании и физические лица, строящие солнечные установки на крышах, вообще не стимулируются государством. «Зеленый тариф», как правило, получают лишь крупные, влиятельные компании, сумевшие преодолеть отечественную бюрократизированную систему получения различных разрешительных документов на строительство мощных ФЭС. Кроме того, согласно принятому Верховной Радой Украины Закону «Об электроэнергетике» «зеленый тариф» с 1 января 2012 г. предоставляется лишь тем ФЭС, у которых удельный вес отечественного оборудования и работ в общей стоимости электростанции составляет не менее 15%. С 1 января 2013 г. эта цифра поднимается до 30%, а с 1 января 2014 г. – до 50%. Такие нормы, по утверждению руководства многих международных компаний, строящих ФЭС, являются неоправданным государственным протекционизмом, усложняющим привлечение в солнечную энергетику Украины зарубежных инвестиций и передовых мировых технологий.