

ОБЗОР РАЗВИТИЯ ГЕЛИОУСТАНОВОК

Качан П. С.

Научный руководитель – ассистент Юршо Е. Л.

Солнечную энергию использовали для обогрева домов еще в Древней Греции. Солнечный коллектор для подогрева воды был впервые сконструирован в XIX в. Становление же современной "солнечной" энергетики (гелиоэнергетики) произошло уже в середине XX в.

Солнечные энергетические технологии превращают электромагнитное излучение Солнца в формы тепла и электроэнергии, пригодные для использования. Солнечная энергия может использоваться в деятельности человека, включая: сушку, приготовление пищи, дистилляцию/опреснение, обогрев бассейнов, нагрев воды, отопление, охлаждение и производство электроэнергии.

Солнечная энергия может использоваться посредством трех основных технологий:

- солнечные коллекторы (используются для нагрева воды или воздуха);
- фотоэлектрические (ФЭ) (PV) технологии позволяют преобразовывать солнечное излучение в электричество;
- технология концентрированной солнечной энергии, в которой солнечное тепло используется для получения пара, с помощью которого турбины производят электроэнергию.

Солнечная постоянная, равная примерно 1360 Вт/м^2 (рис.1) это количество энергии, которое поступает в верхние слои атмосферы. Когда солнечный свет проходит через земную атмосферу, происходит три процесса: солнечное излучение проходит через атмосферу, рассеивается или поглощается.



Рисунок 1 – Виды рассеивания солнечного излучения

На таких поверхностях солнечный ресурс увеличивается до $1150\text{-}1350 \text{ кВт/м}^2$, изменяясь между западной и восточной частями страны.

Солнечные коллекторы поглощают солнечный свет для отопления помещений и нагрева воды, а также охлаждения. Существует три основных типа солнечных коллекторов:

- Солнечные воздушные коллекторы, которые нагревают воздух для отопления помещений здания
- Плоские солнечные коллекторы, которые имеют обычную конструкцию и используются для нагрева воды
- Вакуумные солнечные коллекторы, которые являются более эффективными и более дорогими, чем плоские солнечные коллекторы

Беларусь ежегодно получает в общем $1000 - 1150 \text{ кВт/м}^2$, что составляет около половины радиационного баланса Южной Европы и Ближнего Востока (приблизительно 2200 кВт/м^2) и превышает показатель Северной Европы и России (800 кВт/м^2).

Эти измерения применяются к солнечному излучению, падающему на горизонтальную поверхность (рис.2). Для применения солнечных технологий уместней рассматривать то количество излучения, которое поступает на поверхность под оптимальным углом наклона, так как солнечные коллекторы и фотоэлектрические панели устанавливаются под углом к солнцу.

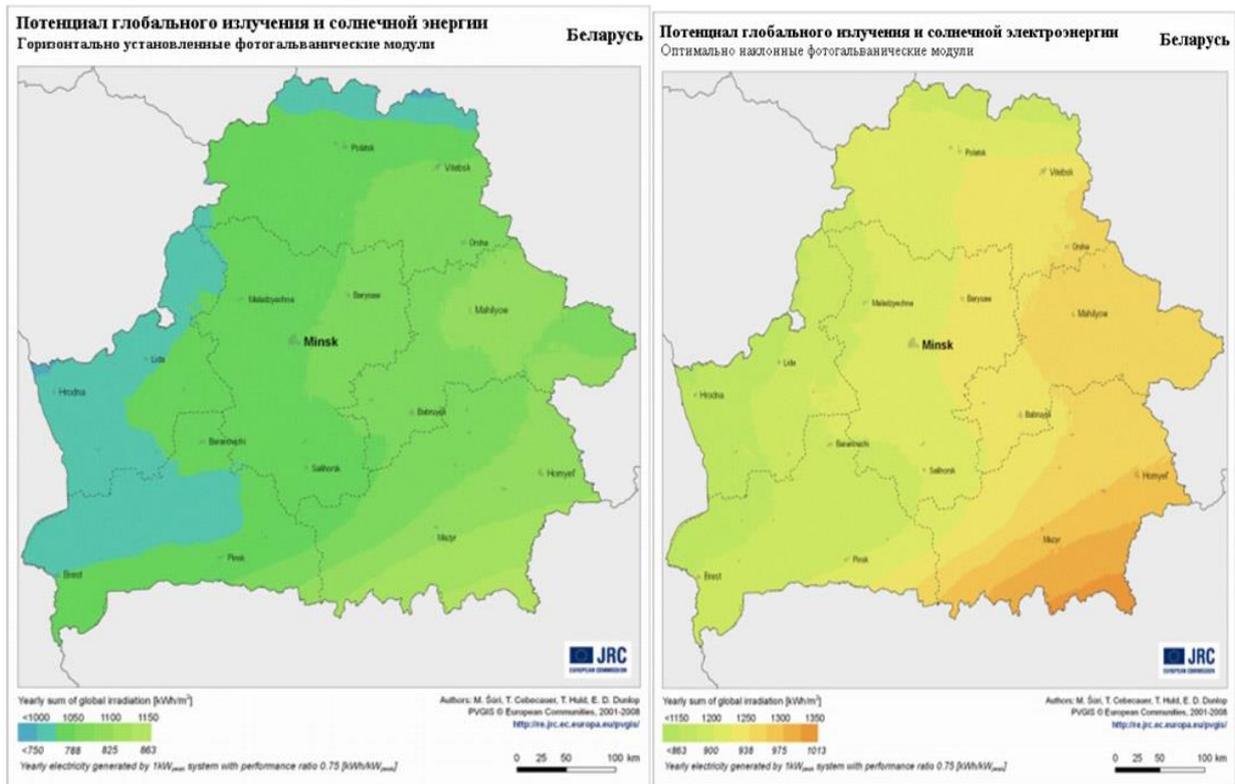


Рисунок 2 – Потенциал глобального излучения и солнечной электроэнергии при горизонтальной и оптимальной установке фотогальванических модулей

Стандартный солнечный водяной коллектор (рис.3) для подогрева воды или ее использование на нужды отопления должен быть смонтирован под оптимальным углом наклона к солнцу. Внутри коллекторов находится жидкость, которая поглощает солнечное излучение в виде тепла и переносит его от коллектора к баку для хранения воды. Солнечная тепловая система называется «активной» или «пассивной» в зависимости от того, используется ли электронасос для циркуляции жидкости, переносящей тепло. Еще одно различие существует между «разомкнутыми системами» (или «прямыми») солнечными тепловыми системами, прокачивающими питьевую воду через коллектор, или «замкнутыми системами» (или «непрямыми»), означающими, что жидкость (разбавленная вода или антифриз) передает свое тепло через спираль в бак для хранения воды.

Солнечное тепло...

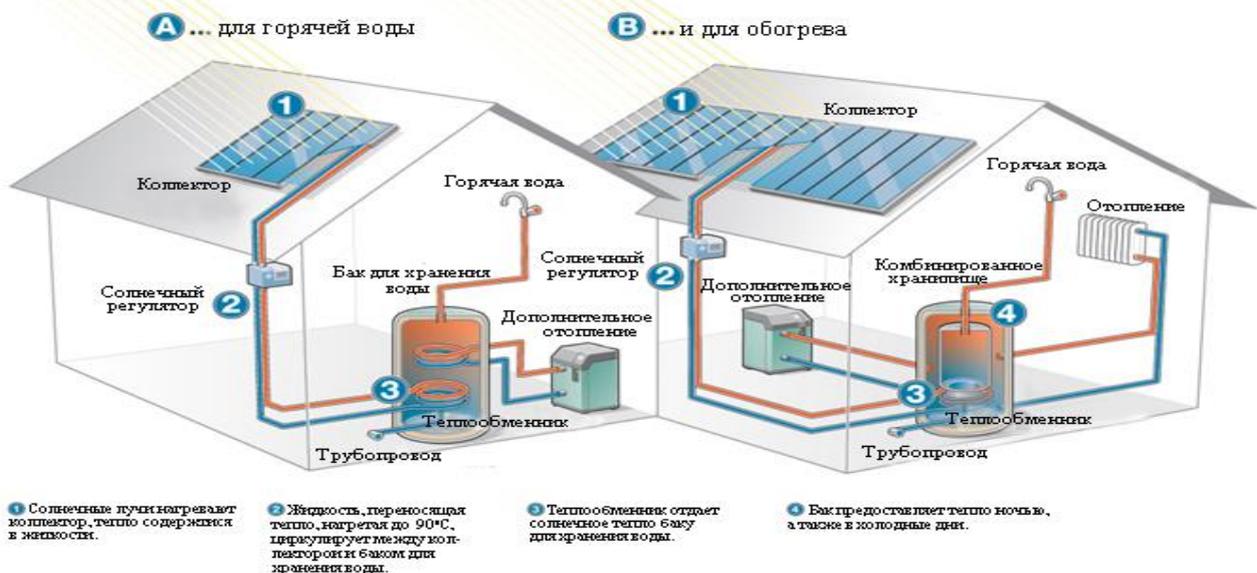


Рисунок 3 – Принцип работы солнечного водяного коллектора

Существует два основных типа солнечных коллекторов: плоские и вакуумные солнечные коллекторы. Используемый тип зависит от приоритетов конкретной установки.

Вакуумные коллекторы представляются более совершенными по сравнению с плоскими коллекторами с точки зрения эффективности, однако они также являются более дорогими по сравнению с традиционными плоскими коллекторами. Какой из них лучше выбрать в значительной степени зависит от конкретных требований определенной установки. Плоские коллекторы имеют то преимущество, что они менее дорогостоящие, их легче интегрировать в существующую крышу, более надежные и лучше себя зарекомендовавшие среди профессионалов. Однако они менее эффективны, при некоторых повреждениях не подлежат ремонту, тяжелее и часто считаются неэстетичными. При условии постоянного солнечного света плоские коллекторы, как правило, более эффективны.

Однако вакуумные коллекторы лучше работают в пасмурной или холодной среде, и, таким образом, хорошо подходят для холодного климата. Потери тепла в окружающую среду снижаются, так как конвекция исключается благодаря вакууму, который является эффективным механизмом изоляции. В результате, зимнее солнце может нагревать воду в вакуумных коллекторах выше 50°C. Они также меньше весят и их легче ремонтировать, заменять отдельные части. Тем не менее, они сложно встраиваются в существующие крыши, менее надежны и в настоящее время занимают гораздо меньшую долю рынка по сравнению с плоскими коллекторами.

Как правило, плоские коллекторы используются в случаях необходимости встраивания в крышу, особенно при настиле новой кровли (так как расходы на технологии могут быть частично компенсированы за счет экономии на новых кровельных материалах) и там, где есть риск поломки (из-за экстремальных погодных условий или вандализма). Вакуумные коллекторы используются в тех случаях, когда эффективность является более важной, чем стоимость, существует небольшая опасность поломки и на плоских крышах или там, где встраивание не требуется.

Фотоэлектрические технологии

Для преобразования солнечной энергии в электрическую эффективно используются фотоэлектрические технологии, технически выполняемые на полупроводниках. Самые маленькие полупроводники, которые создаются для производства солнечной энергии, называются «солнечными элементами». Отдельные фотогальванические элементы объединяются в фотоэлектрические модули, которые, в свою очередь, могут быть соединены в фотоэлектрическую «батарею» (рис.4).

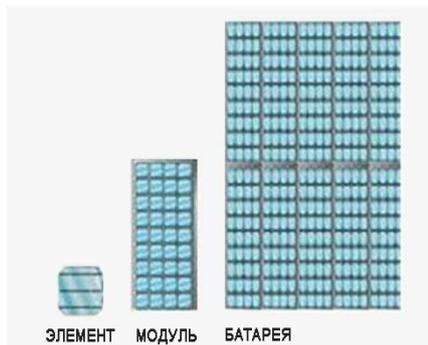


Рисунок 4 – Составные части фотоэлектрической батареи

Благодаря модульности фотоэлектрических систем, можно производить градацию ФЭ в зависимости от различных способов использования.

Нередко проводится различие по степени «интеграции в сооружение» ФЭ системы (рис. 5):

- «Автономные» ФЭ единицы, которые не устанавливаются на существующие структуры на долгий промежуток времени и часто не подключаются к сети;
- «Накладные» солнечные панели, которые размещены на существующих структурах и подключены к существующим сетям электроэнергетики;
- «Интегрированные», которые не устанавливаются на созданную структуру, а скорее становятся частью зданий (и часто подключены к сети).

Автономные и накладные ФЭ системы исторически доминировали на рынке. Совсем недавно интегрированные системы начали распространяться благодаря общему мнению, что ФЭ системы хорошо подходят при строительстве в условиях городской

застройки. Принципы интегрированной системы почти такие же, как и принципы фотоэлектрических технологий, за исключением того, что модуль и компоненты «баланса системы» были изготовлены из различных материалов, используемых в строительной отрасли.



Новый способ преобразования солнечной энергии

Исследователи Мичиганского университета сделали открытие, которое может навсегда изменить технологию преобразования солнечной энергии в электричество. Задумавшись над тем, что свет имеет не только электрическую составляющую, но и магнитную, Стивен Рэнд, профессор, электротехники, физики и прикладной физики, совместно с Уильямом Фишером, докторантом прикладной физики, обратили свои взоры на магнитную природу света.

Исследователи обнаружили, что свет определенной интенсивности, проходящий через не проводящие материалы, такие как стекло, хотя и не ведет к появлению в них электрических токов, но создает магнитные поля, которые оказались в 100 раз сильнее, чем было принято считать. В результате, магнитное поле получается достаточно сильным, чтобы создать электродвижущую силу (ЭДС).

Открытие может привести к созданию «оптических» солнечных батарей, которым для выработки электричества из энергии солнца не нужны будут полупроводники, а потребуются только линзы для фокусировки света. Преимуществом такого типа батарей станет низкая тепловая нагрузка, так как линзы будут нагреваться гораздо меньше, чем полупроводники, и вся энергия солнца будет преобразовываться в магнитный момент. Чем больше будет интенсивность света, падающего на «оптическую батарею», тем больше электроэнергии она будет вырабатывать.

Дополнительным преимуществом «оптических» батарей является тот факт, что стекольных заводов, которые могли бы производить для них линзы, достаточно много, и еще прозрачные солнечные батареи можно было бы использовать, например, в качестве окон в домах. Ну и, конечно же, исследователи уверяют, что их батареи будут стоить дешевле.

Однако производителям «традиционных» полупроводниковых солнечных элементов пока не, о чем беспокоится: для того, чтобы создать работающую «оптическую батарею» на сегодняшний день необходимо, чтобы интенсивность света, приходящаяся на её 1 квадратный сантиметр, достигала 10 миллионов ватт. Естественно, солнечный свет имеет гораздо более низкую интенсивность, поэтому на данный момент проводятся работы по изысканию материалов, работающих при меньших значениях интенсивности света.

Развитие солнечной энергетики в РБ



Рисунок 6 – Солнечный парк

Компания velcom запустит крупнейшую в Беларуси солнечную электростанцию (рис. 6). Новый проект реализуется вблизи Брагина. Солнечная электростанция начнет работать в Брагинском районе. Она будет включать 85 тысяч солнечных панелей, которые занимают

территорию в 56 га размером с 80 футбольных полей. Чтобы связать между собой все солнечные модули, velcom проложит около 800 км кабельных линий, что сопоставимо с расстоянием от Минска до Москвы.

Мощность электростанции составит рекордные для белорусских гелиоустановок 22,3 МВт. Этого, например, более чем достаточно для обеспечения работы всей вечерней подсветки Минска.

В строительство солнечной электростанции velcom вложит более 23 млн евро. Помимо самого солнечного парка, компания инвестирует в строительство высоковольтной линии с 23 опорами и трансформатором на 110 кВт. Компания рассматривает «зеленую» энергетику как долгосрочный проект на перспективном рынке и вклад в сохранение экологии республики.

Запуск солнечной электростанции позволит повысить энергетическую безопасность страны — прежде всего, снизит ее зависимость от поставок углеводородного сырья. Всего один час работы комплекса может сэкономить около 7 тысяч кубометров природного газа, который сейчас Беларусь в основном импортирует. Еще одно преимущество — высокая экологичность: солнечная электростанция позволяет свести к минимуму ущерб, наносимый окружающей среде.

Заключение

Солнечная энергетика открывает перед нашей страной широкие перспективы. На юге Беларуси около 1900 солнечных часов в год — всего примерно на 10% меньше, чем, скажем, в Сочи. Использовать возобновляемые источники энергии в республике выгодно и с коммерческой, и с экологической точки зрения — гелиоустановки позволяют сократить выбросы в атмосферу углекислого газа. Рынок «зеленой» энергии в Беларуси должен получить серьезное развитие в ближайшие годы.

Литература

1. alternativenergy [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://alternativenergy.ru/solnechnaya-energetika/507-solnechnaya-energetika-elektrostantsii-perspektivy.html>, свободный. – Загл. с экрана.
2. wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Солнечный душ// Наука и жизнь, издательство Правда, 1986 №1, с.131.
4. Андреев С.В. Солнечные электростанции – М.:Наука, 2002.