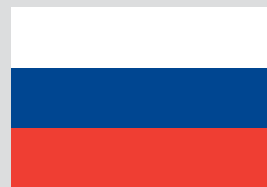




ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИАЛОГ РОССИЯ-ЕС
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

EU-RUSSIA ENERGY DIALOGUE
TECHNOLOGY CENTRE

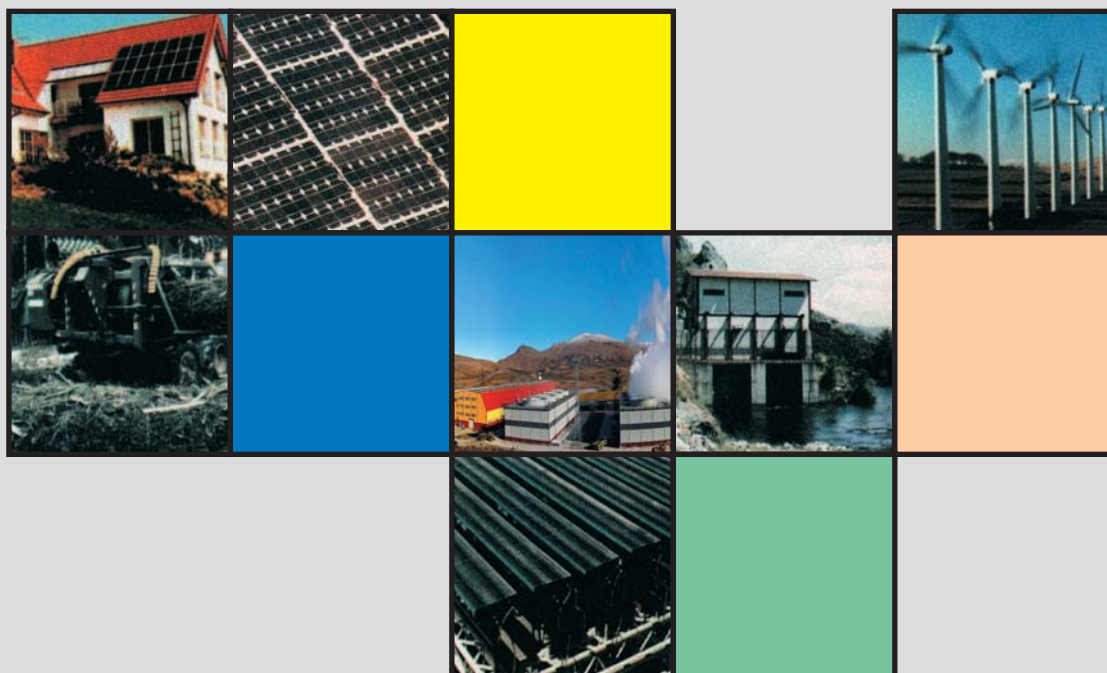


ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГИЯ

RENEWABLE ENERGY
BULLETIN

март • 2004



Тема номера:

Солнечное теплоснабжение

Периодичность — ежеквартально

Редакционная коллегия:

Россия

В.И. Доброхотов

М.Б. Генералов

А.Г. Евстафьев

М.Б. Закс

Ж.Ф. Зинченко

В.М. Каргиев

В.П. Муругов

А.Б. Пинов

Д.С. Стребков

В.Т. Тайсаева

Армения

В.В. Афян

Киргизия

А.Д. Обозов

ЕС

A. Zervos (EREC, Бельгия)

C. Lins (EREC, Бельгия)

T. Woellert (EC)

Ответственные за выпуск:

В.М. Каргиев

В.П. Муругов

Издатель «ИНТЕРСОЛАРЦЕНТР»

Адрес редакции:

Россия, 109456, Москва,

1-й Вешняковский пр-д, 2

Тел.: (095) 709-33-67

Факс: (095) 171-96-70

E-mail: bulletin@intersolar.ru

http://www.intersolar.ru

Бюллетень зарегистрирован

в Комитете РФ по печати.

Свидетельство о регистрации

ПИ №77-16028

от 04 августа 2003 г.

Информационная поддержка

РосНИИ ИТ и АП

Дизайн и верстка

«A-Style»

Тираж 1000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

- Стратегия развития солнечной тепло-энергетики Европы **2**
- Новый европейский стандарт для солнечного теплоснабжения **5**
- Солнечное теплоснабжение в условиях Сибири **7**
- Концентрирующий фотоэлектрический модуль для комбинированного энергоснабжения **10**
- Вакумные стеклопакеты для окон и солнечных коллекторов **12**
- Комбинированная система теплоснабжения в Швеции. Технологии успеха **13**
- Опыт использования солнечной энергии в республике Бурятия **14**
- Проект солнечного экоддома во Владивостоке **15**
- Календарь событий **16**

В номере использованы фотоматериалы из журнала Renewable Energy World и Photon International.

Бюллетень выпускается в рамках работы Российско-Европейского технологического центра.

Российско-Европейский технологический центр представляет собой совместный проект Европейского Союза и России. Его целью является продвижение новейших энергетических технологий и привлечение инвестиций в наиболее перспективные энергетические проекты в России. Центр управляется консорциумом российских и европейских компаний и действует в рамках развивающегося энергетического диалога Россия-ЕС.

Бюллетень издается членом консорциума Центром Солнечной Энергии «Интерсолар-центр» при поддержке Европейской Комиссии, Директорат по энергии и транспорту. The EU-Russia Technology Centre is a project, jointly funded by the European Commission and the Russian Authorities. Its aim is to promote new and advanced energy technologies and to facilitate the attraction of investment financing for priority projects involving new technologies in the energy sector in Russia. The Centre is operated by a consortium of EU and Russian companies in the framework of the ongoing EU-Russia Energy Dialogue.

This publication is produced by the consortium member «INTER SOLAR CENTER» with the support of the EUROPEAN COMMISSION, Directorate-General for Energy and Transport.

Renewable Energy

Quarterly Information Bulletin

March, 2004

- A SOLAR THERMAL STRATEGY FOR EUROPE - SUN IN ACTION II** _____ **2**
According to estimations of the European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF), there is the potential to install 1,4 billion m² of solar thermal collectors in Europe.
That is 100 times more than is currently installed. ESTIF's report "Sun in Action II" presents a detailed plan to help Europe to realise this vast potential. Persistent and long-term measures should be taken both by industry and on intergovernmental, national and regional levels to achieve actual development of the solar collectors market.
- THE SOLAR KEYMARK - A NEW EUROPEAN STANDARD FOR SOLAR THERMAL** _____ **5**
Europe has established a new quality standard for solar thermal - Solar Keymark. The certification scheme covers solar collectors and complete solar thermal systems.
In January 2003 the European Committee for Standardization (CEN) officially approved the rules for Solar Keymark, allowing national certification bodies to apply to CEN for authorization to provide the Solar Keymark.
The Solar Keymark is a voluntary scheme, but it is expected that it will be widely used, since the EU standards will be implemented as national standards.
- SOLAR HEATING SYSTEM IN SIBERIA** _____ **7**
Solar heating can reduce energy consumption in buildings by 60% even in Siberian environment. Solar Energy Institute in Buryatiya has conducted researches aimed to create energy efficient environmentally sound house equipped with solar heating system. For that the reconstruction of 80 m² dwelling in Ulan-Ude was carried out. The solar heating system in the experimental dwelling helps to save up to 50% of electricity during a heating season.
Large scale implementation of solar thermal systems for seasonal hot water supply and heating will prevent emissions of thousands tones of carbon dioxide and improve the environment of the Baikal region.
- CONCENTRATING PHOTOVOLTAIC MODULE FOR COMBINED ENERGY SUPPLY** _____ **10**
At present the base cost of PV modules is rather expensive. It is possible to reduce the cost by using solar concentrators and solar cells with double-sided sensitivity. A concentrating module which produces both electricity and heat was created in All-Russia Research Institute of Electrification of Agriculture (VIESH).
Eventually the pilot sample of concentrating photovoltaic module cooled by water with peak electric capacity of 50 W was developed and tested. The module is intended to be used in the hybrid solar installations generating both electricity and heat, providing the increasing efficiency of solar energy utilization.
- VACUUM DOUBLE GLAZED UNITS FOR WINDOWS AND SOLAR COLLECTORS** _____ **12**
Brand new vacuum double glazed units with improved characteristics and lifetime about 40-50 years were developed in Russia.
If the vacuum double glazed units are applied for greenhouse glazing, the energy consumption can be reduced for 90%. Solar thermal stations with vacuum double glazed units can heat water up to 90°C.
- COMBINED HEAT SUPPLY SYSTEM IN SWEDEN** _____ **13**
Independent system of heat supply in Sweden village of Torsaker operates since 1999 to heat 20 cottages practically by using the renewable energy resources. The district heating network consists of boiler-house with capacity 2 MW on wood pellets, additional boiler-house of 2,4 MW which uses petroleum fuel, and solar collector field of more than 500 m². As a result, within a year the heating network receives 90% of energy from renewable energy sources. The system uses MaReCo solar collectors, developed specially for north climate.
The solar thermal system in Torsaker village helps to reduce about 50 tons of CO₂ emission and nearly completely allowed to shut down individual fossil fuel boilers.
- SOLAR THERMAL IN BURYATIA** _____ **14**
Currently 30 solar thermal installations with total solar collector area about 2000 m² are installed in Buryatia. The solar collectors for these installations were manufactured locally. In conditions of this region, about 80% of demand in energy for hot water supply, and about 50% of demand for buildings heating can be met by solar thermal installations. Regional government actively supports the development of solar energy applications.
- SOLAR ECOHOUSE PROJECT IN VLADIVOSTOK** _____ **15**
People in Russia become more and more acquainted with new clean technologies that can be implemented in their every day life. So called "ecohouses" appear in Russia. One of such projects is an ecohouse in Vladivostok where a number of clean solar technologies are used. Five square meters of solar collectors are installed for heating of the dwelling, and more is planned to install. Also, passive solar heating technologies are used in the house. It is planned to equip the house with wind turbine, PV panels and biogas installation in the nearest future. This ecohouse can be an example of how to use the clean energy technologies in the ordinary house.



Стратегия развития солнечной теплоэнергетики Европы

Согласно оценкам Европейской Федерации Производителей Солнечных Теплоустановок (ESTIF), в Европе может быть установлено 1,4 млрд. м² солнечных коллекторов. Это в 100 раз больше, чем установлено в настоящее время. Использование такого количества солнечных коллекторов может существенно снизить зависимость Европы от ископаемого топлива, а также значительно снизить выбросы CO₂. В отчете ESTIF "Sun in Action II" (Солнце в действии II) представлен детальный план, который позволит Европе реализовать огромный потенциал использования солнечных теплоустановок.

Солнечная теплоэнергетика (СТ) Европы переживала ежегодный рост 11,7% в течение последних 10 лет; тем не менее, технический потенциал этой отрасли возобновляемой энергетики использован еще далеко не полностью. ESTIF считает, что в Европе может быть установлено 1,4 млрд. м² солнечных коллекторов (СК). В своем отчете "Sun in Action II" ESTIF показывает, как 100-кратный рост использования солнечных коллекторов может быть достигнут.

Технологии теплового использования солнечной энергии, представленные сейчас на рынке Европы, являются эффективными и надежными. СК снабжают теплом широкий круг потребителей - от обеспечения домов горячей водой и отопления, до обогрева бассейнов, солнечного кондиционирования, промышленного теплоснабжения и опреснения воды. Солнечное теплоснабжение обеспечивает следующие выгоды для пользователей:

- существенную экономию по сравнению с использованием ископаемого топлива;
- возможность более точного прогнозирования стоимости получаемого тепла;
- срок окупаемости СК менее одного года;
- непрерывность теплоснабжения в случае отсутствия традиционных видов топлива;
- испытанная и надежная технология.

В целом для общества выгоды использования солнечных теплоустановок следующие:

- уменьшение выбросов парниковых и вредных газов;
- автономное производство энергии, что уменьшает зависимость от завозного топлива;
- уменьшенная нагрузка на окружающую среду за счет отсутствия транспорта ископаемого топлива, а также других негативных факторов традиционной и атомной энергетики;

- создание рабочих мест в СТ;
- развитие технологий стимулирует экспорт знаний (ноу-хау) и оборудования.

Рост европейского рынка СТ

Параметры роста рынка СТ в Европе в последние 10 лет показаны в таблицах 1 и 2.

Наиболее высокий рост имел место в Германии, Греции и Австрии. Эти 3 страны обеспечили более 80% роста рынка СК в Европе. Удельная площадь СК на душу населения больше всего в Греции (264 м² на 1000 жителей) и Австрии (203 м² на 1000 жителей), что сильно превышает средний показатель по Европе (26 м² на 1000 жителей). В последние годы Испания, Италия и Франция также наращивает объемы установки СК. Динамика развития рынка СК в Европе показана на рис.1.

Потенциал СТ в странах ЕС оценивается в 682 ТВтч в год, что соответствует 30% общего импорта нефти в ЕС в 1999 году. Всего 1% от

Таблица 1. Рост объемов установки плоских солнечных коллекторов в Европе.

Установки	Площадь установленных солнечных коллекторов, м ²					
	1985	1990	1995	2000	2001	2002
Установленные в текущем году	393.415	360.799	624.067	1.162.128	1.470.185	1.196.540
Всего установлено	1.320.735	2.916.102	5.532.569	8.760.320	9.862.500	10.755.842

этого потенциала используется в настоящее время, большей частью в вышеупомянутых 3-х странах. Это обеспечивает возможности большого роста в ближайшее время.

Какой уровень роста может быть реально достигнут? ESTIF просчитала 4 сценария возможного роста в странах ЕС на период до 2015 года - при текущих показателях роста, при активной стимуляции рынка, при росте, аналогичном росту ветроэнергетического рынка в последние годы, а также при наложении строгих обязательств на установку СК в жилом секторе. Степень публичной поддержки (в форме финансового стимулирования, законодательного регулирования или кампаний по продвижению технологий) рассматривалась как основной фактор, влияющий на развитие рынка. Однако ни один сценарий не позволяет достигнуть целей, поставленных в 1997 году в Белой Книге - 100 млн. м² СК к 2010 году.

План действий

Рынок солнечных теплоустановок может быть самодостаточным и устойчивым рынком. При достижении определенных масштабов производства и применения может быть достигнута существенная экономия на всех этапах от производства до эксплуатации солнечных теплоустановок. Стабильное партнерство между промышленностью и общественными организациями необходимо для преодоления основных барьеров роста. Поддержка солнечной теплоэнергетики должна сопровождаться включением в стоимость традиционного теплоснабжения всех социальных издержек (интернализации внешних издержек в сто-

Таблица 2. Рост рынка солнечной теплоэнергетики по странам Европы

	Установлено в 1995 м ²	Установлено в 2000 м ²	Средний ежегодный рост за 1995-2000
Испания	9,800	40,487	33%
Германия	193.000	620.000	26%
Франция	7.700	23.500	25%
Италия	17.850	45.249	20%
Голландия	12.706	27.661	17%
Великобритания	7.596	11.850	9%
Греция	169.000	181.000	1%
Австрия	160.660	152.944	-1%

имости).

Действия необходимы в следующих областях: законодательство, финансовое стимулирование, агитация, улучшение рыночных структур, интеграция рынка ЕС, научно-исследовательские работы.

Для максимизации результатов от выполнения этих действий, эффективные программы должны быть:

- нацелены на преодоление барьеров роста;
- учитывать наиболее важные факторы успеха;
- состоять из комбинации мер - одиночные акции редко бывают успешными;
- быть стабильными на протяжении нескольких лет - рывки и затишья не ведут к стабильному росту.

Также очень важно разделить планируемую ЕК цель в 100 млн. м² СК на национальные цели. Такие цели должны быть определены для каждой страны - члена ЕС.

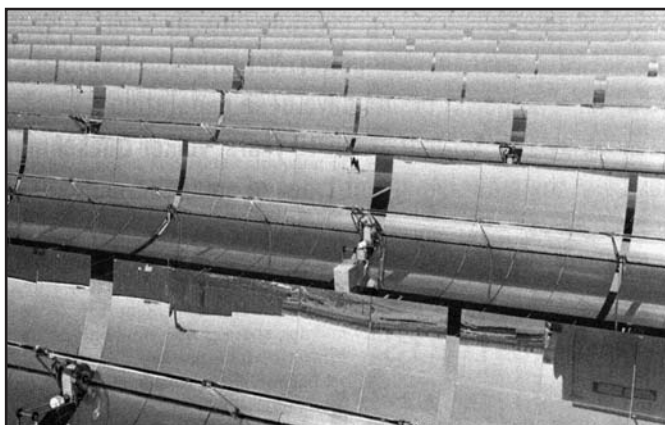
Финансовые стимулы должны быть разработаны с учетом долгосрочного роста. Стимулы должны быть также легко рассчитываемы и применимы. Также важно, чтобы все стороны, вовлеченные в процесс, имели легкий доступ к ин-

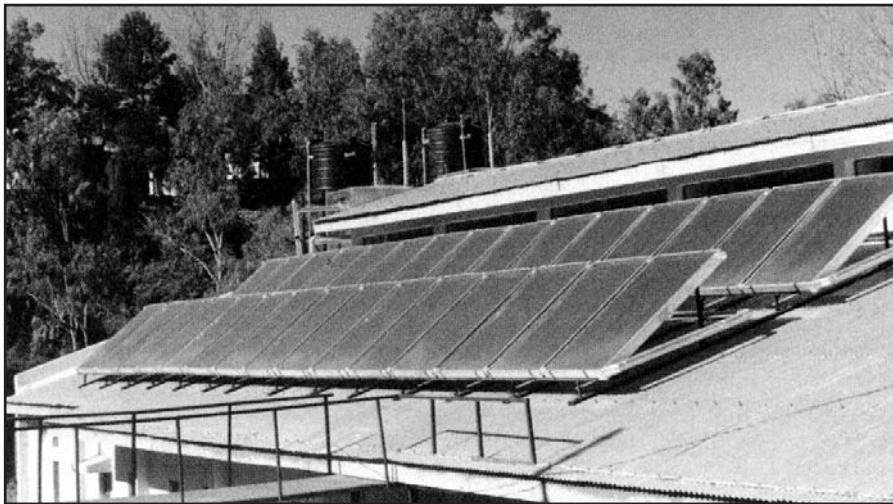
формации.

ESTIF также определила ключевые моменты в политике ЕС в области солнечного теплоснабжения, так как законодательные акции показали свою наибольшую эффективность среди других инструментов поддержки развития. Двумя основными возможностями для поддержки развития солнечной теплоэнергетики являются будущая Строительная Директива ЕК и Директива о теплоснабжении от возобновляемых источников энергии (ВИЭ), находящаяся в стадии разработки, которая должна дополнить Директиву по производству электричества от ВИЭ. ESTIF считает, что Строительная Директива будет играть важную роль в развитии солнечной энергетики в последующее десятилетие. Это потребует разработки методологии расчета энергобаланса зданий на национальном и региональном уровнях. Доля солнечного теплоснабжения должна учитываться в расчетах, и последовательное увеличение этой доли в энергобалансе зданий приведет к стимулированию долгосрочных инвестиций в солнечную теплоэнергетику.



Рис. 1. Рост рынка плоских СК в Европейском Союзе





Политические меры могут применяться как на локальном, так и региональном уровнях. Например, когда городские власти Барселоны ввели обязательство по установке систем с солнечными коллекторами во всех новых домах, это привело к взрывному росту количества солнечных установок. Городские власти требуют, чтобы не менее 60% горячего водоснабжения в зданиях обеспечивалось за счет СК. Эффект от этой меры не был виден

сразу, но по мере того, как владельцы и специалисты набирали опыт применения СК, положительный эффект обозначался все отчетливее. В течение 18 месяцев общая площадь СК, установленных в городе, увеличилась с 1650 м² (1,1 м² на тысячу жителей) до 14027 м² (10,6 м² на тысячу жителей). Общее производство энергии от солнечных теплоустановок оценивается в 11222 МВт*ч в год, что соответствует потреблению горячей воды 20000 жи-

телей города. Опыт Барселоны уже применяется в ряде других испанских городов и окрестностях Барселоны.

Устойчивое теплоснабжение и кондиционирование может быть достигнуто только если все возможные ВИЭ будут максимально использоваться. Для достижения реального роста рынка солнечных теплоустановок, настойчивые и долгосрочные меры должны предприниматься как промышленностью, так и на межгосударственном, национальном и региональном уровнях.

Sun in Action II - A solar thermal strategy for Europe опубликована ESTIF и доступна по адресу <http://www.estif.org/11.0.html>

При подготовке обзора использовались материалы статьи "A solar thermal strategy", опубликованной в журнале Renewable Energy World, July-August 2003.

Материал подготовлен Каргиевым В.М.

Рынок солнечных коллекторов

Рынок солнечных коллекторов не зависит от широты местности.

СК могут быть успешно применены на всех широтах. Самые продвинутые рынки СК в Европе находятся в Германии и Австрии, которые не являются особенно солнечными странами. Более того, регионы с намного большим техническим потенциалом (например, южная Италия) сильно отстают в применении СК. Такие факторы, как осведомленность, общественная поддержка (финансовая, законодательная, кампании) и качество предлагаемых на рынке продукции и сервиса являются как минимум такими же важными факторами, как и климатические условия.

Причины успеха.

Успешные рынки солнечных теплоустановок - это результат следующих факторов:

- законодательные положения, которые требуют применения СК;
- стабильные и хорошо проработанные финансовые стимулы для инвесторов;
- ожидаемое повышение цены на

традиционные виды топлива, используемые для получения тепла;

- общая осведомленность в вопросах сохранения энергии и защиты окружающей среды;
- осведомленность о возможностях солнечных теплоустановок, особенно среди лиц, принимающих решения (ЛПР);
- публичные кампании, пропагандирующие применение СК;
- очень популярные и доступные демонстрационные проекты;
- наличие мотивированных и специально обученных установщиков СК;
- высокая степень доверия к качеству продуктов и узнаваемый знак качества продукции;
- наличие стандартных продуктов и установок (этим, в частности, объясняется успех применения СК в одноподъездных домах).

Факторы, задерживающие развитие

Распространение солнечных теплоустановок может быть сдержано следующими причинами:

- высокая цена и относительно

большой срок окупаемости установок с СК;

- солнечные теплоустановки не рассматриваются как "стандартное решение", что требует специальной мотивации ЛПР;
- большая цена сделки (информация, поставка, установка) по сравнению с традиционными видами получения тепла;
- низкая осведомленность об экономике энергии и защите окружающей среды;
- низкая осведомленность о возможностях СК, особенно среди ЛПР;
- недостаток в мотивированных и специально обученных установщиках систем солнечного теплоснабжения;
- солнечное теплоснабжение не интегрировано в общую систему отопления и строительства;
- гармонизированные стандарты, сертификация и знаки качества не признаются рынком или чиновниками в широких масштабах (эти препятствия в Европе преодолеваются введением единых стандартов EN и солнечного знака качества Solar Keymark).

Новый европейский стандарт для солнечного теплоснабжения

Европа установила новый стандарт качества для солнечных тепловых установок Solar Keymark, и производители оборудования уже начали подавать заявки. Схема сертификации охватывает солнечные коллекторы и готовые солнечные тепловые системы. Solar Keymark предназначен для гармонизации процедур тестирования и сертификации солнечных систем на уровне Евросоюза путем введения общеевропейского показателя качества. Кроме того, что Solar Keymark дает потребителям уверенность в качестве оборудования, этот стандарт также дает законодателям на национальном уровне и уровне ЕС платформу для гармонизации схем субсидирования и других инициатив, стимулирующих спрос и быстрый рост рынка.

Ряд стран Европейского Союза поставили себе впечатляющие цели по развитию солнечной теплоэнергетики. Стартовая Кампания определила целью установку 15 миллионов м² солнечных коллекторов. Европейская Федерация Производителей Солнечных Теплоустановок (ESTIF) прогнозирует установку 25 миллионов м² солнечных коллекторов к 2010 г. при «существующей политике» и до 40 млн. м² при «активной политике».

Хотя производство тепловой энергии изменяется в зависимости от широты местности, в среднем солнечный коллектор производит около 500 кВтч в год. ESTIF приводит цифры, что каждые 2 млн. м² коллекторов производят 1000 ГВтч чистой энергии каждый год, избегая выбросов около 500 000 тонн CO₂.

Достижение таких целей предусматривает рост как производства, так и рынка солнечных коллекторов. Обеспечение качества является при этом важным моментом не только для потребителя, но и для финансирования солнечных систем теплоснабжения



любого размера. Это важно и для производителя, получающего более выгодные позиции при производстве сертифицированных продуктов, а также для продавцов и установщиков систем, которые хотят быть уверенными, что они предлагают качественное оборудование и услуги.

Национальные стандарты для солнечных теплоустановок уже существуют в ряде стран ЕС. Однако, по мере того как Европейский рынок становится более открытым и больше товаров продается за пределами стран, международный стандарт становится необходимым.

Европейская Комиссия через свою программу ALTENER профинансировала создание такого международно-

го стандарта Solar Keymark. В создании этого стандарта принимали участие 11 основных европейских тестирующих института при координации со стороны ESTIF. В дальнейшем сертифицирование солнечных теплоустановок будет производиться за счет производителей оборудования.

Solar Keymark гарантирует соответствие нормами EN 12975 и 12976. В январе 2003 года Европейский Комитет по Стандартизации (CEN) официально одобрил правила для Solar Keymark, что позволило национальным институтам сертификации подать заявку в CEN на разрешение проводить сертификацию Solar Keymark и выдавать лицензии. Solar Keymark это добровольная схема, но

ождается, что она будет широко использоваться, поскольку общевропейские стандарты будут использоваться как национальные стандарты в странах ЕС. ESTIF представляет более 300 европейских производителей солнечной продукции. Также ожидается, что наличие Solar Keymark будет необходимым условием получения национальных субсидий и участия в тендерах. Со временем, национальные Правила строительства могут требовать от производителей наличия Solar Keymark.

Намерением Solar Keymark является открытие европейского рынка для солнечных теплоустановок. Целью является замена всех существующих различных национальных и региональных сертификаций. Последствием может быть:

- более легкое сравнение продукции и равные условия конкуренции для различных производителей;
- большее количество стандартизированных продуктов;
- лучшее качество продуктов;
- большее доверие потребителей;
- стимулирование международных продаж продуктов, имеющих общеевропейский стандарт качества.

Как следствие этих факторов ожидается значительное снижение цен на солнечные теплоустановки благодаря открытости рынка, 50% увеличение объемов продаж и уменьшение количества разных продуктов на рынке.

Как следствие увеличения продаж ожидается увеличение рабочих мест для установщиков систем.

Следующие организации имеют,

или находятся в стадии получения, аккредитацию для тестирования в соответствии с Европейскими стандартами для солнечных теплоустановок:

Arsenal (Австрия), CSTB (Франция), Demokritos (Греция), DTI (Дания), EC VREC/IBMER (Польша), ENEA (Италия), INETI (Португалия), INTA, ITC (Испания), ISFH, ITW, IZES/TZSB (Германия), SP (Швеция), SPF (Швейцария), TNO (Голландия).

Схема сертификации Solar Keymark установлена, и следующие шаги будут направлены на ее успешное применение по всей Европе. Первым шагом будет являться увеличение количества сертифицирующих институтов (пока их единицы). В дальнейшем, Solar Keymark будет единственной схемой сертификации для Евро-

пы. Большинство стран ЕС уже приняло эту схему как свою национальную, хотя несколько стран еще имеют свои специальные национальные схемы сертификации солнечных теплоустановок.

В дальнейшем потребуется связать Solar Keymark с национальными и европейскими стандартами и директивами, национальными и региональными схемами субсидий, а также ввести сертификацию в новых странах ЕС.

При подготовке статьи использовались материалы статьи "A solar thermal strategy", опубликованной в журнале *Renewable Energy World*, July-August 2003.



Что такое Keymark

Что такое Keymark ("Знак качества")?

- Keymark - это знак сертификации третьей стороной, демонстрирующий потребителям и пользователям соответствие продуктов требованиям соответствующих Стандартов Европейских Комитетов по Стандартизации и по Электротехнической Стандартизации (CEN/CENELEC);
- процесс выдачи производителю лицензии на использование Знака Качества дается в соответствии со схемой CEN/CENELEC;
- предпосылками для установления сертификации являются существующие стандарты ЕС и выдача национальных знаков качества на базе национальных стандартов, соответствующих вышеупомянутым стандартам ЕС;
- желание иметь знак качества на продуктах должно исходить от рынка или пред-

ставительских рыночных групп.

Некоторые основные правила Европейской Сертификации.

- Знак Качества выдается в дополнении к национальному знаку;
- тестирование проводится третьей тестирующей лабораторией;
- производитель должен соответствовать уровню не менее EN-ISO 9002;
- будут производиться периодические проверки продуктов.

Преимущества Solar Keymark

Для пользователя

Знак качества Solar Keymark дает гарантию, что купленный продукт удовлетворяет Европейскому стандарту. Это дает уверенность в том, что продукт является надежным, приведена достоверная информация о его характеристиках, а также требования по получению субсидий будут выполнены в большинстве случаев.

Для производителя

Знак качества Solar Keymark придает продукции больший пользовательский вес вследствие:

- положение на рынке: Solar Keymark является свидетельством того, что качество продукта является высокими а заявленные характеристики - достоверными;
- открытый рынок: так как Solar Keymark принят для всей Европы, нет необходимости повторять сертификацию и испытания в каждой стране;
- субсидии: Solar Keymark в большинстве случаев дает основание для получения национальных или региональных субсидий; этот знак будет необходимым условием получения субсидий и для участия в региональных, национальных и общевропейских публичных и частных проектах.

СОЛНЕЧНОЕ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ В УСЛОВИЯХ СИБИРИ



Солнечное теплоснабжение в жилищно-коммунальной и производственной сферах получило в мировой практике наибольшее распространение по сравнению с другими направлениями этого источника и является наиболее приемлемым по экономической эффективности и способно снизить энергопотребление в доме до 60%.

Современные проекты энергоэффективных жилых домов с использованием солнечной энергии для условий Сибири приведены в [1] и, по мнению специалистов, даже в условиях северных регионов при наличии двойной оболочки здания, за счет использования солнечной энергии можно обеспечить до 40% экономии тепла.

Перспективным регионом использования автономных солнечных систем теплоснабжения является территория Байкальского региона - одна из немногих территорий России с высоким приходом солнечной радиации и с повышенными требованиями к экологии окружающей среды.

ОАО «Институт солнечной энергетики» были проведены исследования с целью создания энергоэффективного экологически чистого дома с отоплением от солнечной системы, за счет проведения натурного эксперимента и затем разработки рекомендаций по внедрению солнечных систем теплоснабжения в жилом секторе, на объектах соцкультбыта, сельского хозяйства. С этой целью была проведена реконструкция жи-

лого дома в г. Улан-Удэ, площадью 80 м², объемом 216 м³ с централизованным теплоснабжением без горячего водоснабжения и канализации. В результате реконструкции в экспериментальном доме сопротивление ограждающих конструкций за счет утепления стен, потолка, пола было доведено до нормируемого по СНиП, с юго-восточной стороны дома сооружена оранжерея (с гравийным аккумулятором под полом), создающая буферную зону (рис.1).

В качестве автономных инженерных систем жизнеобеспечения приняты:

- для отопления – солнечная система отопления и горячего водоснабжения с дублером-электродкотлом;
- вместо традиционных батарей

Таблица 1. Данные климатических параметров (г. Улан-Удэ, Республика Бурятия)

Параметры	М		Е		С		Я		Ц		Ы	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
T ₀ , К	249,7	254,3	264,9	276,3	287,4	291,4	294,2	291,5	283,9	273,8	263,8	253,4
Э _β ^Σ , ГДж/м ² *мес	0,429	0,572	0,769	0,639	0,730	0,767	0,717	0,617	0,512	0,56	0,468	0,432
Q _т , ГДж/чел*мес	0,62	0,56	0,62	0,6	0,62	0,6	0,62	0,6	0,62	0,6	0,62	0,6
P ₁ , ч/мес	128	174	234	237	287	289	267	260	217	173	115	91

отопления используется напольное отопление из металлопластиковых труб «Китек»;

- канализации как таковой нет, ее роль выполняет система утилизации бытовых отходов типа "Clivus Multrum".

Для обоснования схемы инженерных систем жилого дома были выполнены: расчет теплопотерь и нагрузки отопления жилого дома. Мощность котла для отопления составила 6 кВт, нагрузка отопления – 50,32 ГДж, г.в.с. – 36,5 ГДж.

Данные климатических параметров температуры наружного воздуха $T_{o,K}$, приход суммарной солнечной радиации на наклонную поверхность, ΣE_{β} , ГДж/м²*мес, нагрузки отопления и горячего водоснабжения, Q_T ГДж/чел*мес, числа часов солнечного сияния P , час/мес приведены в таблице 1.

Схема солнечного теплоснабжения экодому приведена на рисунке 2.

В системе солнечного отопления использованы солнечные коллекторы нового поколения «Радуга» НПП «Конкурент» с улучшенными тепло-техническими характеристиками за счет использования селективного покрытия на теплопоглощающей панели из нержавеющей стали и светопрозрачного покрытия из особо прочного стекла с высокими оптическими характеристиками:

В системе в качестве теплоносителя используют: воду при плюсовых температурах и антифриз в отопительный период (солнечный контур), воду (второй контур напольного отопления) и воздух (третий контур воздушного солнечного отопления).

В качестве дублирующего источника использован электродотел.

Результаты внедрения солнечной системы отопления (ССО) в экспериментальном доме на демонстрацион-



ном полигоне возобновляемой энергетики г.Улан-Удэ [2] показали ее эффективность:

- коэффициент замещения для режима горячего водоснабжения составил $f_{\text{ОПТ}} = 0,47$, отопления – 0,35;
- К.п.д. ССТ в режиме горячего водоснабжения $\eta_{\text{с.опт}} = 0,32$, в режиме отопления - $\eta_{\text{с.опт}} = 0,2$;
- экономия электрической энергии за 4 отопительных периода в среднем составила 50%.

Недостающий дефицит тепла (50-60%) можно восполнить за счет использования избытков тепла (вырабатываемого этими же солнечными коллекторами площадью 20 м²), которое за год составляет 10030 кВт*ч и 8891,3 кВт*ч - за счет пристроенной к дому оранжереи-теплицы (застекленной поликарбонатными плитами).

Увеличение площади СК до 30м² дает прирост замещения нагрузки лишь на 7,3%, поэтому эффективнее аккумулировать избыточное тепло с целью выравнивания дневных и ночных температур. С этой целью в институте были разработаны опытные образцы тепловых аккумуляторов (Рис. 3) с на-

садками из гальки и цеолита. Теоретические и экспериментальные исследования тепловых аккумуляторов (ТА) показали высокую энергоэффективность пористых насадок.

Для аккумулирования тепла на одни сутки в жилом доме необходим ТА объемом 5 м³ с насадкой из гальки. Установлено, что 1 м³ (1100 кг) ТА с насадкой из гальки аккумулирует в среднем за день 5 МДж, а с насадкой из цеолита 1 м³ (968 кг) - 8,5 МДж. Таким образом, объем ТА с насадкой из цеолита для односуточного аккумулирования составит лишь 2,9 м³.

Анализ зарубежного и отечественного опыта, результаты теоретических и экспериментальных исследований по разработке автономной системы теплоснабжения жилого дома, солнечных коллекторов с теплоносителем вода и воздух, тепловых аккумуляторов, свидетельствует о конкурентоспособности систем солнечного теплоснабжения, работающих в режиме солнечного горячего водоснабжения, а в условиях Забайкалья - горячего водоснабжения и отопления.

Используемые в солнечных системах теплоснабжения солнечные коллекторы при высоких значениях тепловых характеристик имеют и высокую стоимость. Их дороговизна, а также неясности, касающиеся их эксплуатационных качеств в условиях Сибири, требуют дополнительных исследований, т.к. рекомендации разработчиков и специалистов для работы южнее 50° с.ш. так как нельзя считать надежным ориентиром поведения солнечных систем в регионах с резко-континентальным климатом (Забайкалье) и достаточно высоким приходом солнечной радиации.

Повышение эффективности систем гелиоснабжения может быть достиг-

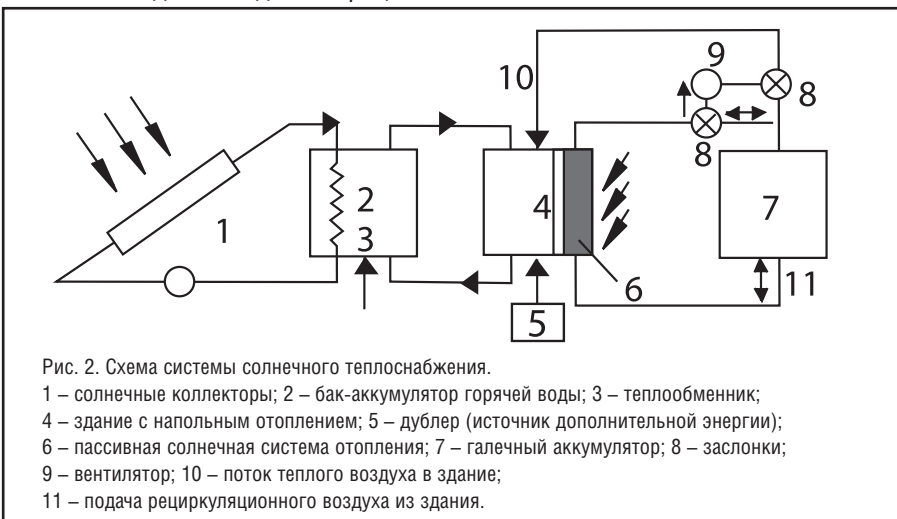


Рис. 2. Схема системы солнечного теплоснабжения.
 1 – солнечные коллекторы; 2 – бак-аккумулятор горячей воды; 3 – теплообменник;
 4 – здание с напольным отоплением; 5 – дублер (источник дополнительной энергии);
 6 – пассивная солнечная система отопления; 7 – галечный аккумулятор; 8 – заслонки;
 9 – вентилятор; 10 – поток теплого воздуха в здание;
 11 – подача рециркуляционного воздуха из здания.

нито за счет использования различных методов аккумуляции тепловой энергии, рационального сочетания гелиосистем с топливными котельными и теплонасосными установками, сочетания активных и пассивных систем, разработки эффективных средств и методов автоматического управления. Накопленный за рубежом опыт разработки и эксплуатации гелиосистем теплоснабжения с сезонными аккумуляторами тепла, полученные нами результаты испытания цеолитов, использованных в качестве ТА, позволяют сделать вывод о перспективности и целесообразности создания крупных гелиоустановок в условиях Сибири с сезонным аккумулярованием тепла [2].

В силу того, что почти на всей территории страны в летние месяцы суммарные суммы солнечной радиации, приходящей на горизонтальную поверхность, различаются не более чем на 10%, разработка гелиосистем с сезонными аккумуляторами тепла может иметь универсальный для различных регионов характер.

Климатические условия стран Северной Европы, в которых проведены успешные исследования с сезонными

аккумуляторами тепла, близки к условиям на значительной части территории Сибири, в частности, Забайкалье. Этот регион можно рассматривать, как перспективный для широкого внедрения солнечных систем, не только из-за высокого прихода солнечной радиации, но и богатого местными ресурсами, пригодными для изготовления высокоэффективного гелиоэнергетического оборудования.

В связи с этим, важной задачей промышленности, в том числе местной, является освоение производства и внедрение в первую очередь, на объектах жилищного, социального и сельского хозяйства простых в монтаже и эксплуатации, относительно недорогих солнечных коллекторов на базе местного сырья: бентониты, цеолиты (в качестве эффективных теплоаккумуляторов), вулканические туфы (изоляция и др.), дерево (для изготовления корпусов), отходов местной промышленности (полимеры, композиты и т.д.).

Разрабатываемые технологии использования СК, ТА, пассивных солнечных систем позволяют осуществить строительство экологически чистых домов, поселков, ферм, гелиотеплиц,

овощехранилищ, объектов соцкультбыта с автономным теплоснабжением. Применение солнечных систем совместно с котельными позволит не включать с марта по октябрь 350 электродвигателей и 969 котельных на твердом топливе только на территории Бурятии.

Широкое внедрение солнечных систем на базе СК для сезонного горячего водоснабжения и пассивных солнечных систем с сезонным аккумулярованием тепла для отопления резко снизит потребление органического топлива в энергодефицитных районах, тем самым предотвратит выброс десятков тысяч тонн углекислого газа и улучшит экологию окружающей среды Байкальского региона.

Список использованной литературы

1. Полуй Б.М. Архитектура и градостроительство в суровом климате - Л.: Стройиздат, 1989 - 297 с.

2. Тайсаева В.Т. Солнечное теплоснабжение в условиях Сибири – Улан-Удэ: изд-во БГСХА, 2003 – 200 с.

Тайсаева В.Т., к.т.н.

ОАО «Институт солнечной энергетики»

• НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS

Солнечные элементы с КПД 20% скоро появятся на рынке.

SunPower Corporation представила фотоэлектрический солнечный элемент (СЭ), произведенный на ее новой пилотной линии мощностью 2 МВт для производства СЭ размером 125*125 мм. Монокристаллический СЭ имеет КПД более 20%, что подтверждено NREL (США).

СЭ с таким КПД имеет преимущества при установке на зданиях: во-первых, нужна меньшая площадь для получения определенной мощности (менее 17 м² для 3 кВт), во-вторых, удельная стоимость установленной мощности снижается за счет меньших материалозатрат и сохранения стоимости установочных работ. Более высокий КПД делает использование этих СЭ более привлекательным для таких применений, как, например, ретрансляционные станции.

СЭ производства SunPower уникален еще и своим гладким дизайном – положительный и отрицательный контакты расположены на задней стороне СЭ, оставляя фронтальную поверхность свободной от контактной сетки, что дополнительно ведет к увеличению КПД. Это, однако, требу-

ет применения кремния очень высокого качества, производимого с применением процессов в кипящем слое. В настоящее время датская компания Torsil предлагает кремний такого качества всего на 10% дороже обычного солнечного кремния.

Пилотная линия мощностью 2 МВт находится в Техасе, США, однако в настоящее время строится завод по производству элементов на Филиппинах, где, несмотря на высокую автоматизацию процесса, стоимость производимых СЭ будет ниже.

Российско-американский проект по солнечному теплоснабжению во Владивостоке

Дети в социально-реабилитационном центре для несовершеннолетних во Владивостоке теперь могут принимать горячий душ круглый год благодаря совместному российско-американскому проекту по установке солнечной системы горячего водоснабжения общей мощностью 24 кВт.

В межотопительный период горячая вода в центре полностью отсутствовала, и для того, чтобы помыть детей их приходилось везти в городскую баню, а кухня обеспечивалась водой от элек-

тританата. Чтобы изменить сложившуюся ситуацию сотрудники Лаборатории нетрадиционной энергетики Института проблем морских технологий Дальневосточного отделения РАН, Фонд между-народного сотрудничества «МИР» и американская компания STG Energetics, Inc подали заявку на выполнения проекта «Повышение энергоэффективности элементов социальной инфраструктуры Владивостока» в Фонд Российско-Американского Делового Сотрудничества (FRAEC) и выиграли грант, финансируемый Агентством США по международному развитию (USAID).

Установленная солнечная система является первым шагом пятилетнего плана по расширению использования возобновляемых источников энергии в городском хозяйстве г. Владивостока, а также по пропаганде использования альтернативных источников энергии в регионе. Установка солнечного горячего водоснабжения средней мощности с площадью коллекторов 40 м² имеет расчетную производительность 2500 литров горячей воды в сутки. Эта вода используется для душа и в столовой социально-реабилитационного центра для несовершеннолетних.

КОНЦЕНТРИРУЮЩИЙ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ ДЛЯ КОМБИНИРОВАННОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ



В настоящее время удельная стоимость планарных модулей солнечных батарей достаточно высока. Существенно снизить эту стоимость (в 1,4÷1,6 раз) можно, используя концентрацию солнечного излучения и солнечные элементы (СЭ) с двусторонней фоточувствительностью.

Чтобы не усложнять конструкцию фотоэлектрического генератора с концентрирующими модулями [1, 2], во Всероссийском Научно-исследовательском Институте Электрификации Сельского Хозяйства (ВИЭСХ) принято концептуальное направление на разработку фотоэлектрических модулей с концентраторами только для стационарной установки (т. е. без устройств слежения за видимым положением Солнца на небосводе).

Одним из разработанных в ВИЭСХ концентрирующих модулей является модуль с симметричным стационарным концентратором (рис. 1), отражающее покрытие которого выполнено из зеркальных фацет 1. Фацеты расположены на параболоцилиндрической поверхности профиля концентратора 2, образованного двумя ветвями параболы, развернутыми относительно общего фокуса F на углы $23,50^\circ$ [3]. Двухсторонний приемник

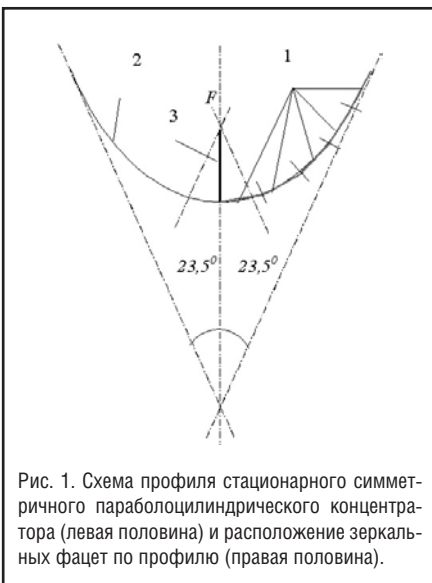


Рис. 1. Схема профиля стационарного симметричного параболоцилиндрического концентратора (левая половина) и расположение зеркальных фацет по профилю (правая половина).

солнечной энергии 3 на основе СЭ размещен в фокальной плоскости концентратора, перпендикулярной плоскости миделя.

Фацетное отражающее покрытие имеет ряд преимуществ по сравнению со сплошным: оно более долговечно, более дешево и способствует более равномерному распределению солнечного излучения в фокальной плоскости.

Второй задачей, которая решалась в ходе проектирования этого модуля – выбор способа отвода теплоты от СЭ. В этой конструкции цепь СЭ помещена в стеклянный короб, через который прогоняется вода (рис. 2). При этом способе контакт воды с СЭ исключен посредством нанесения на них водостойкого полимерного защитного покрытия. Отвод теплоты при помощи воды может быть выполнен как по замкнутой, так и по открытой схеме и требует надежной герметизации всего канала пропускания воды.

Техническое решение с симметричным фацетным концентратором солнечной энергии и водяным охлаждением СЭ реализовано в опытном образце солнечного фотоэлектрического модуля ФСМК-50-6-ДФ пиковой мощностью 50 Вт.

Модуль ФСМК-50-6-ДФ с водяным охлаждением предназначен для преобразования солнечной энергии в теплоту и электроэнергию постоянного тока и может быть использован для обеспечения автономного потребителя электрической и тепловой энергией [4].

Модуль состоит из параболоцилиндрического симметричного стационарного фацетного концентратора с коэффициентом геометрической кон-

центрации 3,5 и приемника излучения, собранного из 18 последовательно соединенных кремниевых СЭ с двухсторонней чувствительностью размером 100x100 мм, которые охлаждаются водой с обеих сторон. При проведении экспериментов концентратор был ориентирован поверхностью входа под угол широты местности и строго на юг, длина концентратора обеспечивает работу модуля в течение 9 часов за световой день. Расчетные выходные мощностные характеристики модуля в зависимости от рабочего напряжения и при различных значениях возможного склонения солнца представлены на рис. 3. Основные расчетные технические данные модуля представлены в таблице 1.

Выводы

1. Разработан и испытан опытный образец стационарного концентрирующего фотоэлектрического модуля с жидкостным охлаждением и расчет-

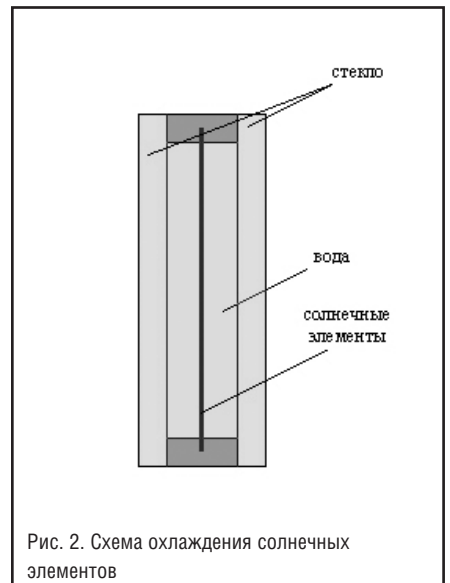


Рис. 2. Схема охлаждения солнечных элементов

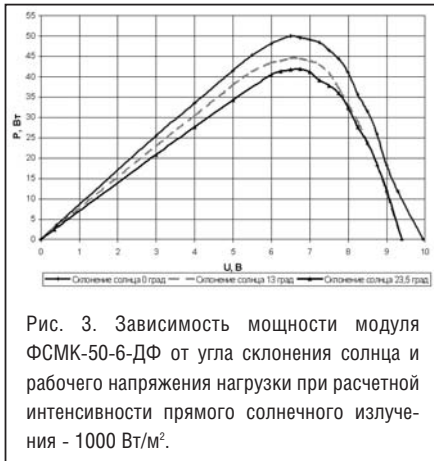


Рис. 3. Зависимость мощности модуля ФСМК-50-6-ДФ от угла наклона солнца и рабочего напряжения нагрузки при расчетной интенсивности прямого солнечного излучения - 1000 Вт/м².

ной пиковой электрической мощностью 50 Вт.

2. Модуль предназначен для комплектования гибридных солнечных установок, обеспечивающих выработку как электроэнергии, так и теплоты, что увеличивает КПД использования солнечной энергии.

Литература

1. Г. Раушенбах. Справочник по проектированию солнечных батарей. М.: Энергоатомиздат, 1983 С. 57-60.

2. J. C. Minano, A. Luque, J. Parada. Recent results of non-tracing photovoltaic concentrators. Invited paper at the Fourth Sunshine Workshop on Crystalline Silicon Solar Cells. Makuhari, Japan, 1992.

3. J. C. Minano. Static concentration. International Journal of Solar Energy, №6, 1988, pp. 367-386.

4. Стребков Д. С., Тухов И. И., Тверьянович Э. В., Содномов Б. И. Солнечные установки для энергообеспечения сельскохозяйственных объектов. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2003, №8. С.14-17.

*Тверьянович Э. В., к.т.н.
Беленов А. Т., к.т.н.
Литвинов П. П., ВИЭСХ*

№	Параметр	Значение
1	Тип концентратора	симметричный U-образный параболический, фасетный, стационарный
2	Коэффициент геометрической концентрации	3,5
3	Пиковая электрическая мощность ¹ , Вт	50
4	Пиковая тепловая мощность ¹ , Вт	50
5	Оптимальное рабочее напряжение ² , В	6,5
6	Ток нагрузки ¹ , А	7,7
7	Пиковая электрическая мощность при температуре 60°C, Вт	37,5
8	Количество солнечных элементов, шт	18
9	Габаритные размеры, мм	2500x350x200

1. Величина параметра при 1000 Вт/м² и +25 °С.
2. Для получения напряжения 12÷14 В последовательно соединяют два модуля.

Своими руками

Опыт использования солнечного нагрева воды на даче

В течение нескольких лет на своей даче, что в 80 км севернее Москвы автор использовал для нагрева воды традиционную систему с электронагревателем в баке накопительного типа объёмом 50 л. На двоих человек такого объёма воды с температурой 60-70°C достаточно для мытья посуды и для того, чтобы принять душ. В 2003 г. была собрана универсальная система, где в солнечную погоду вода нагревается от Солнца, а для резерва используется традиционный электронагреватель. В качестве солнечного теплового коллектора был взят коллектор с полезной площадью около 1 м², изготовленного на заводе в г.Ковров. Для снижения стоимости применена схема с естественной термосифонной циркуляцией воды в контуре образованном коллектором и накопительным баком. Горячая вода сохраняется в баке за счёт использования наружной теплоизоляции.

Стандартные накопительные баки, имеющиеся в продаже обеспечивают сравнительно хорошее теплосбережение (за ночь температура снижает-

ся примерно на 5°C). Для сравнения, обычно используемые дачниками традиционные бочки с водой прикрытые стеклом после захода Солнца быстро охлаждаются, то есть ими можно пользоваться лишь в дневное время.

Коллектор (см.фото) располагается с южной стороны дома, уровень верхнего патрубка коллектора на 0,8 м ниже дна накопительного бака. Холодная вода из нижней части бака через проходной вентиль поступает к нижнему патрубку коллектора. В коллекторе она нагревается и поднимается к расположенному по диагонали коллектора верхнему теплоизолированному участку металло-полимерного трубопровода и далее по нему в верхнюю часть накопительного бака. От водопровода холодная вода в контур подходит через проходной вентиль к тройнику между вентилем и нижним патрубком накопительного бака. Горячая вода к душу или умывальнику отбирается через тройниковое соединение подсоединённое к верхнему патрубку накопительного



бака. Для стравливания избыточного давления в этой ветви стоит предохранительный клапан, а для отвода из водяного контура воздушной пробки - поплавковый воздухоотводчик. При заполнении системы водой с помощью вентилей из контура необходимо удалить воздух.

Чтобы не зависеть от общего водопровода, используется собственный колодец и гидроаккумулирующая система, состоящая из насоса типа "Малыш", обратного клапана и гидроаккумулирующего бака объёмом 30 л, что в автоматическом режиме обеспечивает постоянное давление в системе около 3 атм. при не очень частом включении водяного насоса.

Данная система практически на 80% обеспечила потребности в горячей воде в период от весенних до осенних заморозков.

Заддэ В.В.

ВАКУУМНЫЕ СТЕКЛОПАКЕТЫ ДЛЯ ОКОН И СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

В обычном российском доме на широте от Москвы до Петрозаводска площадью 120 м² потери энергии составляют около 25000 кВтч в год. 50% этих потерь приходится на потери тепла через двойные оконные рамы. Теплицы и зимние сады с одинарными стеклами в зимнее время превращаются в снеготопки, потребляющие гигантское количество энергии.

На юге России редко выпадает снег, но сильные ветры буквально выдувают тепло из домов, снабженных одинарными окнами. В знойные летние месяцы кондиционеры потребляют большое количество энергии из-за попадания тепла с улицы через плохо изолированные прозрачные ограждения зданий.

Эти проблемы решаются за счет использования стеклопакетов. Стандартные стеклопакеты состоят из двух или трех листов стекла, склеенных между собой с помощью специальной рамки. Стеклопакеты заполнены инертным газом и снабжены поглотителями влаги для предупреждения запотевания и замерзания стекла.

Технология изготовления определяет их недостатки. Клеевое соединение недолговечно и через 5-10 лет из-за нарушения герметичности стеклопакета инертный газ улетучится и начнутся проблемы с проникновением внутрь влаги, ее замерзанием и повышенными утечками тепла. Наличие внутренней рамки приводит к увеличению толщины стеклопакета до 16-24 мм и увеличению его стоимости.

Сотрудники Всероссийского научно-исследовательского института электрификации сельского хозяйства совместно с предприятиями электронной промышленности разработали прин-

ципально новые вакуумные стеклопакеты, обладающие уникальными свойствами. В новых стеклопакетах нет клееной рамки, а стекла соединены друг с другом по торцам сваркой или пайкой. В результате срок службы, определяемый ресурсом сохранения герметичности, составляет 40-50 лет (рис. 1).

Воздух в пространстве между стеклами заменен на вакуум, что улучшило теплоизолирующие и шумопоглощающие свойства окна. В таблице 1 представлены теплоизолирующие свойства вакуумных стеклопакетов. При наличии инфракрасного покрытия на стеклах сопротивление теплопередачи может быть увеличено в 10 раз по сравнению с одинарным остеклением.

Но самое удивительное, что высокая долговечность и прекрасные тепло-изолирующие свойства получены при толщине вакуумного зазора 40 мкм и толщине стеклопакета 4-5 мм. Если в доме двойные оконные рамы с толщиной стекла 5 мм, то можно просто заменить стекла на стеклопакеты 5 мм, используя те же оконные рамы. Теплоизолирующие свойства окна улучшатся в 5-10 раз и будут такие же, как у кирпичной стены толщиной 0,5-1 м. Это самый экономичный метод повышения комфортности жилья, так как не надо заменять рамы. Минимальная стоимость стеклопакета толщиной 5 мм составляет 1000 руб./м².

Если вакуумные стеклопакеты применить для остекления теплиц или зимнего сада, то можно снизить затраты энергии на отопление на 90%. Солнечные установки с вакуумными стеклопакетами (рис. 2) будут нагревать воду не до 60°C, а до 90°C, то



Рис. 2 Солнечный коллектор Ковровского механического завода с паяным вакуумным стеклопакетом. Предназначен для получения горячей воды за счет использования солнечной энергии. Производительность -100 л/сутки горячей воды с температурой 60÷90 °С. Снижение теплопотерь в коллекторе в 1,5...2 раза.

есть они из установок для горячего водоснабжения переходят в разряд установок для отопления зданий [1]. Новые технологии открывают большой простор для фантазии архитекторов и строителей. Представьте себе обычный теплый дом с кирпичными стенами толщиной 1 м и такой же теплый дом с толщиной стен 10 мм, выполненных из вакуумных стеклопакетов.

Литература

1. Заддэ В.В., Стребков Д.С., Ивлушкин А.Н., Самородов В.Г. Солнечный коллектор – Свидетельство на полезную модель № 27195 от 19.01.2001 г.

Стребков Д.С., д.т.н.
Заддэ В.В., к.т.н.
Шеповалова О.В., ВИЭСХ

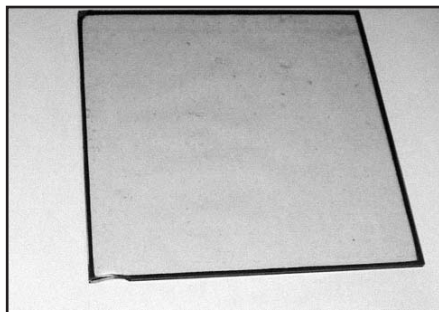


Рис. 1 Вакуумированный стеклопакет для прозрачных ограждений зданий, теплиц и солнечных установок. Вакуумный зазор 40 мкм. Толщина 6 мм. Сопротивление теплопередачи 0,44 м²·°С/Вт

Таблица 1. Сопротивление теплопередачи прозрачных ограждений зданий теплиц и солнечных установок.

№	Наименование	Толщина	Сопротивление теплопередачи м ² ·°С/Вт
1.	Один лист стекла	6	0,17
2.	Два листа стекла с зазором 16 мм	30	0,37
3.	Вакуумный стеклопакет	6	0,44
4.	Вакуумный стеклопакет с ИК - покрытием на одном стекле	6	0,85
5.	Вакуумный стеклопакет с ИК - покрытием на двух стеклах	6	1,2
6.	Двойной вакуумный стеклопакет с ИК - покрытием на двух стеклах	12	2,0
7.	Кирпичная стена 2,5 кирпича	64	1,2

Комбинированная система теплоснабжения в Швеции

Автомная система теплоснабжения в шведской деревушке Torsaker работает уже 4 года практически за счет использования возобновляемых источников энергии. В этой деревушке, расположенной недалеко от Стокгольма на широте около 59 градусов с.ш., используется автономная система теплоснабжения для обогрева около 20 коттеджей и коммерческих зданий. Теплосеть была построена в 1999 году и снабжается теплом от котельной мощностью 2 МВт, работающей на древесных пеллетах. Хотя сеть имеет дополнительную котельную мощностью 2,4 МВт, работающую на нефтяном топливе, а также резервный электродкотел мощностью 0,62 МВт, в ее составе имеется также солнечная теплоустановка, состоящая из коллекторного поля площадью более 500 м². В результате, в течение года теплосеть получает 90% энергии от возобновляемых источников энергии. Использование солнечных коллекторов замещает использование котельной на ископаемом топливе, что приводит к снижению выбросов CO₂.

В системе используются солнечные коллекторы Maximus Reflector Collector (MaReCo), разработанные теплоснабжающей организацией специально для северного климата. Такие коллекторы могут быть установлены как на крыше, так и на земле. Коллектор состоит из рефлектора в который помещен абсорбер. Применение рефлектора параболической формы и двустороннего абсорбера минимизирует количество дорогого материала, необходимого для устройства. Концентрация солнечного света позволяет минимизировать площадь абсорбера и, следовательно, уменьшить потери тепла в коллекторе. Это позволило сделать коллек-

тор MaReCo без изоляции, что, в свою очередь, снизило стоимость коллектора. Абсорбер покрыт тефлоновой пленкой, снижающей ультрафиолетовое излучение, что приводит к увеличению теплопроизводительности коллектора. Потери тепла могут быть еще уменьшены, если расположить абсорбер горизонтально, но в этом случае оптический КПД уменьшается. В установке в Torsaker используются оба варианта расположения коллекторов.

Материальные затраты на коллектор MaReCo примерно в 2 раза ниже, чем у обычных плоских солнечных коллекторов. Годовая выработка тепла составляет 250-300 кВт/м², однако, несмотря на меньшую теплопроизводительность, низкая стоимость может сделать такой коллектор более экономически выгодным.

Длина установленных солнечных коллекторов составляет 40 м (см. фото). Специально разработанный абсорбер с трубами большего размера позволил соединять коллекторы для получения общей длины 80 м. Рефлектор изготовлен из анодизированного алюминия толщиной 0,3 мм. Теплоулавливающий прозрачный тент, изготовленный из фторированного этилен-пропилена, установлен вокруг абсорбера для уменьшения кондуктивных теплопотерь. Такой модифицированный коллектор был уста-

новлен в начале 2003 года и проходит испытания в рамках национальной научно-исследовательской программы (FUD-program Solvarme 2001-2003). Стоимость системы на солнечных коллекторах составила около 180 USD/м².

Тепло от котельных на пеллетах, нефтяном топливе, электродкотла и солнечных коллекторов нагревает воду в баке емкостью 50 м³, а затем подается в систему теплоснабжения. Ежегодная общая теплопроизводительность составляет около 3,6 ГВтч, включая 3,12 ГВтч от котельной на биомассе, 0,3 ГВтч от котельной на нефтяном топливе и 0,18 ГВтч от солнечных коллекторов (что соответствует теплоснабжению с летние месяцы).

Применение солнечной системы теплоснабжения в деревне Torsaker позволило снизить ежегодные выбросы около 50 тонн CO₂. Более того, использование автономной системы теплоснабжения позволило почти полностью отказаться от работы индивидуальных котлов, работающих на нефтяном топливе. Это привело к замещению около 1300 м³ органического топлива, что соответствует сокращению выбросов CO₂ в размере 3400 тонн в год.

Информация подготовлена по материалам журнала Renewable Energy World, Nov-Dec. 2003, p.115.





Опыт использования солнечной энергии в Республике Бурятия

На сегодняшний день в Бурятии работают более 36 гелиоустановок общей площадью 2000 кв.м

Наиболее привлекательными и экономически выгодными на сегодня является использование солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения зданий с использованием солнечных коллекторов. Современный уровень технологий позволяет преобразовывать ее в тепловую, обеспечивая около 80% энергии необходимой для горячего водоснабжения и 50% энергии, требующейся на отопление зданий.

Использованием ВИЭ в Бурятии активно занимается Центр энергоэффективных технологий, созданный в марте 1999 года. Центр освоил производство поглощающих панелей для солнечных коллекторов по собственной технологии и имеет производственный цех. Поглощающие панели имеют сертификат соответствия Государства России № РОСС RU.ГП31.С00316 от 11.04.2000 г.

Кроме того, одним из направлений деятельности Центра являются научно-исследовательские работы в сфере использования солнечной энергии, так нами разработаны и успешно внедряются: солнечные водонагревательные установки, работающие на горячее водоснабжение и отопление; гелиодуш 1, 2-х и более местных (установка рассчитанная на использование в летнее время на дачах, пляжах и т.п.), солнечная водонагревательная установка для благоустроенных квартир в многоэтажных домах, используется на период отключения горячей воды; ведутся работы по созданию солнечного концентратора для приготовления высокотемпературной воды и пара, портативной солнечной кухни, рассчитанной на приготовление пищи в походных условиях.

Центром энергоэффективных технологий ведется строительство экспериментального экологически чистого жилого поселка в пригороде г. Улан - Удэ. Поселок состоит из 14 жилых домов и общественного здания. Все дома оснащаются различными системами, использующими солнечную энергию, в том числе системы горячего водоснабжения, системы отопления воздушные и гидравлические, системы с греющей стеной и совмещенные системы. На этом объекте будет отрабатываться технология, монтаж и эксплуатация солнечных установок, работающих в климатических условиях Республики Бурятия и соседних регионах. Также экопоселок будет демонстрационной зоной, где все желающие могут ознакомиться и получить консультации по вопросам использования возобновляемых источников

энергии.

На сегодняшний день в Бурятии работают более 36 гелиоустановок производства ЦЭФТ общей площадью 2000 кв.м, что позволяет сократить вредных выбросов CO₂ в атмосферу более 1000 тонн ежегодно.

Одна из самых больших солнечных установок в России на сапого - валяльной фабрики ПО "Наран" Площадь солнечного коллектора 500 кв.м., производительность 25 000 литров горячей воды в сутки. Установка позволила остановить работу котельной на твердом топливе в центре г.Улан - Удэ, дополнительный источник энергии электричеством. Горячая вода используется для производственных нужд (фото вверху).

Другие установки солнечного теплоснабжения работают:

- в торгово-гостиничном комплексе "Саган - Морин". Установка работает на горячее водоснабжение гостиницы. Производительность 5000 литров горячей воды в сутки, площадь солнечного коллектора 100 кв.м ;
- на ОВК ТЭЦ 2. Установка производительностью 4000 л в сутки. Площадь солнечного коллектора 60 кв.м. Установка используется в летний период, когда на ТЭЦ ведутся профилактические и ремонтные работы (фото внизу);
- на базе МТС Минжилкомхоза. Установка производительностью 1000 л/сутки. Площадь солнечного коллектора 20м². На территории базы имеется котельная, которая используется для отопления и горячего водоснабжения конторы, цехов, гаражей, сауны. После окончания отопительного сезона (начало мая) котельная отключается и к системе горячего водоснабжения подключается гелиоустановка. В летний период происходит плановый ремонт котельной. Экономический эффект складывается из экономии топлива, затрат на доставку топлива, увеличения ресурса оборудования. С началом отопительного сезона (конец сентября) гелиоустановка отключается;
- в ОАО "Бурятэнерго": Реконструкция гелиоустановки на пансионате "Энергетик". Установка производительностью 2500 л/сутки. Площадь солнечного коллектора 39 м². Коллекторы типа "Радуга" НПО "Конкурент" г.Москва. Пансионат расположен в пригороде. Отопление и горячее водоснабжение осуществляется от электродотлов. Для горячего водоснабжения используется электродотел и накопительная емкость. Гелиоустановка подклю-

чена последовательно между трубопроводом холодной воды и накопительной емкостью для горячего водоснабжения. Гелиоустановка осуществляет предварительный нагрев воды на горячее водоснабжение. Далее воду догревает существующий электродотел;

- в детском саду в поселке Иволгинск. Установка производительностью 2500 л.сутки. Площадь солнечного коллектора 40 кв.м. Заказчик установки МС и ЖКХ по РБ, программа реформирования ЖКХ. До монтажа гелиоустановки, в детском саду отсутствовало горячее водоснабжение, зимой горячая вода бралась из системы отопления. Кроме монтажа гелиоустановки, Центр смонтировал систему горячего водоснабжения здания. Окупаемость установки, по сравнению с монтажом электродотельной, составляет около 2 лет.

Немаловажным фактором является то, что Центр берет на себя полный комплекс работ по производству гелиоустановок, от проектно-технических изысканий до гарантийного обслуживания в течение года. Примерная стоимость установки производительностью 1000 литров горячей воды в сутки с монтажом 100 тыс. рублей. Окупаемость установок от 1,5 до 4 лет.

Деятельность предприятия оказывает воздействие на общественное мнение, убеждает потребителей энергии в эффективности и высокой рентабельности работы солнечных установок. Это особенно заметно в производстве и сфере обслуживания, большая часть установок смонтирована на объектах здравоохранения и промышленных предприятий. Очень хорошую поддержку предприятию оказывают власти города и республики. Правительство республики активно поддерживает развитие солнечной энергетики, ежегодно разрабатываются республиканские программы по энергосбережению, которые предусматривают оборудование объектов солнечными установками.

*Касаткин Г.П., Директор ЦЭФТ
email: ceft-bur@makon.ru*



Проект солнечного экодому во Владивостоке

Технологии возобновляемой энергетики вызывают все больший интерес у конечных потребителей в России. Как известно, около 10 миллионов человек в России живут в районах, не охваченных централизованным электроснабжением. В таких районах тепло и электроснабжение осуществляется либо с использованием местных видов топлива, либо за счет завозного топлива. В последнее время потребителей все больше узнают о том, что проблему электроснабжения можно решить и за счет использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Однако масштабы распространения такой информации пока не достаточны для того, чтобы говорить о значительном росте спроса на технологии возобновляемой энергетики со стороны частного потребителя. В такой ситуации очень ценным являются инициативы энтузиастов, которые не только применяют в своих домах различные установки, использующие возобновляемую энергию, но и предпринимают усилия по популяризации возобновляемой энергетики и распространению информации о возможностях и преимуществах использования ВИЭ.

Одним из таких энтузиастов является Андрей Нор из Владивостока. В июле 2001 г. он купил частный дом во Владивостоке на улице Полонского. Дом расположен на южном склоне сопки Орлиное гнездо на высоте около 160 м над уровнем моря. Хозяева дома хотели совместить жизнь в центре города с жизнью возможно "ближе к природе". Дом расположен в 15 минутах ходьбы от центральной площади, но ветер уносит городской смог, вокруг дома поют певчие птицы и с любой точки участка открывается панорама на большую часть города, на море, на остров Русский и на побережье противоположных сторон Амурского и Уссурийского заливов.

С самого начала планировалось создание модельного образца экодому в центре города. В доме планируется применить следующие технологии ресурсосбережения:

- использование чистой природной воды из собственной скважины;
- хорошая теплоизоляция дома с использованием экологически чистых материалов;
- отопление и горячее водоснабжение от солнечных коллекторов;
- максимальная утилизация бытовых отходов;

- применение в теплице и на участке земли технологиях и принципов пермакультуры (по книгам Н.Курдюмова "Умный сад", "Умный огород" и т.п. с его прямым участием);

- использование ветровой электростанции.

Большая часть из задуманного уже стала реальностью. В 2001 пробурена, оборудована и запущена в работу скважина глубиной 40 метров, анализы показали, что вода вполне соответствует всем санитарным нормам для питьевой воды.

В 2002 году Андрей Нор выиграл грант ИСАР по проекту "Солнечная энергия вместо печного дыма". Целью проекта было показать, что технологии солнечного теплоснабжения могут успешно применяться уже в настоящее время даже в городских условиях. Проект оказался успешным, и в 2004 году был выделен еще один грант, уже на большую сумму.

Много сделано по сбережению тепла, все-таки "теплый дом" - это скорее тот дом, в котором тепло хорошо сохраняется, а не тот, который очень сильно отапливается. Дом стоит на склоне, было убрано около 50 м² земли и с северной стороны между домом и склоном (как бы "под землей", где температура ниже 5 градусов не опускается) была пристроена кладовая, в которой температура почти всегда около +10 градусов. А с нижней, южной стороны дома была пристроена теплица; зимой после обеда температура в ней поднимается до +50°C, и это тепло используется для обогрева дома.

Для обогрева также установлены солнечные коллекторы общей площадью около 5 м² производства лаборатории нетрадиционной энергетики Института проблем морских технологий. Незамерзающая жидкость в коллекторах в солнечный день нагревается до 70 градусов, в теплообменнике нагревается вода, дальше вода догревается, при необходимости, в электрочотле и идет на отопление дома. К сожалению, пока нет данных о доле солнечного тепла в общем балансе теплопотребления; такие данные будут получены в ближайшее время. Также планируется в летнее время удовлетворить потребность в горячей воде за счет солнечных коллекторов. Для этого нужно немного доработать систему водоснабжения дома.

Дом уже не зависит от городских сетей водо- и теплоснабжения, канализации и вывоза мусора. Что планируется сделать в ближайшие годы?

Проект существует за счет стороннего

финансирования, в планах - привлечение спонсоров, которые хотят сделать известным свое оборудование. Некоторые местные фирмы планируют поставить свою продукцию в экодому для сравнительного исследования их характеристик студентами и преподавателями ДВГТУ.

В 2004 году будет построен второй этаж дома в виде прозрачной полусферы диаметром 18 метров из сотового поликарбоната для максимального использования солнечного света и тепла. Вечером, при включенном свете, дом будет виден для большой части города.

В 2004 году запланирована установка ветроэлектростанции мощностью до 20 кВт. Кафедра охраны природы ДВГТУ делает проект биогазовой установки. Также будет установлено еще 10 м² солнечных коллекторов. Теплица с южной стороны и зимний сад, неотапливаемые, заглубленные в склон сопки кладовка и мастерская с северной стороны первого этажа, а также нетрадиционное архитектурное решение второго этажа послужат максимальному поглощению и сохранению солнечного тепла.

Биогазовая установка на канализационных стоках будет вырабатывать газ для кухни и экологически чистое удобрение для придомового участка.

Андрей Нор, который является членом совета по экологии при администрации города Владивостока, предлагает создать на базе своего экодому выставку, информационный центр и экспериментальный участок для популяризации экологически чистых и эффективных технологий энергосбережения и возобновляемой энергетики.

"Интерсоларцентр" заинтересован в получении информации о такого рода проектах и в других регионах России. Если Вы построили дом с применением современных технологий солнечного теплоснабжения и используете экологически чистые источники энергии, сообщите в редакцию. Мы постараемся рассказать о вашем опыте читателям нашего бюллетеня. Может быть, ваш опыт вдохновит других, и мы все вместе сделаем нашу землю чище.

Более подробная информация о проекте экодому во Владивостоке:

Андрей Нор

e-mail: nor-ecology@mail.ru,

http://www.ecodom.ru

Календарь Событий

Международная конференция по возобновляемой энергетике

1-4 июня 2004

Бонн, Германия

Тел. +49 6196 79 4404

Факс +49 6196 79 4405

E-mail: info@renewables2004.de

Web: www.renewables2004.de

Всемирная конференция по биоэнергетике 2004

2-4 июня 2004

Швеция

Тел. +46 8 441 70 80

Факс +46 8 441 70 89

E-mail: info@svebio.se

Web: www.elmia.se

19-я Европейская выставка-конференция по фотоэлектричеству

7-11 июня 2004

Париж, Франция

Тел. +49-89-720 12 766 or 767

Факс +49-89-720 12 791

E-mail: pv.conference@wip-munich.de

Web: www.wip-munich.de

Международная конференция и выставка по малой гидроэнергетике

“Гидроэнергия 2004”

17-19 июня 2004 г.

Фалкенберг, Швеция

Тел. +32 2 5461945

Факс +32 2 5461947

E-mail: esha@arcadis.be,

soderberg.sero@telia.com

Web: www.esha.be

Международный Конгресс по гидроэнергетике

13-15 июля 2005

Стамбул, Турция

Тел. +90 212 584 16 00

Факс +90 212 275 46 42

E-mail: secretariat@ihec2005.com

Web: www.ihec2005.com

8-й Всемирный конгресс по возобновляемой энергетике

28 августа-3 сентября 2004

Денвер, США

Тел. +1 303 275 3781

Факс +1 303 275 4320

E-mail: ivilina_thornton@nrel.gov

Web: www.nrel.gov/wrec

19-й Всемирный конгресс и выставка по энергетике

5-9 сентября 2004

Сидней, Австралия

Тел. +61 2 9248 0800

Факс +61 2 9248 0894

E-mail: energy2004@tourhosts.com.au

Web: www.tourhosts.com.au/energy2004

Международная выставка и конференция по возобновляемой энергетике и энергетической эффективности

21-24 октября 2004

Германия

Тел. +49 7121 30160

Факс +49 7121 3016100

E-mail: redaktion@energie-server.de

Web: www.energie-server.de

EWEC 2004 – Европейская выставка и конференция по ветроэнергетике

22-25 ноября 2004

Лондон, Великобритания

Тел. +32 2546 1980

Факс +32 2546 1944

E-mail: info@ewea.org

Web: www.ewec.info

• НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS • НОВОСТИ • NEWS

Thermotax удостоен первым в Европе знаком качества Solar Keumark

Прорыв в общеевропейской сертификации солнечных теплоустановок - первым знаком качества Solar Keumark была удостоена северо-ирландская компания Thermotax за новый коллектор на базе тепловых труб - Solarmax 20/30-TDS300. Маркетологи Thermotax ожидают, что это принесет компании важные преимущества на рынке, а знак качества позволит потребителям выбрать качественные коллекторы и системы. Сертификат был выпущен немецким сертификационным центром DIN CERTCO на основе тестов, проведенных Швейцарским испытательным институтом SPF-Solartechnik. Процесс занял менее 3-х месяцев. Еще 9 коллекторов других фирм-производителей проходят тестирование в DIN CERTCO в настоящее время. (REW, Nov-Dec. 2003)

Объем установок солнечных теплоустановок в Европе снизился.

Цифры, представленные EurObserver, свидетельствуют об уменьшении рынка солнечных теплоустановок в Европе в 2002 год. Всего было установлено 1,19 миллионов м², что ниже показателя 1,56 миллионов м² для 2001 года. Тем не менее 2002 год был третьим последовательным годом, когда было установлено более 1 млн. м² солнечных коллекторов. Таким образом, общий объем работающих установок в Европе оценивается в 12,84 млн. м². Германия, которая является самым большим рынком солнечных теплоустановок в Европе, снизила объемы установок с 925000 м² до 574000 м². Это в большой мере связано с уменьшением субсидий и предвыборной неопределенностью в 2002 году. В Греции было установлено 152000 м², а во Франции, Италии, Испании и Дании всего 50-60 тысяч м². Показатели для 2003 года свидетельствуют о том, что Германия сно-

ва переживает рост рынка СК, а в Италии и Франции наблюдается значительный рывок в установке солнечных систем теплоснабжения вследствие инициатив правительств этих стран, направленных на стимулирование использования энергии солнца для теплоснабжения.

Ванкувер: Солнечные коллекторы снабжают горячей водой аэропорт

В международном аэропорту в Ванкувере, Канада, установлена новая солнечная установка для горячего водоснабжения здания терминала, которая позволит сэкономить около CAD\$90,000 (US\$67,500). Производительность установки около 8569 ГДж (примерно 2,4 млн. кВтч) в год. 100 солнечных коллекторов установлены на крыше здания, и генерируют достаточно тепла для нагрева около 3 м³ в час.

(Источник: <http://www.solaraccess.com/news/story?storyid=5271>)



ВАШ СОЛНЕЧНЫЙ ДОМ



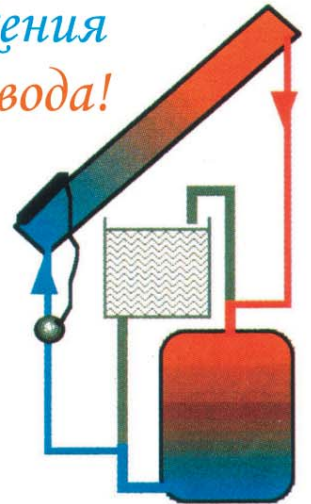
Нет горячей воды? Не проблема!

- ☑ Системы с активной и пассивной циркуляцией теплоносителя
- ☑ Одноконтурные системы для сезонного использования
- ☑ Двухконтурные системы для круглогодичного использования
- ☑ Баки с теплообменниками и резервным электроподогревом
- ☑ Полный комплект оборудования для самостоятельной установки

Системы солнечного горячего водоснабжения Есть солнце? Есть бесплатная горячая вода!

А также:

Солнечные батареи и фотоэлектрические модули, солнечные коллекторы, инверторы и блоки бесперебойного электропитания, герметичные аккумуляторы, ветроустановки, системы резервного и автономного электроснабжения



Интернет: www.solarhome.ru
email: info@solarhome.ru

Тел.: **7 095-709 33 67**
Факс: **7 095-171 96 70**

6-й МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ

ВЕЛИКИЕ РЕКИ

РОССИЯ · НИЖНИЙ НОВГОРОД · ВЗАО "НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАРКА"

ICEF



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ
"ВЕЛИКИЕ РЕКИ"
РОССИЯ, НИЖНИЙ НОВГОРОД, МАЙ 2004

Специализированный проект в рамках 6-го Международного научно-промышленного форума "ВЕЛИКИЕ РЕКИ"

"АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ"

Конференция "Перспективы развития альтернативной энергетики в России"
Выставка "Альтернативная энергетика"

Организаторы проекта:

Комитет по энергетике, транспорту и связи Государственной Думы Федерального собрания РФ

Комитет охраны природы и управления природопользованием Нижегородской области

Энергетический Диалог Россия - ЕС
Центр Энергетических Технологий

Российский центр солнечной энергии "Интерсоларцентр"

ВЗАО "Нижегородская ярмарка"

Секретариат конференции: Тел.: (8312)34-20-93, Факс: (8312) 39-12-54; e-mail: ksi@kop.nnov.ru

Дирекция выставки: тел. (8312) 77-56-90, 77-55-95; факс (8312) 77-55-68; e-mail: irinka@yarmarka.ru

18-21

мая 2004 года



NOTICE TO THE READER

Extensive information on European Union is available through the EUROPA service at internet website address <http://europa.eu.int>

The overall objective of the European Union's energy policy is to help ensure a sustainable energy system for Europe's citizens and businesses, by supporting and promoting secure energy supplies of high service quality at competitive prices and in an environmentally compatible way. European Commission DG for Energy and Transport initiates, coordinates and manages energy policy actions at transnational level in the fields of solid fuels, oil & gas, electricity, nuclear energy, renewable energy sources and the efficient use of energy. The most important actions concern maintaining and enhancing security of energy supply and international cooperation, strengthening the integrity of energy markets and promoting sustainable development in the energy field.

A central policy instrument is its support and promotion of energy research, technological development and demonstration (RTD), principally through the ENERGIE sub-programme (jointly managed with DG Research) within the theme «Energy, Environment & Sustainable Development» under the European Union's Fifth Framework Programme for RTD. This contributes to sustainable development by focusing on key activities crucial for social well-being and economic competitiveness in Europe.

Other DG for Energy and Transport managed programmes such as SAVE, ALTENER and SYNERGY focus on accelerating the market uptake of cleaner and more efficient energy systems through legal, administrative, promotional and structural change measures on a trans-regional basis. As part of the wider Energy Framework Programme, they logically complement and reinforce the impacts of ENERGIE.

The internet website address for the Fifth Framework Programme is <http://www.cordis.lu/fp5/home.html>

Further information on DG for Energy and Transport activities is available at the internet website address: http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/index_en.html

The European Commission
Directorate-General for Energy and Transport
Rue de Mot 24 B-1049
Brussels Belgium

Fax +32 2 2950577
E-mail: tren-info@cec.eu.int