

Чумаков Г. А.

Студент

3 курс, энергетический факультет

Ростовский государственный университет путей сообщения

Россия, г. Ростов-на-Дону

СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ ДЛЯ ЧАСТНОГО ДОМА

Аннотация: В статье рассматривается общее устройство и принцип работы солнечных коллекторов. Средняя стоимость установки гелиоустановок для дома, а так же общие требования к системам солнечного теплоснабжения.

Ключевые слова: солнечный коллектор, гелиосистема, теплообменник.

Annotation: The general characteristics and the functioning of the solar collectors are described in the article. It also contains the main principles of the installation of solar panels for private houses. The text of the article includes the analysis of the prices for the proper domestic solar devices.

Key words: solar collector, solar system, heat exchanger.

Исследователь Н. В. Харченко приводит статистику: «На отопление, горячее водоснабжение и кондиционирование воздуха в жилых, общественных и промышленных зданиях расходуется 30...35 % общего годового энергопотребления». [1, с.52]

Постоянный рост тарифа на отопление и ГВС заставляет задуматься о способах возможной экономии. Но можно ли сократить расходы? Можно, если использовать энергию солнца, а точнее солнечную радиацию. По мнению Н. В. Харченко, «солнечная радиация является неисчерпаемым возобновляемым источником экологически чистой энергии». [1, с.8]

Солнечные коллекторы, на сегодняшний день, являются наиболее эффективными устройствами, использующими энергию солнца. Для примера, коэффициент полезного действия фотоэлектрических панелей

составляет всего около 14...18%, тогда как на солнечных коллекторах эффективно используется приблизительно 80...95% поглощенной солнечной энергии. [5]

Такие коллекторы, или, как их еще называют, гелиосистемы, предназначены для аккумулирования солнечной энергии и нагрева воды. Использование данной установки дает возможность дополнительного отопления в весенний и летний период. Иными словами, обладатели солнечных коллекторов получают горячую воду и тепло совершенно бесплатно.[3]

Исследователь Н. В. Харченко выделяет общую конструкцию солнечных установок: «Основным конструктивным элементом солнечной установки является коллектор, который улавливает солнечную энергию, преобразует ее в теплоту и нагревает воду, воздух или же иной теплоноситель. Различают два типа коллекторов – плоские и фокусирующие. Наиболее распространенным типом являются плоские». [1, с.25]

По данным сайта «Солнечные коллекторы для отопления дома: особенности устройства», «простейший плоский коллектор представляет собой плоскую коробку, закрытую стеклом и содержащую особый слой, абсорбирующий тепло. Этот слой соединен с трубками, по которым ведется циркуляция теплоносителя, в роли которого, как правило, выступает пропилен-гликоль».[4]



Рисунок 1. Плоский солнечный коллектор

В сущности, солнечный коллектор представляет собой миниатюрную теплицу, которая накапливает солнечную энергию.

Полученная энергия, в свою очередь, подогревает воду, циркулирующую по трубам, скрывающимся под пластиной.

Сама же коллекторная система состоит, из самого коллектора, контура теплообмена и бойлера (обычного водяного бака, теплового аккумулятора). По коллектору происходит циркуляция теплоносителя, в котором он нагревается за счет солнечной энергии. Затем передает полученную энергию через теплообменник, вмонтированный в бак-аккумулятор, воде в баке. «Нагретая вода в баке хранится вплоть до ее использования, например, на отопление дома или другие хозяйственные нужды. Для более длительного сохранения горячей воды, бак должен обладать хорошей теплоизоляцией». [5]

Профессор Н. В. Харченко отмечает, что «циркуляция воды в солнечном коллекторе может производиться как естественным (за счет разности температур воды) так и принудительным (с помощью насоса) способом». [1, с.25]

В бак-аккумулятор также может быть вмонтирован дублирующий электронагреватель, который при необходимости будет автоматически включаться, чтобы нагреть воду до заданной температуры при устоявшейся пасмурной погоде либо непродолжительном солнцестоянии в зимний период. [4]

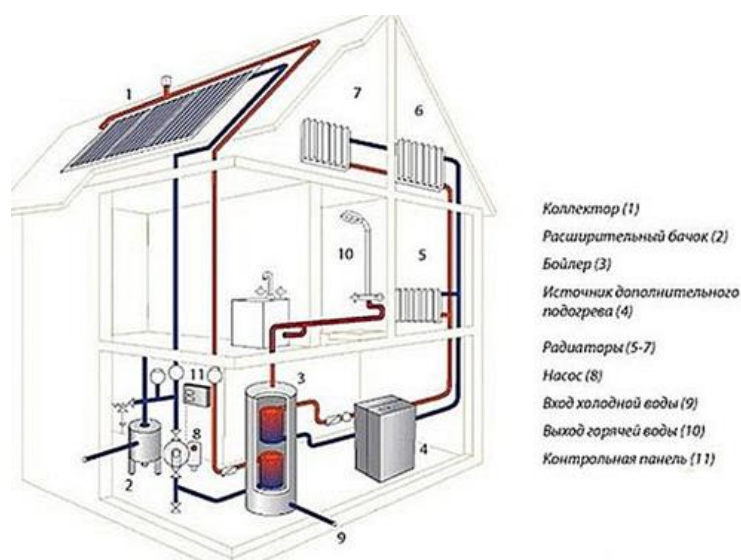


Рисунок 2. Принципиальная схема солнечного отопления с принудительной циркуляцией

По данным немецкой компании Vaillant, занимающейся производством и продажей оборудования для солнечного отопления, «стоимость гелиоустановки для дома зависит от его типа, сложности системы, а так же от производителя. Небольшие установки для коттеджей, дач и частных домов номинальной мощности около 2 кВт•ч стоят от 170 000 рублей, более мощные системы с несколькими коллекторами общей мощностью около 6 кВт•ч, предназначенные не только для нагрева воды, но и для отопления, обойдутся в 270 000 рублей плюс стоимость монтажа и наладки. В зависимости от режима эксплуатации, средний срок окупаемости составляет от 2 до 8 лет. Все это указывает на экономическую целесообразность и перспективность использования технологии в России».[5]

По данным, представленным на сайте «Типы систем солнечного водоснабжения», можно определить требования к системам солнечного теплоснабжения:

1. «Рекомендуется использовать солнечные коллекторы в системах, не требующих слива теплоносителя в зимний период.

2. Для увеличения срока службы и сохранения высокой эффективности работы в течение всего периода эксплуатации солнечные коллекторы рекомендуется использовать в системах непрямого нагрева воды, т.е. первом замкнутом контуре двухконтурных систем, имеющих специальный промежуточный теплообменник для передачи тепла в накопительный бак-аккумулятор системы. «Прямой нагрев воды в коллекторах не рекомендуется из-за ускорения внутренней коррозии и возможного засорения каналов поглощающей панели механическими взвешьями и отложениями солей.
3. В коллекторном контуре системы необходимо предусматривать установку мембранного расширительного бачка.
4. Практически все солнечные системы работают в режиме аккумуляирования тепла в накопительном баке, поскольку полезное используемое тепло поступает в систему (к коллекторам) только в дневное время, а система должна обеспечивать круглосуточную подачу горячей воды.
5. Солнечные коллекторы могут применяться как в термосифонных системах с естественной циркуляцией теплоносителя первого (коллекторного) контура, так и в системах с принудительной (насосной) циркуляцией теплоносителя. Особенностью систем является то, что в случае термосифонной системы нижняя точка бака-аккумулятора должна располагаться выше верхней точки коллектора и не далее 3-4 м от коллекторов, а при насосной циркуляции теплоносителя».[3]

Использованные источники:

1. Н. В. Харченко – «Индивидуальные солнечные установки» Москва, Атомиздат, 1991;
2. Электронный источник - «Солнечный коллектор своими руками»

<https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/pechi-i-sistemy-otopleniya/solnechnyj-kollektor-svoimi-rukami.html>;

3. Электронный источник - «Типы систем солнечного водоснабжения»

<http://www.solarhome.ru/solar/systems.htm>

4. Электронный источник – «Солнечные коллекторы для отопления дома: особенности устройства»

<http://otoplenie-gid.ru/istochnik-nagreva/solnechnoe/solnechnye-kollektory-dlya-otopleniya-doma-1>

5. Электронный источник – «Солнечные коллекторы для частного дома»

<https://www.kp.ru/guide/solnechnye-kollektory.html>