



# *СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ*

---



ИННОВАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ - НА СЛУЖБУ  
ЛЮДЯМ !

ТОМСК 2016



## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

### Солнечные коллекторы

Такие инновационные технологии, как Солнечные коллекторы, уже появляются в России, и все больше людей используют их для получения горячей воды и в отопительных системах. В соседнем Китае по состоянию на 2012 г. общая площадь солнечных коллекторов превысила 145 миллионов квадратных метров. Их общая мощность тепловой энергии превышает 100 гигаватт. Для сравнения - это в 4 раза больше, чем мощность всех атомных станций России вместе взятых. Между тем еще 15 лет назад в Китае солнечных коллекторов почти не было. **Инвестиции в эту сферу позволили развить производство, а государственные субсидии сделали приобретение коллекторов более доступным для населения.** Разумеется самый важный фактор перехода на альтернативную энергию – экономическая выгода. За свой срок службы солнечный коллектор вырабатывает такое количество энергии, что его стоимость многократно перекрывает расходы на установку. Солнечные коллекторы - самые эффективные на сегодня устройства по использованию энергии солнца. Если фотоэлектрические панели используют лишь 14-18% от поступающей к ним энергии солнца, **то эффективность солнечных коллекторов 85-95%.** Основной принцип работы заключается в том, что солнечные коллекторы захватывают тепловую энергию, концентрируют и направляют для использования человеком.





## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

### Как работают солнечные коллекторы

Солнечная водонагревательная установка состоит из собственно солнечного коллектора, теплообменного контура и аккумулятора тепла (бака с водой). Через солнечный коллектор циркулирует теплоноситель (жидкость). Теплоноситель нагревается энергией солнца и отдает тепловую энергию через теплообменник, вмонтированный в бак-аккумулятор. В баке-аккумуляторе хранится горячая вода до момента ее использования, поэтому он должен иметь хорошую теплоизоляцию. В первом контуре, где расположен солнечный коллектор, может использоваться естественная или принудительная циркуляция теплоносителя. В бак-аккумулятор может устанавливаться электрический нагреватель-дублер. В случае понижения температуры воды в баке-аккумуляторе ниже установленной (продолжительная пасмурная погода или малое количество часов солнечного сияния зимой) нагреватель-дублер автоматически включается и догревает воду до заданной температуры .





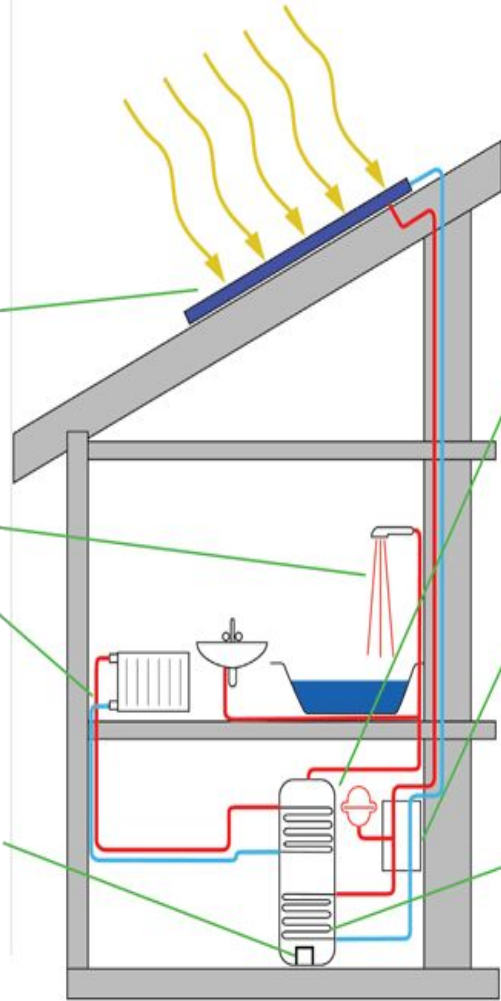
# СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

## Как это работает?

**Коллектор**  
получает и концентрирует энергию солнца

**Потребление**  
использование горячей воды и отопление

**Электронагревательный элемент**  
догревает воду при недостатке солнечной энергии



**Бак-аккумулятор**  
содержит воду для отопления или горячего водоснабжения

**Станция управления**  
контролирует подачу и нагрев воды

**Теплообменный контур**  
через него жидкость теплоноситель нагревает бак с водой





## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

### Типы солнечных коллекторов

Есть два основных типа солнечных коллекторов, используемых в мире - плоские и вакуумные. Плоские коллекторы - это плоская коробка, закрытая стеклом, под ним находится абсорбирующий тепло- слой с трубками, по которым проходит теплоноситель (обычно пропилен-гликоль).

Вакуумные коллекторы были изобретены в конце 1970х - начале 1980х годов. Основные инвестиции в их производство производиться в Китае со второй половины 1990х годов , и с тех пор наблюдается непрерывный и возрастающий рост использования вакуумных солнечных коллекторов. Сейчас примерно две трети солнечных коллекторов в мире - вакуумные.





## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

В вакуумном коллекторе вместо одной покрытой стеклом коробки используется ряд больших полых стеклянных трубок. Внутри каждой из них находится еще одна (или более), в которой содержится абсорбер тепла, нагревающий теплоноситель. Между внешней и внутренней трубкой находится вакуум, который служит теплоизолятором.

В любом случае **работа солнечного коллектора зависит от производителя, качества и технологичности сборки.** Чем лучше производитель - тем эффективнее и надежнее солнечный коллектор.

Вакуумные коллекторы отличаются прежде всего длиной и диаметром стеклянных трубок. Чем меньше и тоньше трубка - тем меньше энергии может давать такой коллектор. Длина варьирует от 1.2 до 2.1 м. Наиболее распространенный диаметр - 58 мм. Если диаметр меньше, то эффективность будет значительно ниже. Также вакуумные коллекторы делятся по типам внутренних, передающих тепло медных трубок.







## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

### Экономическая выгода использования солнечных коллекторов

Основное применение солнечных коллекторов в мире - для нагрева воды в системах горячего водоснабжения. Выгоды в этом случае следующие:

| СОЛНЕЧНЫЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ                                    | ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬ                                     |
|--|---|
| Расходы на содержание в год: 0-2500 руб.                     | Расходы на содержание в год: 2000-6000 руб.                       |
| Объем: 140-300 л.  | Объем: 60-120 л.  |
| Срок службы: 20-55 лет                                       | Срок службы: 5-8 лет  |
| Расходы на содержание за 10 лет: до 25 тыс. руб.             | Расходы на содержание за 10 лет: 20 - 60 тыс. руб.                |
| Не загрязняет окружающую среду                               | Способствует загрязнению окружающей среды                         |
| Не зависит от расценок на электроэнергию                     | Расходы увеличиваются ежегодно с ростом тарифов на электроэнергию |
| Горячая вода доступна независимо от доступа к электроэнергии | Нагрев воды недоступен в случае отключения электроэнергии         |





## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Как можно заключить из этой таблицы, электронагреватели выгоднее для небольших хозяйств со сравнительно небольшим расходом горячей воды. **Солнечные водонагреватели оказываются выгодными для хозяйств с большим расходом горячей воды, в районах с высокими ценами на электроэнергию или в местах где электроэнергия недоступна. Плюс экологичность.**

Второй аспект использования солнечных коллекторов - отопление. **Является ли выгодным отопление с использованием солнечных коллекторов?** Ведь для отопления нужен большой объем воды и много коллекторов.

Проведем условный расчет. В приведенной ниже таблице даны расходы на установку и содержание различных отопительных систем для хорошо теплоизолированного дома площадью менее 100 кв. м. и потребностью в отоплении за сезон 25200 кВт.ч тепловой энергии. Система солнечных коллекторов является комбинированной с электрической и считается, что использует в среднем 80% солнечной энергии и 20% электрической. Для упрощения опустим расходы на содержание и примем срок службы 20 лет. Как видно из таблицы ниже - наименьшие расходы при использовании твердого топлива. Но это подразумевает большие трудозатраты на ежедневное обслуживание печи, доставку топлива и т. п.





## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Наиболее экономически эффективной и в то же время бесхлопотной является комбинированная система солнечных коллекторов и электро-нагрева, которая за 20 лет получается в 3,5 раза дешевле дизельной и почти в два раза дешевле чисто электрической. А за весь срок жизни дома экономия будет еще выше. Расчеты приведены по сегодняшним расценкам, но очевидно, что цены на все энергоносители будут расти, а солнечная энергия так и останется бесплатной. Например, при цене 5,5 руб. за 1 кВт.ч электроэнергии система солнечных коллекторов сэкономит за 10 лет около 550 тыс. руб., а за 20 лет 1 100 тыс. руб. без учета инфляции.





## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

|                                  | Капитальные затраты на 1 кВтч | стоимость 1 кВтч | кВтч за сезон | Экспл. затраты за сезон | Общие затраты за 10 лет | Общие затраты за 20 лет |
|----------------------------------|-------------------------------|------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Электрический индукционный котел | 40 000                        | 5.5 р.           | 25200         | 138 600р.               | 1 663 200р.             | 3 326 400р.             |
| Котел на дизельном топливе       | 300 000                       | 2.9 р.           | 25200         | 73 080р.                | 913 500р.               | 1 827 000р.             |
| Котел на дровах                  | 80 000                        | 0.7 р.           | 25200         | 17 640р.                | 211 680р.               | 423 360р.               |
| Солнечные коллекторы             | 27 400                        | 0.5 р.           | 25200         | 4 500р.                 | 65 000р.                | 130 000р.               |



## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Нужно подчеркнуть что такую выгоду для отопления могут обеспечить только качественные вакуумные коллекторы. Например, предлагаемая нашей компанией модель с вакуумными трубками производства компании SAB является примером самого эффективного и в то же время компактного солнечного коллектора в мире. Такой коллектор (30 трубок 4,5 кВт.ч) при правильной установке (на южную сторону под углом 70-85 градусов, без затенения) за отопительный сезон обеспечивает около 8800 киловатт-часов тепловой энергии, что соответствует теплу от примерно 1600 кг каменного угля или 800 л. дизельного топлива (в зависимости от КПД печи или котла количество может быть больше или меньше). Но уголь и дрова надо постоянно закидывать в печь, а топливо привозить и заливать. В то время как солнечная энергия поступает сама и распределяется в систему отопления автоматически. Наглядным примером, является г. Нариманов Астраханская область, на 12 тысяч человек запущено 2000 солнечных коллекторов, что позволяет станции снимать до 2,5мгВатт зимой (экономия 2.5 млн. на газе ).Муниципальный объект г.Ново- Чебоксарск. Водоканал





## СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**