


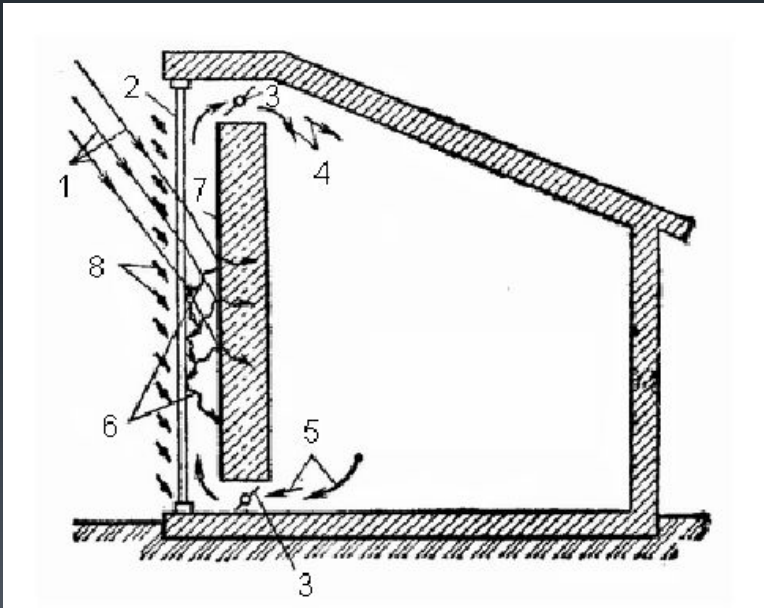
Система солнечного теплоснабжения. Одноконтурная

Подготовили студенты Группы БЗТПЭН31

- 
- Системами солнечного теплоснабжения называются системы, использующие в качестве источника тепловой энергии солнечную радиацию. Их характерным отличием от других систем низкотемпературного отопления является применение специального элемента – гелиоприемника, предназначенного для улавливания солнечной радиации и преобразования ее в тепловую энергию.
 - По способу использования солнечной радиации системы солнечного низкотемпературного отопления подразделяют на пассивные и активные.

Пассивные

- Пассивными называются системы солнечного отопления, в которых в качестве элемента, воспринимающего солнечную радиацию и преобразующего ее в теплоту, служат само здание или его отдельные ограждения (здание-коллектор, стена-коллектор, кровля-коллектор и т. п.).



- Пассивная низкотемпературная система солнечного отопления “стена-коллектор”: 1 – солнечные лучи; 2 – лучепрозрачный экран; 3 – воздушная заслонка; 4 – нагретый воздух; 5 – охлажденный воздух из помещения; 6 – собственное длинноволновое тепловое излучение массива стены; 7 – черная лучевоспринимающая поверхность стены; 8 – жалюзи.


Активные


Активными называются системы солнечного низкотемпературного отопления, в которых гелиоприемник является самостоятельным отдельным устройством, не относящимся к зданию. Активные гелиосистемы могут быть подразделены:

- по назначению (системы горячего водоснабжения, отопления, комбинированные системы для целей теплоснабжения);
- по виду используемого теплоносителя (жидкостные – вода, антифриз и воздушные);
- по продолжительности работы (круглогодичные, сезонные);
- по техническому решению схем (одно-, двух-, многоконтурные).

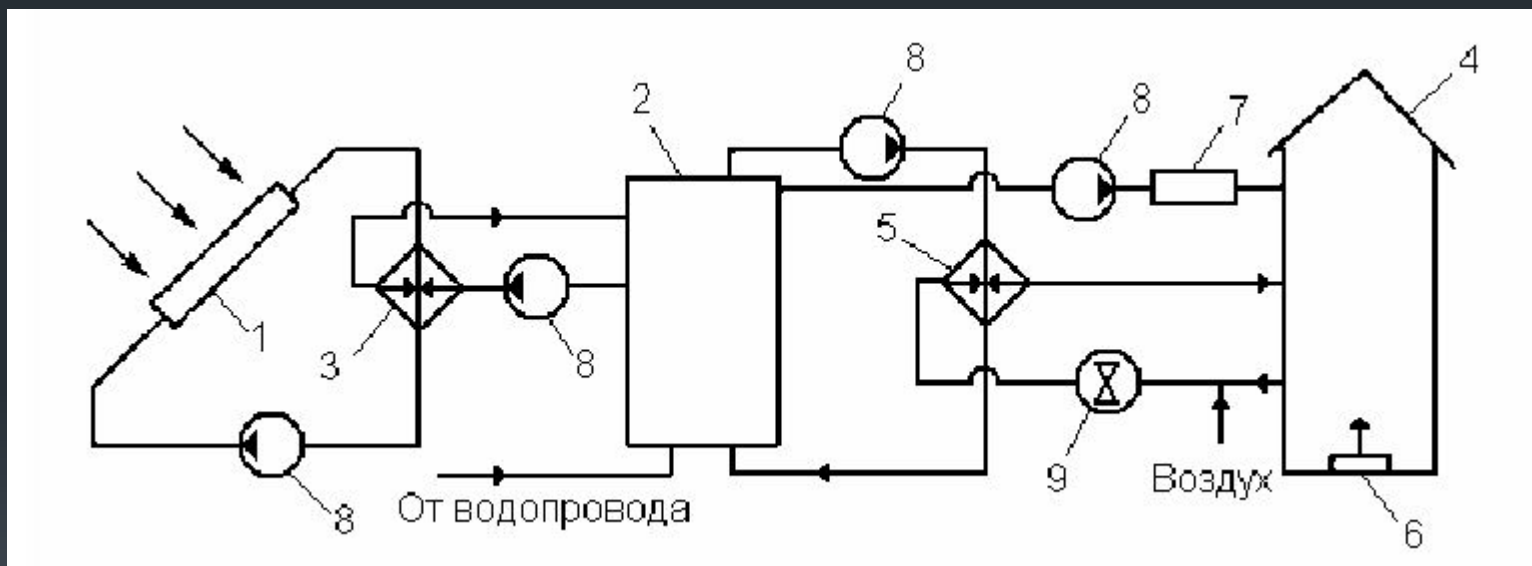
Классификация систем солнечного теплоснабжения

- могут быть классифицированы по различным критериям:
 - по назначению:
 1. системы горячего водоснабжения (ГВС);
 2. системы отопления;
 3. комбинированные системы;
 - по виду используемого теплоносителя:
 1. жидкостные;
 2. воздушные;
 - по продолжительности работы:
 1. круглогодичные;
 2. сезонные;
 - по техническому решению схемы:
 1. одноконтурные;
 2. двухконтурные;
 3. многоконтурные.

- 
- Воздух является широко распространенным незамерзающим во всем диапазоне рабочих параметров теплоносителем. При применении его в качестве теплоносителя возможно совмещение систем отопления с системой вентиляции. Однако воздух – малотеплоемкий теплоноситель, что ведет к увеличению расхода металла на устройство систем воздушного отопления по сравнению с водяными системами.
 - Вода является теплоемким и широкодоступным теплоносителем. Однако при температурах ниже 0°C в нее необходимо добавлять незамерзающие жидкости. Кроме того, нужно учитывать, что вода, насыщенная кислородом, вызывает коррозию трубопроводов и аппаратов. Но расход металла в водяных гелиосистемах значительно ниже, что в большой степени способствует более широкому их применению.

- 
- Сезонные гелиосистемы горячего водоснабжения обычно одноконтурные и функционируют в летние и переходные месяцы, в периоды с положительной температурой наружного воздуха. Они могут иметь дополнительный источник теплоты или обходиться без него в зависимости от назначения обслуживаемого объекта и условий эксплуатации.
 - Гелиосистемы отопления зданий обычно двухконтурные или чаще всего многоконтурные, причем для разных контуров могут быть применены различные теплоносители (например, в гелиоконтуре – водные растворы незамерзающих жидкостей, в промежуточных контурах – вода, а в контуре потребителя – воздух).
 - Комбинированные гелиосистемы круглогодичного действия для целей теплохолодоснабжения зданий многоконтурные и включают дополнительный источник теплоты в виде традиционного теплогенератора, работающего на органическом топливе, или трансформатора теплоты.

- Принципиальная схема системы солнечного теплоснабжения приведена на рис.4.1.2. Она включает три контура циркуляции:
- первый контур, состоящий из солнечных коллекторов 1, циркуляционного насоса 8 и жидкостного теплообменника 3;
- второй контур, состоящий из бака-аккумулятора 2, циркуляционного насоса 8 и теплообменника 3;
- третий контур, состоящий из бака-аккумулятора 2, циркуляционного насоса 8, водовоздушного теплообменника (калорифера) 5.

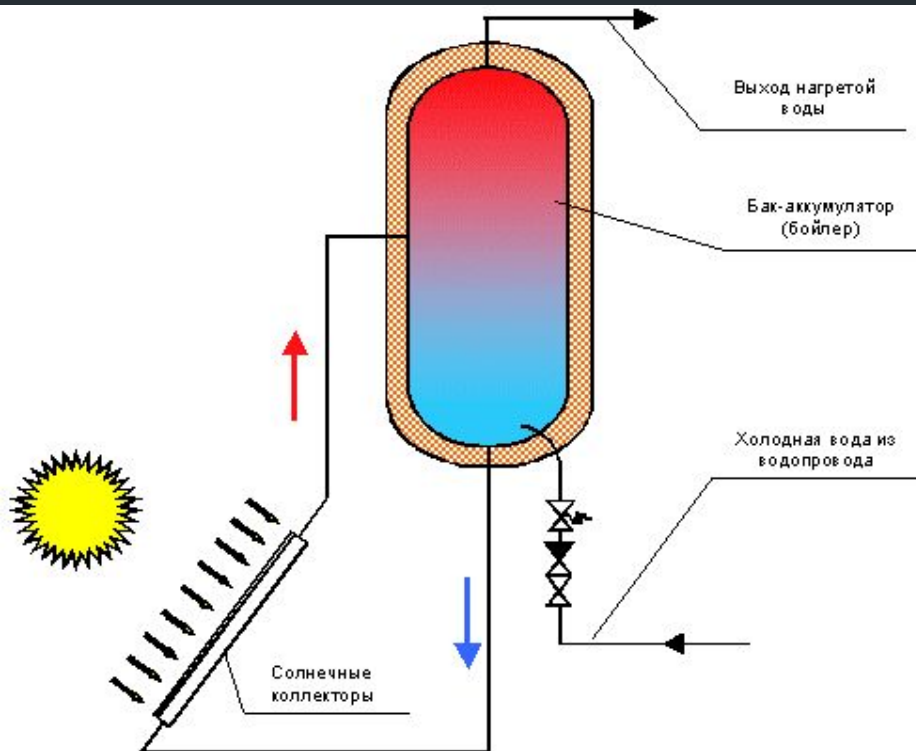


- Принципиальная схема системы солнечного теплоснабжения: 1 – солнечный коллектор; 2 – бак-аккумулятор; 3 – теплообменник; 4 – здание; 5 – калорифер; 6 – дублер системы отопления; 7 – дублер системы горячего водоснабжения; 8 – циркуляционный насос; 9 – вентилятор.

Функционирование

- Функционирует система солнечного теплоснабжения следующим образом. Теплоноситель (антифриз) теплоприемного контура, нагреваясь в солнечных коллекторах 1, поступает в теплообменник 3, где теплота антифриза передается воде, циркулирующей в межтрубном пространстве теплообменника 3 под действием насоса 8 второго контура. Нагретая вода поступает в бак-аккумулятор 2. Из бака-аккумулятора вода забирается насосом горячего водоснабжения 8, доводится при необходимости до требуемой температуры в дублере 7 и поступает в систему горячего водоснабжения здания. Подпитка бака-аккумулятора осуществляется из водопровода.
- Для отопления вода из бака-аккумулятора 2 подается насосом третьего контура 8 в калорифер 5, через который с помощью вентилятора 9 пропускается воздух и, нагревшись, поступает в здание 4. В случае отсутствия солнечной радиации или нехватки тепловой энергии, вырабатываемой солнечными коллекторами, в работу включается дублер 6.
- Выбор и компоновка элементов системы солнечного теплоснабжения в каждом конкретном случае определяются климатическими факторами, назначением объекта, режимом теплопотребления, экономическими показателями.

Принципиальная схема одноконтурной термосифонной системы солнечного горячего водоснабжения



- 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 расположение бака-аккумулятора может быть произвольным.

Работа одноконтурной термосифонной системы для прямого нагрева воды

- Коллекторы, бак-аккумулятор и соединительные трубопроводы системы заполнены холодной водой. Солнечное излучение, проходя через прозрачное покрытие (остекление) коллектора нагревает его поглощающую панель и воду в её каналах. При нагреве плотность воды уменьшается и нагретая жидкость начинает перемещаться в верхнюю точку коллектора и далее по трубопроводу – в бак-аккумулятор. В баке нагретая вода перемещается в верхнюю точку, а более холодная вода размещается в нижней части бака, т.е. наблюдается расслоение воды в зависимости от температуры. Более холодная вода из нижней части бака по трубопроводу поступает в нижнюю часть коллектора. Таким образом, при наличии достаточной солнечной радиации, в коллекторном контуре устанавливается постоянная циркуляция, скорость и интенсивность которой зависят от плотности потока солнечного излучения. Постепенно, в течение светового дня, происходит полный прогрев всего бака, при этом отбор воды для использования должен производиться из наиболее горячих слоев воды, располагающихся в верхней части бака. Обычно это делается подачей холодной воды в бак снизу под давлением, которая вытесняет нагретую воду из бака.