

## DEVELOPMENT OF A SOLAR HEAT SUPPLY SYSTEM IN THE CONDITIONS OF THE CITY OF KARSHI

Akhmatova Saodat Rakhsullaevna, Khidirov Ulugbek Bozorovich, Zhumaev Ikhtiyor Norpulat ugli  
Tashkent State Technical University

**Annotation:** The materials show the use of solar heat supply systems in the conditions of the city of Karshi, mainly in hot water supply systems. These systems can be used all year round, but subject to the availability of an additional source of energy in case of peak load or insufficiency of solar energy.

**Key words:** Renewable energy sources, solar heat supply collector, energy consumption

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА КАРШИ

Ахматова Саодат Рахсуллаевна, Хидиров Улугбек Бозорович, Жумаев Ихтиёр Норпулат угли  
Ташкентский государственный технический университет

**Аннотация:** В материалах показано применение систем солнечного теплоснабжения в условиях города Карши, в основном в системах горячего водо-снабжения. Применять данные системы можно круглый год, но при условии наличия дополнительного источника энергии в случае пиковой нагрузки или недостаточности солнечной энергии.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, коллектор солнечного теплоснабжения, энергопотребления.

На сегодняшний день нет сомнений в том, что энергетика будущего должна основываться на использовании солнечной энергии. Солнце – это значимый, практически неисчерпаемый, экологически чистый возобновляемый источник энергии. Ввиду того, что в мире наблюдается уменьшение запасов углеводородов с одновременным увеличением темпов энергопотребления, солнечная энергетика должна рассматриваться не только как беспроигрышный, но и в долгосрочной перспективе как безальтернативный выбор для человечества. По прогнозам специалистов, в ближайшие десятилетия возобновляемые источники энергии должны существенно увеличить свой вклад в мировой энергетический баланс, что позволит существенно сократить загрязнение окружающей среды углекислым газом, а оставшиеся запасы углеводородов не использовать как топливо, а в виде сырья более рационально использовать в химической промышленности [1].

Системы солнечного теплоснабжения, предназначенные для одновременного покрытия нагрузок отопления и горячего водоснабжения в зависимости от климатических условий в состоянии обеспечить 25 – 70 % указанных нагрузок.

В настоящее время в системах горячего водоснабжения (ГВС), как правило, используются активные жидкостные гелиосистемы. В качестве теплоносителя в них применяется вода, раствор этиленгликоля или пропилен-гликоля, органические теплоносители и др. Каждый из теплоносителей имеет определенные преимущества и недостатки, которые необходимо учитывать при проектировании систем. На рис.1 показаны принципиальные схемы солнечных водонагревательных установок, применяемые в системах ГВС. Одноконтурные схемы с естественной циркуляцией (рис. 1-а) с водой в качестве теплоносителя применяются в случае сезонного использования установки, при которой исключается опасность замерзания. Двухконтурные схемы (рис. 1-б) с принудительной циркуляцией воды.

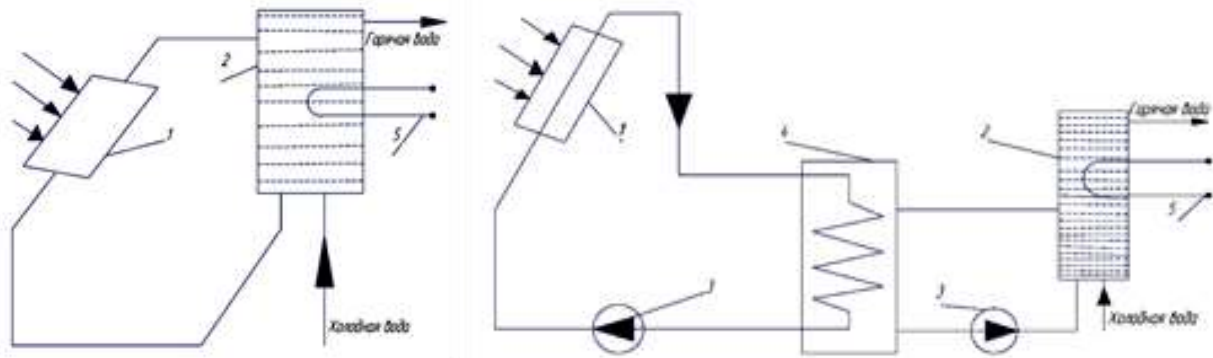


Рис.1. Принципиальные схемы установок солнечного горячего водоснабжения: а) - одноконтурная гелиосистема с естественной циркуляцией; б) – двухконтурная гелиосистема с принудительной циркуляцией; 1 – солнечной коллектор, 2 – бак аккумулятора, 3 – циркуляционный насос, 4 – теплообменник, 5 – дублер нагрева воды

Системы солнечного теплоснабжения разделяются на две группы: пассивные, когда непосредственным приемником излучения является само здание, и активные, когда энергия улавливается и трансформируется в специальных устройствах – гелиоколлекторах.

Для пассивных систем применяют такие конструктивные решения зданий, как остекление южной стены дома, массивные ограждающие конструкции, ограничивающие изменение температуры воздуха внутри помещений, теплоизоляционные жалюзи и т.д.

Установку солнечного горячего водоснабжения с естественной циркуляцией применяют, как правило, при площади солнечных коллекторов до 10 м<sup>2</sup>. Сезонные установки без дублирующего источника теплоты с принудительной циркуляцией должны работать в режиме с постоянной температурой горячей воды.

Солнечный коллектор предназначен для преобразования солнечной энергии в тепловую путем нагрева теплоносителя. Может применяться в различных гелиоустановках для горячего водоснабжения и отопления зданий. Такой коллектор представляет собой плоский застекленный ящик, внутри которого на слой теплоизоляции положен металлический лист с закрепленным к нему коллектором из водо-газопроводных труб. Коллектор подсоединяют к баку-аккумулятору, через который циркулирует нагретая в коллекторе вода.

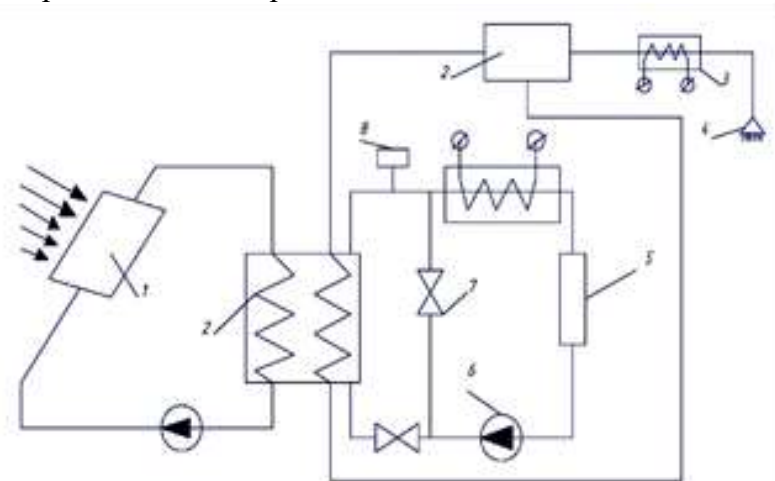


Рис. 2. Принципиальная схема системы солнечного теплоснабжения жилого дома: 1 – солнечный коллектор, 2 – бак-аккумулятор, 3 – источник теплоты (дублер), 4 – потребитель горячего водоснабжения, 5 – системы отопления, 6 – насос, 7 – обратный клапан, 8 – расширительный бак

В качестве пластины солнечного коллектора можно использовать стандартные стальные панельные радиаторы, поглощающую поверхность которого покрывают черной матовой краской. Для бака-аккумулятора могут быть применены теплообменники емкостных водонагревателей заводского изготовления. Бак-аккумулятор всегда находится под давлением водопроводной сети. Для того, чтобы приблизительно оценить эффективность солнечных водонагревателей или коллекторов в зависимости от места установки и времени года необходимо выполнить определенные расчеты.

К сожалению, единственным нормативным документом, который можно использовать при разработке солнечной системы, остается КМК 2.04.16-1996 “Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования”, в котором изложены общие принципы создания таких систем и основные строительные требования к ним.

Таким образом, 100 литров воды нагреются за день до  $5,12 / (0,0011 \cdot 100) = 46$  градусов. Также можно оценить срок окупаемости солнечного водонагревателя:  $1200$  (суммарная годовая энергия)  $2,4$  (рабочая площадь)  $\cdot 0,8$  (к.п.д.)  $= 2304$  кВт·ч. При стоимости кВт·ч – 180 сум, экономия составит 414720 сум в год. Значит солнечный водонагреватель стоимостью 3,5 миллиона сум окупится за 8 лет.

В результате расчетов установлено, что для города Карши в феврале солнечный водонагреватель НМ-16х21/58 стоимостью 3,5 миллиона сум позволяет нагреть 100 литров воды до 46°C. Экономия электроэнергии составляет 2304 кВт в год (414720 сум).

Применение систем солнечного теплоснабжения в условиях города Карши возможно в основном в системах горячего водоснабжения. Применять данные системы можно круглый год, но при условии наличия дополнительного источника энергии в случае пиковой нагрузки или недостаточности солнечной энергии.

#### Литература

1. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. Солнечная энергетика. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2008. – 320 с.
2. Колесникова А.В., Хуторной А.Н. Система горячего водоснабжения жилого дома: Учебно-методическое пособие. – Томск: Издательство ТГАСУ, 2013. – 72 с.
3. Балашов А.А., Полунина Н.Ю. Проектирование систем отопления и вентиляция гражданских зданий: Учебное пособие. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 88 с.