

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ СОЛНЦА

Солнечная энергетика представляет собой одно из перспективных направлений возобновляемой энергетике, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения с целью получения энергии для отопления, электроснабжения и горячего водоснабжения [1].

Наиболее перспективное направление на сегодняшний день – это использование энергии солнца при помощи солнечных коллекторов [2].

Существуют различные виды солнечных коллекторов, имеющих свои положительные и отрицательные стороны.

Вакуумный коллектор с прямой теплопередачей воде

В таком коллекторе вакуумные трубки соединены с накопительным баком. Из контура теплообменника вода течёт прямо в трубки, нагревается и возвращается обратно. Такие системы еще называют термосифонными. К преимуществам этих систем относится непосредственная передача тепла воде без участия других элементов. Термосифонные системы работают на принципе явления естественной конвекции, когда теплая вода стремится вверх. В термосифонных системах бак должен быть расположен выше коллектора

Вакуумный коллектор с прямой теплопередачей воде и встроенным теплообменником

Такой коллектор имеет все преимущества и особенности предыдущего типа коллекторов. Отличием является наличие встроенного в бак эффективного теплообменника, что позволяет подсоединить коллектор с баком к напорной сети водоснабжения. При этом в трубках по-прежнему практически нет давления. Одним из преимуществ также является возможность заполнения водонагревательного контура незамерзающей жидкостью, что позволяет использовать его и при небольших минусовых температурах (до минус 5-10 градусов).

Вакуумный коллектор с термотрубками

Главным элементом солнечных коллекторов данной конструкции является термотрубка – закрытая медная труба с небольшим содержанием легкокипящей жидкости. Работа высокотехнологичных вакуумных трубок основана на простом принципе тепловой трубы, которая представляет собой полый медный стержень, запаянный с обоих концов с расширением в верхней части. Внутри него находится нетоксичная жидкость (иноргатик).

При нагревании жидкости до температуры кипения она закипает и в парообразном состоянии поднимается в верхнюю часть – наконечник (конденсатор), температура на котором может достигать 250-380°C. И там конденсируется, отдавая тепло. А конденсат стекает по стенкам трубки вниз и процесс повторяется. Тепловая трубка вставляется в стеклянную трубу и фиксируется между двумя алюминиевыми ребрами. Внутренняя полость тепловой трубки – вакуумирована, поэтому эта жидкость испаряется даже при температуре около 30°C.

Плоский солнечный коллектор

Плоский коллектор - самый распространенный вид солнечных коллекторов, используемых в бытовых водонагревательных и отопительных системах. Этот коллектор представляет собой теплоизолированную остекленную панель, в которую помещена пластина поглотителя. Пластина поглотителя изготовлена из металла, хорошо проводящего тепло (чаще всего меди или алюминия) и обработана специальным высокоселективным покрытием, которое лучше удерживает поглощенный солнечный свет. Благодаря остеклению (в плоских коллекторах обычно используется матовое, пропускающее только свет, стекло с низким содержанием железа) снижаются потери тепла. Дно и боковые стенки коллектора покрывают теплоизолирующим материалом, что еще больше сокращает тепловые потери.

Таблица 1

Сравнительная характеристика различных видов солнечных коллекторов

Вид коллектора	Сравнительная эффективность апрель-октябрь, в зависимости от площади	Сравнительная эффективность ноябрь-март, в зависимости от площади	Проблема размножения бактерий	Сравнительная цена	Ремонтопригодность	Нагрев теплоносителя до температуры
Вакуумный коллектор с прямой теплопередачей воде	90%	0	есть	20%	70%	95°C
Вакуумный коллектор с прямой теплопередачей воде и встроенным теплообменником	95%	70%	нет	65%	60%	95°C
Вакуумный коллектор с термотрубками	100%	100%	нет	100%	100%	250°C
Плоский солнечный коллектор	60%	33%	есть	60%	30%	95°C

Согласно табл. 1, можно сделать вывод, что вакуумный коллектор с прямой теплопередачей воде необходимо использовать сезонно (апрель-октябрь). Дальнейшее их использование невозможно за счет вероятности замерзания жидкости внутри трубок и дальнейшего повреждения прибора.

Использование этих коллекторов наиболее выгодно в регионах, где нет отрицательных температур. В этом случае, их установка окупается меньше чем за сезон.

Вакуумный коллектор с прямой теплопередачей воде и встроенным теплообменником – это более технологичный вариант предыдущего вида коллектора. За счет неизменности теплоносителя (можно залить незамерзающую жидкость, увеличивая диапазон эксплуатации до -5...-10°C) в вакуумных трубках он не подвержен риску загрязнения внутренних поверхностей.

Плоский солнечный коллектор оптимален при необходимости использования энергии солнца апрель-октябрь. За счет относительной дешевизны он может быть оптимальным для нагрева воды и бассейна в этот период. В холодное время года при минусовых температурах плоский солнечный коллектор не может служить источником тепла за счет больших потерь в окружающую среду.

Вакуумный коллектор с термотрубками – самый технологичный на данный момент тип коллектора. Может эффективно работать при температуре до -50°C . В отличие от плоского коллектора, при механическом повреждении одной или нескольких вакуумных трубок, они легко заменяются без остановки и слива всей системы. Из-за формы трубок и более эффективного поглощения солнечной радиации с одного m^2 вакуумный коллектор собирает в 1,5 раза больше тепловой энергии. К недостаткам данного типа приборов можно отнести относительно большую цену.

В заключении хотелось бы отметить, что первые разработки в области солнечного теплоснабжения относятся в нашей стране к началу тридцатых годов. В течение последних 15 лет вновь наблюдается активность в научных исследованиях, конструировании и проектировании оборудования и объектов с солнечным теплоснабжением; были предприняты на государственном уровне меры по организации программного подхода к решению этой важной народнохозяйственной проблемы. Возведен целый ряд интересных экспериментальных и демонстрационных объектов, критически проанализирован отечественный и зарубежный опыт, налажены международные научно-технические связи.

К сожалению, различного рода экономические, производственно-технические и организационные причины не позволили добиться желаемых масштабов внедрения солнечной энергетики.

Тем не менее метод проб и ошибок в практическом претворении в жизнь устройств и установок по тепловому преобразованию солнечной энергии позволил накопить неоценимый опыт [3].

Список литературы

1. Андерсон Б. Солнечная энергия / Б. Андерсон , – Москва: Стройиздат, 1982. – 375 с.
2. Пособие по проектированию и расчету гелиосистем RUCELF IMPROVING ENERGY // Электронный журнал энергосервисной компании "Экологические Системы". №10, октябрь 2011. – 32 с.
3. Аvezов Р.Р., Барский-Зорин М.А., Васильева И.М. и др. Системы солнечного тепло- и холодоснабжения / Р.Р. Аvezов , М.А. Барский-Зорин, И.М. Васильева и др., – Москва: Стройиздат, 1990. – 328 с.