

Матисаков Т.К.

РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ СОЛНЕЧНОГО ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОГО КОЛЛЕКТОРА ТРУБЧАТОГО ТИПА

T.K. Matisakov

DEVELOPMENT AND TEST SOLAR WATER HEATING COLLECTOR OF THE TUBULAR TYPE

УДК: 662.997.534.4

Разработана солнечно - водонагревательная установка на основе трубчатого коллектора и исследована ее эксплуатационные характеристики.

It is Designed sunny - water heating installation on base of the tubular collector and explored its field-performance datas.

В мировой практике солнечные водонагревательные коллекторы в основном отличаются по конструкции и технологии изготовления. Технологии эффективного нагрева воды для бытовых целей солнечным излучением достаточно хорошо отработаны и широко доступны на рынке. Несмотря на такое обилие видов солнечных коллекторов для получения горячей воды до сегодняшнего дня они в рынке остаются дорогими, поэтому основные части пользователей не могут покупать такие коллекторы. Изготовления солнечных коллекторов в домашних условиях облегчает эту проблему.

Для этого, разработан солнечный водонагревательный коллектор трубчатого типа, схема которого приведена на рис.1. Корпусом 7 коллектора служит обычная трехлитровая банка. Наружные размеры корпуса таковы: высота и диаметр банки соответственно равны 220мм и 140мм. Толщина стенки банки - 4 мм.

Стенка корпуса выполняет одновременно две функции: служит в качестве прозрачной изоляции для коллектора и для удержания в корпусе входных и выходных трубок.

Внутри банки находятся U образный трубчатый абсорбер 2 диаметром 15 мм, длиной 500 мм и тепловоспринимающая панель 3, которая покрыта черным матовым лаком 4 и припаяна к наружной поверхности трубки. Металлическая U образная трубка 2, по которой протекает теплоноситель, находится внутри стеклянной банки 1. Изолированная крышка 5 прикреплена на банку 1, и металлическая труба удерживается на крышке банки с помощью холодных сварок 6. Стенки корпуса с внутренней стороны до лицевой части выполнены с зеркальным покрытием 7.

Коллектор работает следующим образом: солнечные лучи, проходя через стеклянные банки 1, поглощаются зачерненными поверхностями металлической трубки 2 и панели 3. Отраженные лучи от зеркального покрытия коллектора 7 вторично поглощаются тепловоспринимающей трубкой. От полученной энергии повышается температура теплоприемника и коллектора в целом за счет парникового эффекта. Тепловая энергия через стенки трубки 2 передается теплоносителю (воде), которая протекает по этой трубке, изготовленной из меди толщиной 0,1 мм. Вода, находящаяся в трубке 2 коллектора, постепенно нагревается и за счет разности плотностей воды (холодней и горячей), возникает естественное располагаемое давление, создающее самоциркуляцию воды по всей системе. По мере нагрева воды, она поднимется вверх, и горячая вода будет подана на бак или потребителю.

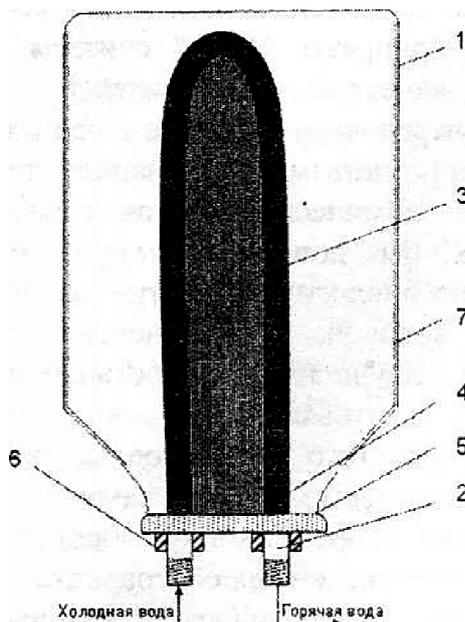


Рис. 1. Структурная схема солнечного водонагревательного коллектора трубчатого типа.

В таблице 1 приведены необходимые материалы и финансовые затраты на изготовление одного коллектора площадью 0,125м² (цены взяты на ноябрь месяц 2009 г. в национальной валюте Кыргызстана).

Таблица 1

Материалы	Количество расхода	Единицы измерения	Стоимость, сом	Сумма, сом
Стеклянная банка	1	шт	15	15
Медная труба	1	м	60	60
Крышка для прикрепления	1	шт	2	2
Холодная сварка	0,01	кг	500	5
Металлическая панель	0.024	м	80	2
Монтажно- сборочные	1	чел	30	30
Итого;				114

Разработанный солнечный водонагревательный коллектор по конструкции несложно, так как такой коллектор можно изготовить в домашних условиях.

На основе разработанного солнечного трубчатого коллектора, разработана солнечная водонагревательная установка (СВУ).

Общая схема разработанной солнечной водонагревательной установки, приведена на рис.2. Установка состоит из основания установки S, сделанного из металлического каркаса, стеклянных банок 2, прикрепленных к металлическим подставкам 3, углы наклона которых можно регулировать, соединительных пластиковых трубопроводов 4, вентилей 5 и бака - аккумулятора 6.

В процессе испытаний непосредственно измерялись: температура окружающего воздуха – $t_{в}$, °С; расход воды через бак - аккумулятор - G, л/ч; температура воды через на входе в установку - $t_{вх}$, °С, на выходе из нее - $t_{вых}$, °С; температура внутри банки – t_r , °С.

Измерения проведены в городе Ош (северная широта местности $\varphi = 42,2$ и высота над уровнем моря 992 м).

На рис.3 приведены результаты эксплуатационных испытаний разработанной установки.

Как видно из рисунка, наибольшую среднемесячную температуру 57°С нагреваемая вода на входе в бак аккумулятор при солнечной радиации 880 Вт/м² достигает в июне месяце. Температура окружающей среды была равна 33°С. Данный СВК по эксплуатационным показателям не уступает традиционному СВК, а максимальное значение к.п.д. достигает 0,5.

Таким образом, из полученных результатов можно сделать следующие выводы.

Разработанный СВК по конструкции ничем не уступает другим аналогичным установкам;

- Стоимость разработанного СВК в зависимости от материала его изготовления и конструкция составляет 912 .сом/м², что в 4-6 раза ниже стоимости традиционных СВК.

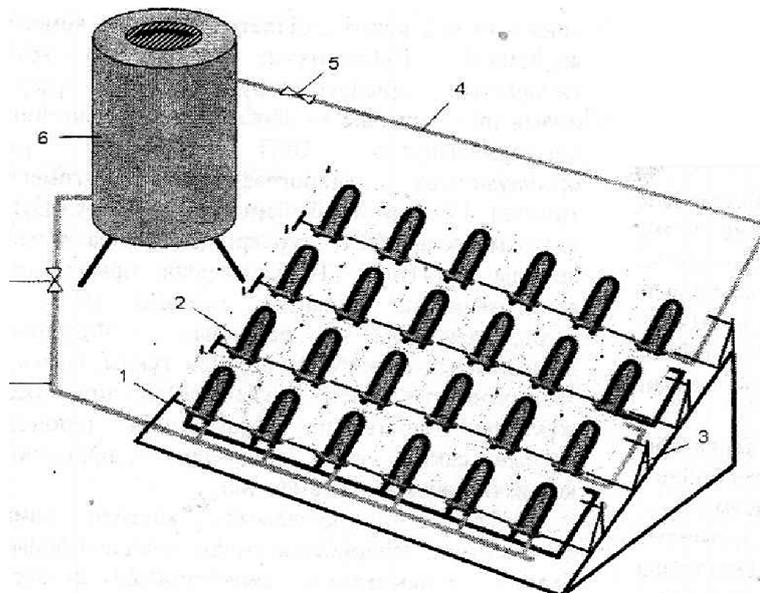


Рис.2. Схема солнечной водонагревательной установки

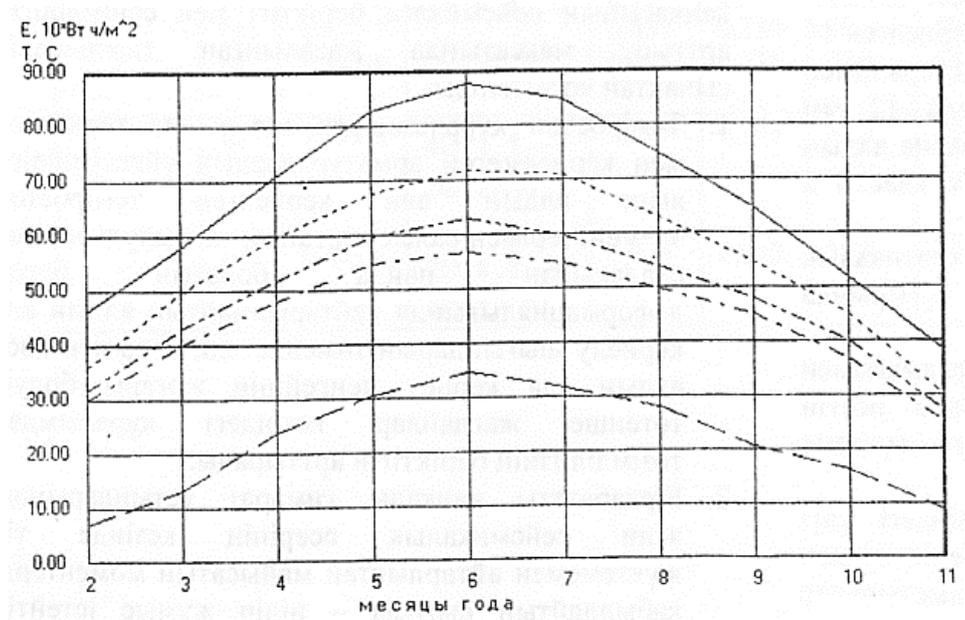


Рис.3. Среднемесячные изменения температур - в стеклянной банке, -.-.-.- в входе в бак, .-.-.-. в выходе из бака, --- в окружающей среде и — суммарной солнечной радиации в течение 10 месяцев.

Литература:

1. Даффи Дж., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. - М.:Мир. 1977.-420с.
2. Авезов Р.Р., Орлов А.Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. - Ташкент.: Фан, 1988.-288 с.
3. Байрамов Р.Б., Ушакова А.Д. Солнечные водонагревательные установки. /Под ред. Л.Е. Рыбаковой - Ашхабад: Ёлым, 1987.168 с.

Рецензент: д. ф.-м. н., профессор Ташполотов Ы.
