



АНАЛИЗ СОЗДАНИЕ КОНСТРУКТИВНО ПРОСТЫХ, ДЕШЕВЫХ СОЛНЕЧНЫХ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ФЕРМЕРСКИХ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВ

¹Эргашев С.Ф.,
²Н.Р.Эсаналиева

¹Фарғона политехника институти, ²Тошкент давлат техника университетети Қўқон филиали,

Аннотатсия

Ушбу мақолада Қуёш энергиясидан унумли фойдаланиб қишлоқда яшовчи аҳоли эҳтиёжини иссиқ сув билан таъминлаш учун яратилган оддий ва арзон қуёш сув иситгичларни энергия самарадорлигини ошириш тахлили келтирилган.

Kalit so'z

ноанъанавий энергия, қуёш энергияси, оддий ва арзон қуёш иситгичи, танк батареяси

Аннотация. В данной статье проведены анализ конструктивно простых, дешевых солнечных водонагревательных установок для фермерских и индивидуальных хозяйств, предпринимательских объектов и населения проживающих в сельской местности.

Ключевые слова: нетрадиционная энергетика, солнечная энергия, простой и дешевый бытовой солнечный коллектор, баковая батарея.

Конструктивно простые, дешевые солнечные водонагревательные установки это металлические или пластиковые прямоугольные, цилиндрические или другой формы емкости черного цвета, наполненные водой. Они крайне просты в конструкции, дешевы по стоимости. Однако имеют массу критичных недостатков, таких как: низкий КПД; способность работать только при положительных температурах окружающей среды эффективность только при небольших перепадах температур не более 20-25 °С между окружающей средой и водой в коллекторе.

Создание конструктивно простых, дешевых солнечных водонагревательных установок для фермерских и индивидуальных хозяйств, предпринимательских объектов и населения проживающих в сельской местности, решить целый ряд вопросов: экономия дорогостоящего органического топлива; осязаемое уменьшение выброса вредных химических веществ в окружающую среду; отсутствие потребности в закупке аналогичных импортных солнечных тепловых коллекторов.

Создание конструктивно простых, дешевых солнечных водонагревательных установок для фермерских и индивидуальных хозяйств это открытые коллекторы, не имеющие ни остекления, ни специального покрытия. Чаще всего, это металлические или пластиковые прямоугольные, или цилиндрические емкости черного цвета, наполненные водой. Они крайне дешевы, однако имеют массу критичных недостатков, таких как:

- небольшой КПД
- способность работать только при положительных температурах окружающей среды
- эффективность только при небольших перепадах температур (не более 20-25 °С между окружающей средой и водой в коллекторе).

Результаты разработки и исследования температурного режима конструктивно простых, дешевых солнечных водонагревательных установок были нацелены на их повышения эффективности, что явились предметом научных исследований ряда работ [1-7]

Рассмотрим конструктивные решения и результаты экспериментальных исследований солнечных коллекторов рассматриваемого типа в системах горячего водоснабжения.

В Индии проведены круглогодичные испытания двух солнечных водонагревателей с плоскими емкостными водонагреватель четырехугольной формы из гальванизированной листовой стали толщиной 2 мм и габаритными размерами 1,12 x 0,80 x 0,1 м³ с внутренним объемом 0,09 м³ каждый [2]. Корпуса коллекторов, донная часть которых тепло изолирован стекловолокном толщиной 5 см, изготовлены из мягкой листовой стали. Опыты, проведенные. Тепловая эффективность коллекторов при температуре, получаемой из них горячей воды 60 °С составляла 38÷40%.

Коллектор аналогичного типа с габаритными размерами 2,2x1,17x 0,19 м³ был всесторонне исследован в Туркмении [1, 2, 3]. Емкостной водонагреватель четырехугольной формы изготовлен из листовой стали толщиной 2 мм. Площадь луче поглощающей поверхности водонагревателя 2,35 м². Внутренний объем водонагревателя 152 л. При средних значениях температур окружающей среды 24÷35 °С, исходной (водопроводной) воды 21÷29 °С и дневной сумме прихода суммарной радиации на фронтальную поверхность коллектора 22,3÷27,4 тыс. Дж/м² (летом) значение температуры получаемой из коллектора горячей воды составляло 63÷68 °С, а значение тепловой эффективности при этом 30 ÷ 48 %. Тепловая эффективность коллекторов данного типа достигает 60% и более. Для небольшого повышения температуры нагреваемой с помощью солнечной энергии воды по сравнению с температурой окружающей среды, наряду с солнечными коллекторами с емкостными приемниками и теплоизолированными корпусами, представляет интерес применение солнечных коллекторов с емкостными приемниками с минимальной тепловой изоляцией или без нее [5].

В работе [3] приведены результаты исследования бытового солнечного водонагревателя с приемником конической

формы из стального листа толщиной 1 мм, диаметром основания 1 м. высотой 0.35 м и внутренним объемом 110 л. Как показывают результаты испытаний данного коллектора в условиях г. Ферганы, максимальное значение температуры нагреваемой с их помощью воды летом доходит до $50\div 55^{\circ}\text{C}$, а весной и осенью – до $35\div 37^{\circ}\text{C}$, а значение тепловой эффективности при этом 45-54 %.

Результаты исследований по разработке и оптимизации конструктивных параметров и расположения относительно сторон света абсорбционных солнечных коллекторов с емкостными приемниками в виде цилиндрического кольцевого зазора, изготовленных из листовой стали толщиной 2 мм из листового полиэтилена низкого давления толщиной 5 мм, приведены в работе [8]. Оба коллектора имеют одинаковые габаритные размеры: высота 1,2 м и наружный диаметр 0,4 м. Лучепоглощающая поверхность обоих коллекторов для прямой солнечной радиации по 0,754 м² каждая. Внутренние диаметры цилиндрических стенок коллекторов 0,308 м из стали и 0,326 м из пластика (полихлорвинила). Значения внутреннего объема на единиц у боковой лучепоглощающей поверхности для прямой солнечной радиации составляют 80 л/м² для металлического и 65,7 л/м² для пластиковых коллекторов.

Согласно результатам проведенных лабораторных испытаний, при среднедневной температуре окружающей среды $30,5\div 36,0^{\circ}\text{C}$, среднедневной скорости ветра $3,5\div 5,0$ м/с и температуре холодной воды $16\div 18^{\circ}\text{C}$ температура горячей воды в коллекторах в 16 ч вечера составляла: $54,5\div 56,5^{\circ}\text{C}$ в вертикально расположенном, $61,6\div 63,5^{\circ}\text{C}$ в горизонтально расположенном в меридиональном направлении и $57,5\div 58^{\circ}\text{C}$ в горизонтально расположенном в экваториальном направлении коллекторах. Тепловая эффективность $0,43\div 0,48$ для металлического и $0,33\div 0,39$ для пластикового коллекторов.

Отсюда видно, что теплотехнические показатели рассмотренных коллекторов близки к аналогичным показателям плоских солнечных водонагревателей среднего качества с теплоизолированными корпусами, с однослойным стеклом и проточными листотрубными приемниками [7].

Следует отметить, что для абсорбционных солнечных водонагревательных коллекторов с емкостными ПСИ цилиндрической формы такие относительно высокие значения температуры нагрева воды ($54\div 63^{\circ}\text{C}$), в первую очередь получены благодаря правильному выбору объема воды (т.е. толщины цилиндрического кольцевого зазора). Так, если в коллекторах рассматриваемого типа в качестве емкостных приемников были бы использованы цилиндрические емкости, а не емкости в виде кольцевого зазора цилиндрической формы, то значение внутреннего объема на единицу площади боковой луче поглощающей поверхности коллектора для прямой солнечной радиации составляло бы 200 л/м². В таких условиях, как показывают расчеты, воду в коллекторах удалось бы нагреть лишь до

32÷35°C. В теплое время года при указанных пределах температуры нагрева воды в солнечных коллекторах рассматриваемого типа их тепловыми потерями в окружающую среду можно пренебречь. Следовательно, значение тепловой эффективности коллекторов в таких случаях должно быть не меньше, чем значение коэффициента луче поглощения поверхности приемника

Выводы

1. Анализ теплотехнических показателей разработанных конструктивно простых, дешевых солнечных водонагревательных установок показали, что они близки к аналогичным показателям плоских солнечных водонагревателей среднего качества.

2. Использование солнечной энергии в системах конструктивно простых, дешевых солнечных водонагревательных установок для фермерских и населения проживающих в сельской местности обеспечить экономии дорогостоящего органического топлива; ощутимое уменьшение выброса вредных веществ в окружающую среду; снижают затраты в закупке дорогостоящих аналогичных импортных солнечных водонагревателей.

Литература

1. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: М.: Энергоиздат. 1990. -392 с.
2. Бойбутаев К., Муродов Ж., Усмонов Ю. Қуёш энергиясидан халқ хўжалигида фойдаланиш. Тошкент:Ўзбекистан «Билим» жамияти. 1964.-43б.
3. Мухитдинов М.М., Эргашев С.Ф., Исакулов Ж. Бытовой солнечный водонагреватель. //Гелиотехника. 1997. №4. С. 80-82
4. Аvezов Р.Р., Орлов А.Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. Ташкент: ФАН. 1988. - 288 с.
5. Аvezов Р.Р., Аvezова Н.Р. Динамика накопления тепла и эффективности преобразования солнечной энергии в плоских солнечных коллекторах с емкими теплоприемниками. 1. Методы расчета. // Гелиотехника. 1997. №3. С. 69-77.
6. Ощепков М.Ю, Фрид С.Е. Термическая стратификация в бакахаккумуляторах солнечных водонагревателей аккумуляционного типа //Гелиотехника. 2015. №1. -С.83-92.
7. Ощепков М.Ю, Фрид С. Е., Колобаев М.А. Стратификация в солнечном баке-аккумуляторе при быстром вытеснение горячей воды// Гелиотехника. 2015. №3. -С.22-29.
8. Расходжаев Б.С. Разработка водонагревательных установок на основе грунтовых солнечных коллекторов и исследование их эксплуатационных характеристик. Автореф. дис. ... канд. тех. наук. – Ташкент. 2011. -25 с.