

Исманжанов А.И., Султанов С.К., Рыскулов И.Р.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МОБИЛЬНОЙ СОЛНЕЧНОЙ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

A.I. Ismanzhanov, S.K. Sultanov, I.R. Ryskulov

STUDY PERFORMANCE MOBILE SOLAR WATER HEATER

УДК: 662.997.534

Цель статьи - изложить результаты эксплуатационных испытаний разработанной мобильной и компактной солнечной водонагревательной установки.

Ключевые слова: Малогабаритная, мобильная солнечная водонагревательная установка, интегральной солнечной радиации, компактного типа, водонагревательный коллектор, бак-аккумулятор, с слежением, без слежения, максимальная температура.

The purpose of the article - to present the results of performance tests developed mobile and compact solar water heater.

Key words: Compact, mobile solar water heater, integrated solar radiation, compact type, water heating collector, storage tank, with tracking, without tracking, maximum temperature.

В работе [1] описана разработанная нами малогабаритная и мобильная солнечная водонагревательная установка (СВУ), предназначенная для эксплуатации в полевых условиях чабанами, полеводцами, пчеловодами и др.

На рисунке 1 приведен общий вид СВУ. Она компактного типа, имеет два плоских солнечных водонагревательных коллектора с площадью приемной поверхности по 0,79 м² каждая. Высота СВУ – 2,15 м, внутренний диаметр бака-аккумулятора – 280 мм, толщина стенок – 2мм. Высота бака-аккумулятора – 165см, ее емкость составляет 101,5 литра.

Габаритные размеры СВК – 1,5x0,60x0,09 м, размеры приемной поверхности – 1,42x0,56 м, общая длина циркуляционных трубопроводов – 5,4 м, диаметр – 25 мм, диаметр теплообменной трубы внутри бака-аккумулятора – 32 мм.

Бак-аккумулятор теплоизолирован минераловатой толщиной 50мм и оборачивался полиэтиленовой пленкой. Толщина теплоизоляции трубопроводов составлял 30 мм.

В данной статье приведены результаты эксплуатационных испытаний данной СВУ в течение летне-осеннего периода времени.

На рис. 2-5 приведены данные испытаний. На рисунках Е – плотность интегральной солнечной радиации, t_0 – температура окружающего воздуха, t_k – температура горячей воды на выходе из СВК, $t_{6-а}$ – температура вода на верхней части бака-аккумулятора.

Эксперименты проводились с августа по октябрь месяца 2014 г. На рисунках приведены средние статистические данные за 5 дней экспериментов, характерных для данного интервала времени проведения экспериментов.

В случае слежения за солнцем, при максимальной плотности интегральной солнечной радиации 880 Вт/м² максимальная температура горячей воды, выходящего из СВК составляет 82°C, а максимальная температура воды на верхней части бака-аккумулятора составляет 77°C.

При неподвижной СВУ, т.е. без слежения за солнцем, скорость нагрева воды в коллекторах в утренние и вечерние часы в несколько меньше, чем при работе СВУ со слежением за солнцем. Это объясняется меньшим поступлением солнечной радиации на поверхность СВК в утренние и вечерние часы. При максимальной плотности интегральной солнечной радиации в 885 Вт/м², максимальная температура воды на выходе из СВК составляет 78°C, а максимальная температура воды в баке-аккумуляторе составляет 72°C.

Испытания, проведенные в третьей декаде сентября показали, что при максимальной плотности интегральной солнечной радиации в 640 Вт/м², максимальная температура воды на выходе из СВК составляет 65°C, а максимальная температура воды в баке-аккумуляторе – 57°C.

В случае отсутствия слежения за солнцем при максимальной плотности интегральной солнечной радиации в 640 Вт/м² эти температуры равны соответственно 61 и 55°C.



Рис. 1. Общий вид солнечной водонагревательной установки

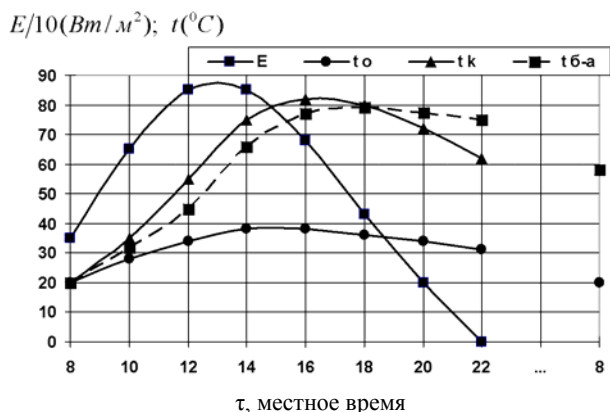


Рис. 2. Результаты экспериментальных исследований СВУ со слежением за солнцем во второй декаде августа месяца.

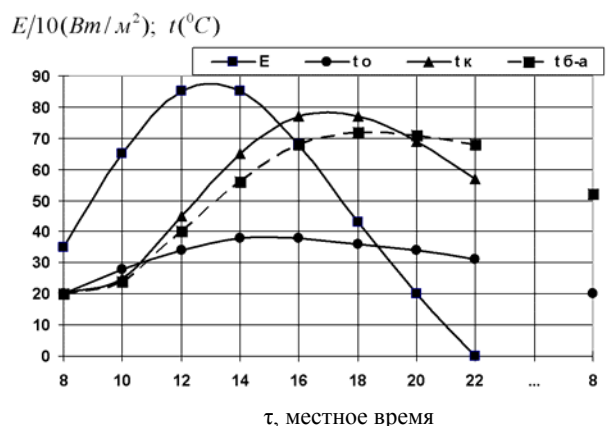


Рис. 3. Результаты экспериментальных исследований СВУ без слежения за солнцем во второй декаде августа месяца.

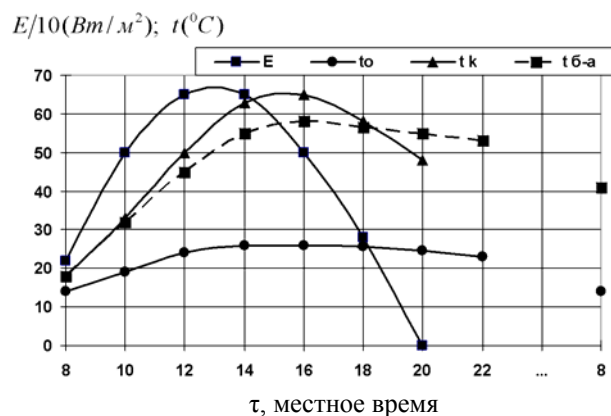


Рис. 4. Результаты экспериментальных исследований СВУ со слежением за солнцем в третьей декаде сентября месяца.

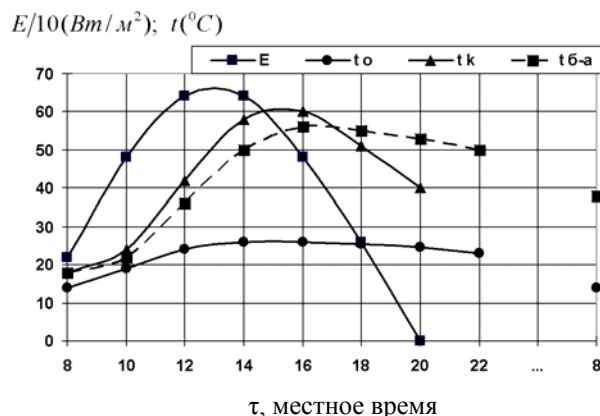


Рис. 5. Результаты экспериментальных исследований СВУ без слежения за солнцем в третьей декаде сентября месяца.

Выводы:

Как видно из рисунков, разработанная СВУ может успешно эксплуатироваться как в летние, так и в осенние месяцы и по своим эксплуатационным свойствам ничем не уступает СВУ с классической компоновкой СВК и бака-аккумулятора [2-5].

Кроме всего этого, СВУ не требует сложных технологических операций при изготовлении и может быть изготовлена в домашних условиях или в условиях небольших мастерских.

Литература

1. Исманжанов А.И., Султанов С.К., Рыскулов И.Р. Разработка и исследование эксплуатационных характеристик мобильной солнечной водонагревательной установки//Наука, образование, техника. 2014, с.
2. Даффи Дж.А., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии М.: Мир, 1977.- 420 с.
3. Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. М.: Стройиздат, 1986. -208 с.
4. Аvezов Р.Р., Орлов А.Ю. Солнечные системы отопления и горячего водоснабжения. – Ташкент., Фан, 1988. -288 с.
5. Байрамов Р.Б., Ушакова А.Д. Солнечные водонагревательные установки.- Ашхабад.: Изд-во Ылым, 1987.-157с.

Рецензент: к.т.н., и.о. профессора Сооронбаев М.Р.