

(19) **KG** (11) **428** (13) **C1**

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АГЕНТСТВО ПО НАУКЕ И (51)⁷ **F24J 2/46**
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ (КЫРГЫЗПАТЕНТ)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к предварительному патенту Кыргызской Республики

(21) 990007.1

(22) 28.01.1999

(46) 01.02.2001, Бюл. №1

(71)(73) Ошский технологический университет (KG) (72) Исманжанов А., Абдалиев У.К. (KG)

(56) Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. - М: Энергоатомиздат, 1991. - 208 с.

(54) Солнечный водонагревательный коллектор

(57) Изобретение относится к гелиотехнике, а именно к солнечным водонагревательным коллекторам. Солнечный водонагревательный коллектор содержит призматический стеклянный корпус, удерживаемый металлическим уголковым каркасом, внутри которого, в нижней его части, расположен поддон для рабочей воды, а на верхней - эллипсоцилиндрический теплообменник, через который протекает потребляемая вода, а между ними находится дополнительный нагреватель - испаритель в виде изогнутого зачерненного металлического листа. Нагрев потребляемой воды в коллекторе происходит за счет теплоты испарения рабочей воды, отдаваемой ее парами при конденсации на теплообменнике. Положительный эффект достигается за счет расположения теплообменника вертикально над испарителем и дополнительного нагрева и испарения конденсата нагревателем - испарителем, в результате чего ускоряется процесс испарения рабочей воды и скорости движения водяных паров к теплообменнику. 2 ил.

Изобретение относится к гелиотехнике, а именно к солнечным водонагревательным коллекторам (СВК) для получения горячей воды для бытовых нужд.

Известен ряд конструктивных вариантов СВК, представляющих собой теплоизолированные ящики с одним или более прозрачным покрытием, в котором находится зачерненный металлический теплоприемник с каналами для циркуляции воды. В одном из таких вариантов СВК для циркуляции воды используется металлическая труба, по которой вода течет снизу вверх. Трубка припаяна к поверхности плоской металлической пластины (толщиной, как правило, 1-2 мм) по синусоиде. Поверхность металлического листа зачернена, и поглощенное им солнечное излучение в виде тепловой энергии передается припаянной к ней трубе, а от нее - к воде, протекающей через трубопровод. Такой теплоприемник помещается внутри тепло- изолированного ящика,

покрытого сверху листом стекла (для прохождения солнечного излучения). Корпус ящика изготавливается из дерева или металла (Даффи Дж.А., Бекман У.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии. - М., 1986. - 412 с.). Известен также СВК, у которого плоский теплоприемник изготовлен путем соединения двух штампованных металлических листов. Углубления, остающиеся при штамповке каждого листа, при их соединении образуют каналы для протекания нагреваемой воды. И в этом СВК такой плоский теплоприемник помещается внутри теплоизолированного деревянного или металлического корпуса (ящика), закрытого сверху плоским листовым стеклом (Андерсон Б.С. Солнечная энергия (основы строительного проектирования). - М.: Стройиздат, 1982 - 374 с.).

Основным недостатком перечисленных СВК является их металлоемкость. Известные теплоприемники изготовлены из металлов, а иногда из дорогих цветных - меди, алюминия или оцинкованного железа, что увеличивает их стоимость. Технология изготовления СВК из цветных металлов также дорогая. На 1 м² поверхности таких СВК приходится 18-20 кг металла. Все это в целом увеличивает стоимость водонагревательной установки, изготавливаемой на основе этих СВК. Из-за дороговизны металла и его перевозки в странах Средней Азии широкое производство солнечных водонагревательных установок (СВУ) затруднено. Таким образом, из приведенных выше примеров видно, что уровень техники в области разработки СВК таков, что они на 80 % состоят из металла. Это определяет и технологию их изготовления.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является СВК, работающий по принципу действия термосифона (Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 208 с.).

Данный СВК представляет собой герметичное устройство в виде плоского канала, сделанного внутри теплоизолированного корпуса и покрытого с одной (верхней) стороны одинарным стеклом. Канал частично заполнен рабочей водой. На верхней части канала находится теплообменник в виде трубы.

СВК при работе устанавливается под углом к горизонту (как правило, равным широте местности). При поступлении солнечного излучения через остекление в канал, в результате парникового эффекта, жидкость испаряется (в зоне испарения - в нижней части канала) и образующийся пар поднимается в верхнюю часть канала - в зону конденсации и конденсируется на теплообменнике, имеющем сравнительно более низкую температуру, и отдает свое тепло потребляемой воде, протекающей через него. Капли конденсата, отрываясь от теплообменника, падают на нижнюю наклонную поверхность канала - в зону испарения.

Недостатками данного СВК являются: Во-первых - наличие теплоизолированного корпуса, который должен содержать обычный наружный корпус, теплоизоляционный слой и непосредственно сам канал, который должен быть водостойким и водонепроницаемым. Все это усложняет и удорожает конструкцию СВК. Во-вторых, хотя корпус может быть изготовлен из неметаллического материала, но при наклонном расположении канала зона конденсации находится в стороне, а не над зоной испарения - нижней части канала, что замедляет перенос пара к теплообменнику. В-третьих - наличие одинарного остекления. При этом часть пара, образующаяся в опреснителях, конденсируется на внутренней поверхности стекла (стекло "запотекает"), что ухудшает проникновение солнечных лучей вовнутрь канала. Это уменьшает поступающее внутрь коллектора солнечное излучение. Все это снижает КПД и производительность СВК в целом.

Задачей настоящего изобретения является устранение недостатков указанного СВК и разработка дешевого, неметаллоемкого СВК с высокой производительностью, изготавливаемого в основном из неметаллических материалов.

Задача решается так, что в СВК, состоящем из объемного призматического каркаса, испарителя воды и теплообменника, корпус выполнен из стекла, а теплообменник

расположен вертикально над испарителем и между ними расположен дополнительный нагреватель-испаритель.

СВК схематически показан на фиг. 1. Он состоит из металлического уголкового каркаса 1, который со всех сторон имеет стеклянное ограждение 2, а наклонная боковая поверхность - двойное остекление 3. Внутри корпуса расположен поддон 4 для рабочей воды. На верхней части СВК расположен теплообменник 5 эллипсоцилиндрической формы. Между теплообменником и поддоном расположен нагреватель - испаритель 6 в виде части гиперболы и зачерненный с обращенной к солнечному излучению верхней поверхностью. Он изготавливается из обычной жести и нижним концом упирается в поддон 4. Для циркуляции потребляемой нагретой воды к теплообменнику приделаны патрубки 7. Теплообменник крепится к теплоизолированной непрозрачной крышке 8. Зазоры между стеклом и металлическим каркасом заделаны специальной замазкой, так что СВК представляет собой герметичный объем.

Он работает следующим образом: Солнечные лучи, проходя через одинарные остекления 2 и лицевое двойное 3, поглощаются поддоном 4 и нагревателем 6, в результате чего температура внутри СВК поднимается и происходит первоначальное испарение рабочей воды - ее фазовое превращение. Водяные пары, поднимаясь вверх, по суживающемуся вертикальному пространству СВК попадают на поверхность теплообменника 5 с холодной водой, и, конденсируясь на нем, отдают теплоту испарения. В данном случае имеет место капельная конденсация. Капли воды, падая с теплообменника, попадают на нагретый, имеющий более высокую температуру, испаритель и в большинстве случаев, не доходя до поддона, вновь испаряются. Таким образом, происходит непрерывный тепломассоперенос от рабочей воды (пара) к теплообменнику (к потребляемой воде). Следовательно, рабочий процесс СВК аналогичен рабочему процессу солнечных опреснителей с той разницей, что конденсировавшийся пар, т.е. конденсат, возвращается обратно в жидкую фазу. Расположение теплообменника (зона конденсации) прямо над испарителем (зона испарения) уменьшает путь, проходимый парами, т.е. скорейшему достижению ими места конденсации. Это, в свою очередь, способствует росту КПД, следовательно, производительности СВК. Испаритель, имея более высокую температуру, чем поддон, также способствует нагреву воздуха над собой и тем самым увеличивает архимедову подъемную силу, которая ускоряет скорость движения паров воды от места парообразования к месту конденсации (проведенные расчеты подтверждают вышесказанное). Двойное остекление лицевой поверхности СВК позволяет предотвратить конденсацию (вспотение) внутреннего слоя стекла и уменьшение его светопропускания. На боковых остеклениях, за исключением начальных стадий работы СВК, также конденсация паров не происходит.

Теплообменник для повышения гигиеничности потребляемой воды может быть изготовлен из стали, применяемой в пищевой промышленности. Общий вес СВК при толщине стекла в 4 мм составляет 25 - 25.5 кг. Расход металла 7.8 кг, включая каркас и теплообменник.

При непрерывной работе СВК заливаемая в поддон рабочая вода в количестве 0.5 - 0.7 л хватает на 2 месяца. Доливка воды производится снятием верхней крышки 8.

Стоимость одного СВК составляет 230 - 250 сомов, что 2 - 2.3 раза дешевле стоимости традиционных коллекторов и вполне конкурентоспособен по сравнению с существующими коллекторами как по стоимости, так и по производительности.

Разработан, изготовлен и испытан опытный образец СВК (фиг. 2).

Он состоит из металлического уголкового каркаса трапециевидного поперечного сечения размерами (мм): длина нижнего основания - 580, длина верхнего основания - 130, высота вертикальной боковой стороны - 580, длина наклонной боковой стороны - 710.

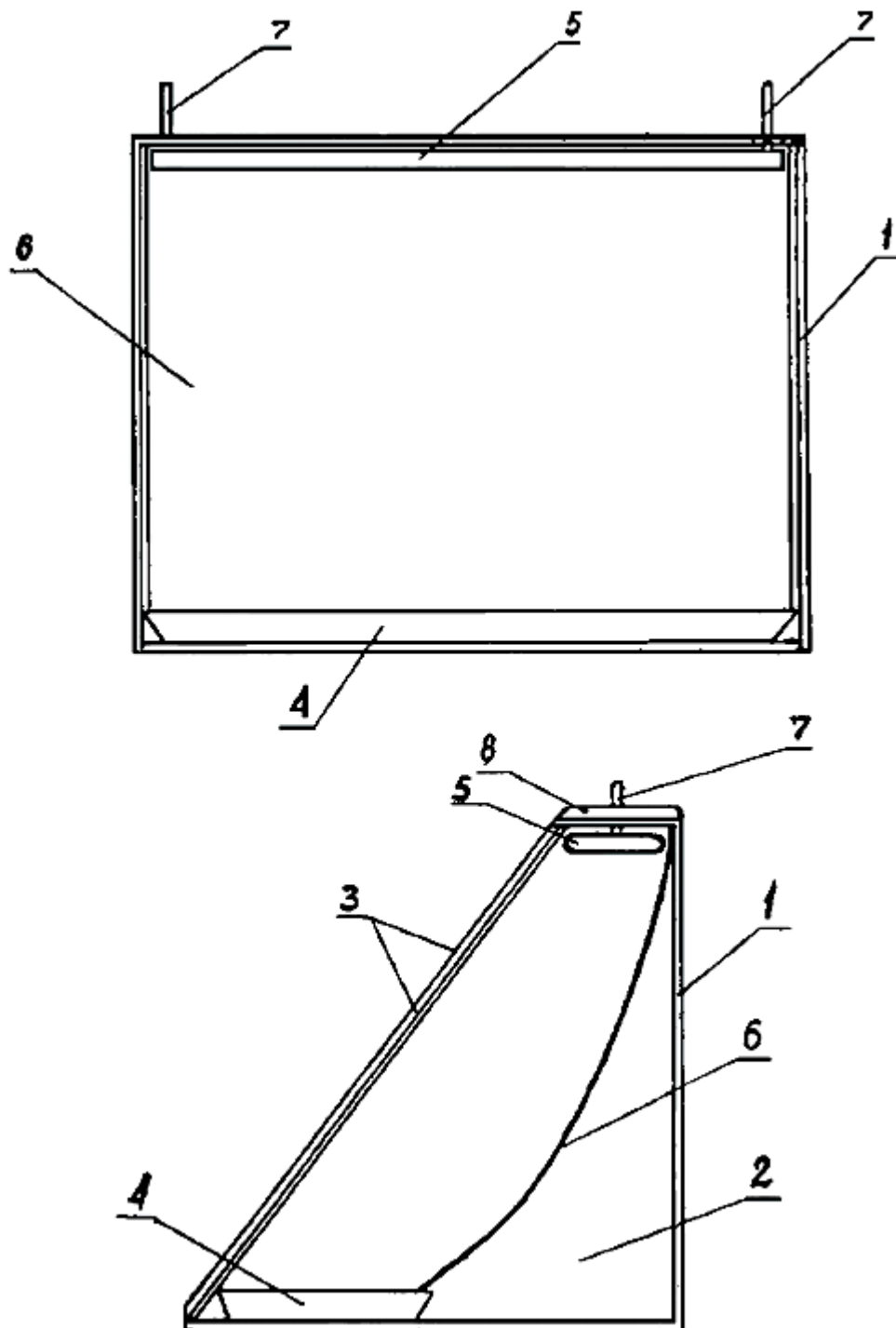
Основание имеет прямоугольную форму размерами 580 x 800 мм.

Теплообменник имеет форму эллипсоцилиндра длиной 550 мм и осями эллипса 20 и 120 мм.

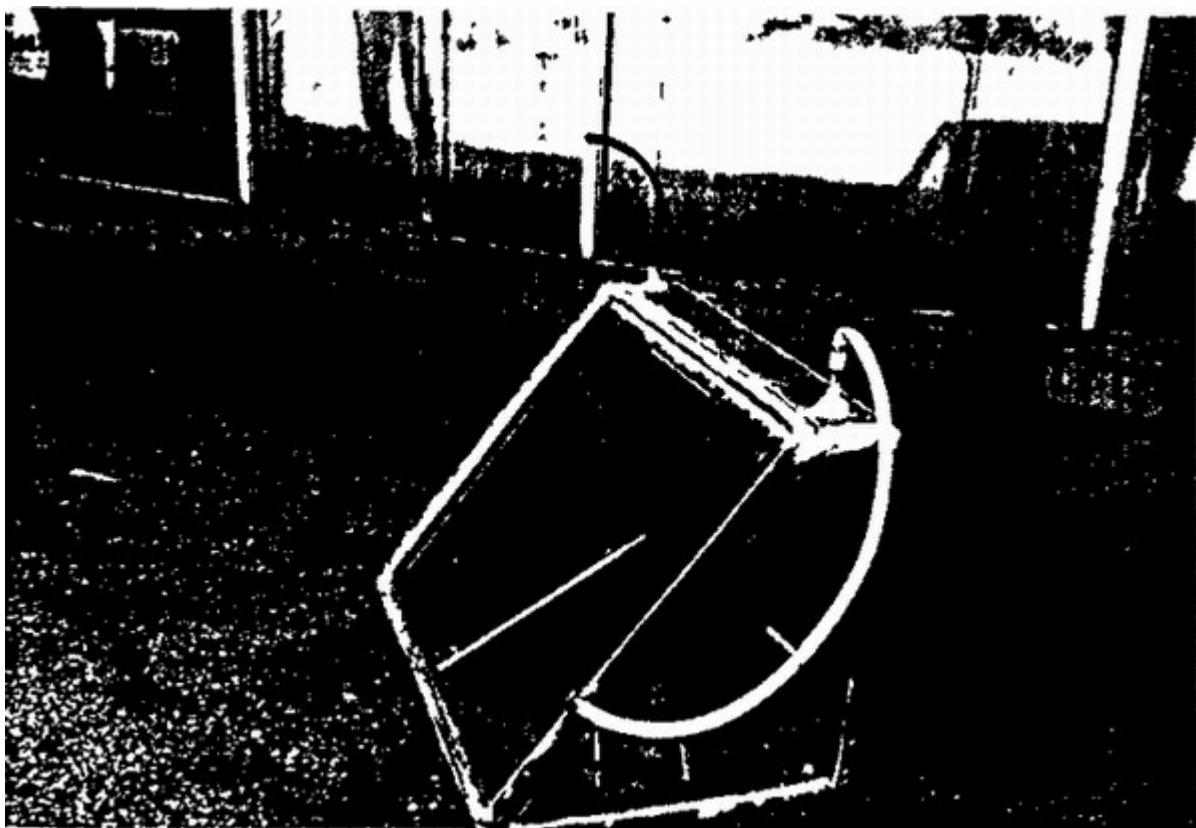
По результатам эксперимента КПД СВК составляет 62-80 % в зависимости от плотности солнечного излучения, т.е. на 20-25 % больше, чем у других коллекторов.

Формула изобретения

Солнечный водонагревательный коллектор, состоящий из объемного призматического металлического каркаса, испарителя воды и теплообменника, отличающийся тем, что корпус выполнен из стекла, а теплообменник расположен вертикально над испарителем, между ними расположен дополнительный нагреватель - испаритель.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель описания
Ответственный за выпуск

Усубакунова З.К.
Арипов С.К.

Кыргызпатент, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41, факс: (312) 68 17 03