

**Ахунов К.Х.**  
доцент

**Хомидов А.К.**  
научный сотрудник

**Хомидов О.К.**  
канд. техн. наук

Ферганский политехнический институт  
Узбекистан, г. Фергана

## ПЛАВУЧИЙ СОЛНЕЧНЫЙ ОПРЕСНИТЕЛЬ С ЗИГЗАГОБРАЗНЫМ ТЕПЛОПРИЁМНИКОМ

В статье рассматривается применение альтернативных источников энергии, в частности внедрение солнечных коллекторов. Подробно описано устройство плавучего солнечного опреснителя с зигзагообразным теплоприёмником. Показана преимущественная эффективность данного изобретения в отличие от аналогичных установок.

**Ключевые слова:** ёмкости, дистиллированная вода, пленки, опресняемая вода, зигзагообразный металлический теплоприемник, кран, дистиллят, плазменный сосуд, солнечные коллекторы.

Для получения горячей воды и поддержки систем отопления начали применяться солнечные плоские водяные коллекторы различной модификации. Привлекателен тот факт, что изготовление подобных нагревательных батарей не требует особо сложных технологий изготовления и излишних финансовых затрат [1].

В настоящее время применение альтернативных источников энергии (энергия солнца, ветра, из подземных источников, от обработки отходов сельского хозяйства и промышленности) постепенно находит своё место, как в производстве, так и в быту [2]. В сравнении с другими альтернативными источниками энергии солнечные плоские водяные коллекторы отличаются универсальностью.

Применение солнечных водяных коллекторов для подогрева воды с последующим ее использованием для нужд промышленных предприятий, коммунального сектора позволяет существенно сэкономить топливно-энергетические ресурсы предприятия, района города или региона. Однако, несмотря на большое количество разработанных конструкций солнечных водяных коллекторов и большой выбор их на рынке, на передний план их использования выдвигаются проблемы целесообразности и оптимальности их применения с учетом климатических, производственных и других требований. Следовательно, основной проблемой современного применения солнечных коллекторов является определение их применимости для конкретных условий произ-

водства, коммунально-бытового сектора и т.д. Основной проблемой при их использовании является недостаточное представление и знание основных процессов, протекающих в коллекторах, которые формируют способность коллектора подводить необходимое тепло к объектам. Поэтому важным практическим шагом для внедрения солнечных коллекторов является разработка метода определения тепловой производительности коллектора и последующий расчет его необходимых размеров или необходимое количество типовых секций.

Вопрос расчета средней в сечении температуры теплоносителя по высоте канала теплоприемника солнечного водяного коллектора остается нерешенным из-за того, что: во-первых, прогрев воды в канале коллектора происходит постепенно, с одновременным восходящим движением частиц воды в узкой пристеночной зоне. Как правило, это происходит в области образующегося гидродинамического пограничного слоя.

Во-вторых, несмотря на изменение температуры воды в этой зоне, ядро потока остается неподвижным, имеющим температуру, равную температуре воды на входе в коллектор.

Разработанная модель относится к гелиотехнике, в частности к отрасли водоснабжения, преимущественно к процессам опреснения соленой воды, т. е. обеспечения питьевой водой населения и промышленности.

Известна опреснительная установка наклонно-ступенчатого типа [1], состоящая из пенопластового противня, разделенная на ряд секций с помощью ступеней, перпендикулярных к плоскости дна; полиэтиленовая ванна, пленка черного цвета, прозрачная изоляция (оконное стекло), желобки с жесткой основой.

Недостатком этой установки является окисление пленки и желобков, что приводит к ухудшению качества процесса и количества опреснения соленой воды.

Задачей модели является повышение коэффициента полезного действия (к.п.д.) солнечного опреснителя.

Поставленная задача решается в устройстве, состоящем из дистиллированной воды, пленки, исходной воды, опресняемой воды, сосуда для дистиллированной воды, водозаполняемого крана, крана для слива очищенной воды, дренажа и металлических пластинок – теплоприемников.

Сущность данной работы заключается в повышении к. п. д. опреснителя. Для этого необходимо во-первых, снизить температуру поверхности пленки и сосуда дистиллированной воды, в котором концентрируется паровая среда, конденсирующая вода к пленке, помещенная с нижнем полушарии опреснителя водоема. Во-вторых, необходимо повысить температуру соленой воды. Этого можно достичь, поместив в пенопластовые корреты опреснителя металлический теплоприемник. Пеноматериал имеет достаточную механическую прочность определенной температуры.

Сущность модели поясняется схемой, изображенной на рисунке 1, состоящей из ёмкости для опресняемой воды 1, сосуда для дистиллированной воды 2, пленки 3, держателя для поддержания сосуда 4, опресняемой воды 5, бетонной смеси для поддержания равновесия 6, зигзагообразного металлического теплоприемника 7, держателя зигзагообразного металлического теплоприемника 9, водозаполняемого крана 10, крана для слива дистиллята 11, дистиллята 12, исходной воды 13, замка для открытия и закрытия плазменного сосуда 14.

Устройство работает следующим образом: опреснитель заполняется через водозаполняемый кран 10 с исходной водой 13, поток радиации от солнца попадает на зигзагообразный металлический теплоприемник 7, через пленку 3. Когда теплоприемник греется, начинается опреснение воды 4, пар насаживается на внутреннюю поверхность пленки 3. Пар накапливается и собирается в сосуде для дистиллированной воды 2.

Суть изобретения состоит в том, что достигается значительное повышение температуры в пенопластовой горизонтальной коррете устройства. Для этого зигзагообразные металлические пластины теплоприемника, погруженные наполовину в солёную воду, закрепляются и располагаются в ряд в пенопластовой коррете. Вдоль горизонтальной линии на высоте уровня соленой воды в зигзагообразном металлическом теплоприёмнике имеются отверстия диаметром 4 мм, для поддержания одинакового уровня воды в коррете. Вертикальных верхних частей стенок теплоприёмника, расположенных выше уровня горизонтальных отверстий, солёная вода не достигает.

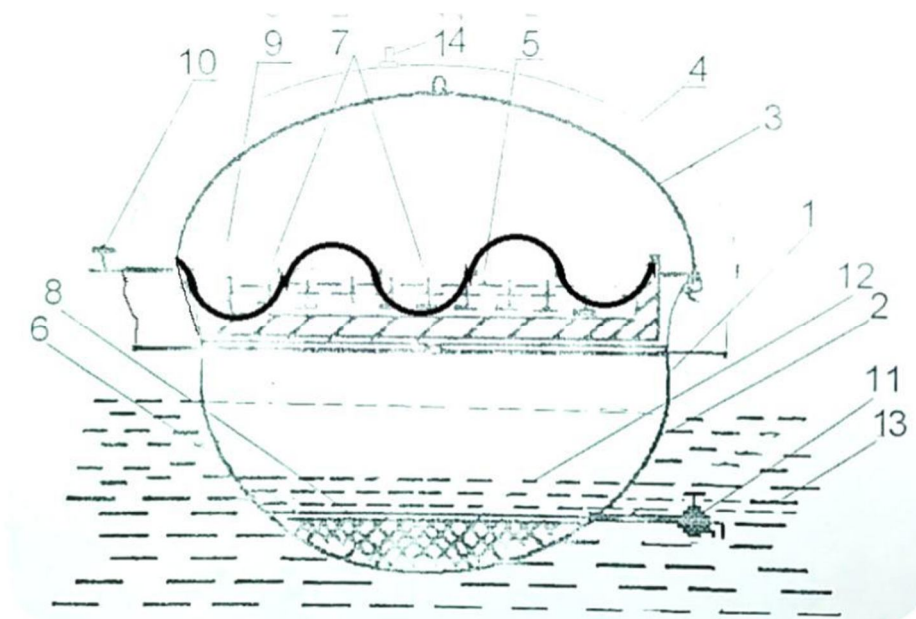


Рис. 1. Устройство плавучего солнечного опреснителя с зигзагообразным теплоприёмником:

- 1 – ёмкость для опресняемой воды; 2 – сосуд для дистиллированной воды, 3 – плёнка, 4 – держатель;  
 5 – опресняемая вода; 6 – бетонная смесь; 7 – зигзагообразный металлический теплоприёмник; 8 – плёнка;  
 9 – держатель зигзагообразного металлического теплоприёмника; 10 – водозаполняемый кран;  
 11 – кран для слива дистиллята; 12 – дистиллят; 13 – исходная вода;  
 14 – замок для открытия и закрытия плазменного сосуда

Покрашенный в черный цвет теплоприёмник обеспечивает максимальное поглощение солнечной радиации и его нагрев.

Нагретая нижняя часть теплоприёмника, расположенная ниже отверстий, в солёной воде способствует повышению температуры и её испарению.

Верхняя часть теплоприёмника, расположенная выше уровня горизонтальных отверстий, недогруженная в солёную воду, остаётся сухой и чистой и поэтому не окисляется.

В аналогичных установках [3; 4] чистые и сухие теплоприёмники также отсутствуют, и в качестве них используются сосуд с солёной водой и вертикальные ступеньки.

Основными недостатками таких установок являются оседание и загрязнение солями поверхности сосуда и площади ступенек, поглощающих солнечные лучи, в результате чего ухудшается поглощение солнечной радиации, наблюдаются недостаточный нагрев солёной воды и снижение эффективности установки.

В отличие от аналогичных установок, в данном изобретении используется зигзагообразный металлический сухой теплоприёмник, поверхность которого не окисляется, что обеспечивает достаточное поглощение солнечной радиации и интенсивное испарение солёной воды.

Преимущественная эффективность данного изобретения в отличие от аналогичных установок – в том, что предлагаемая установка расположена в водяном бассейне. Температура над поверхностью водяного бассейна всегда на 4-5 °С ниже окружающей температуры, и поэтому скорость ветра над водной поверхностью достигает значения выше 5 м/с.

Благодаря этому в данной установке в отличие от аналогичных установок [3; 4], достигается воздушный поток с температурой на 4-5 °С ниже под полусферической поверхностью плёнки, расположенной над установкой, что в свою очередь способствует усилению процесса конденсации под плёнкой. Полусферическая форма поверхности и натянутость плёнки обеспечивают отсутствие сопротивления ветру и вибрации при усилении скорости ветра.

Выше перечисленные различия и преимущества предлагаемой установки предполагают увеличение её эффективности в отличие от аналогичных [3; 4].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Системы солнечного тепло- и хладоснабжения / под общ. ред. Э. В. Сарнацкого, С. А. Чистовича. – М.: Стройиздат, 1990.
2. Бекман У., Клейн С., Даффи Дж. Расчёт систем солнечного теплоснабжения / сокр. пер. с англ. к.т.н. Г.А. Гухмана и С. И. Смирнова. – М.: Энергоиздат, 1982.
3. Очилев Б.М., Жураев Т.Д., Ахтамов Р. Испытание солнечного переносного опреснителя // Гелиотехника. – 1973. – № 6. – С. 51–53.
4. Норов Э.Ж., Жураев Т.Д., Ачилев Б.М. Экспериментальные исследования солнечных опреснителей с различной пленочной поверхностью // Гелиотехника. – 1977. – № 1. – С. 76–81.

**Akhunov K.Kh.**  
Assistant Professor

**Khomidov A.K.**  
researcher

**Khomidov O.K.**  
Candidate of Engineering Sciences

Ferghana Polytechnic Institute  
Uzbekistan, Fergana

## FLOATING SOLAR OPTIMIZER WITH ZIGZAG-SHAPED HEAT RECEIVER

The article discusses the use of alternative energy sources, in particular the introduction of solar collectors. The device of a floating solar watermaker with a zigzag heat sink is described in detail. Preferred effectiveness of the present invention is shown in contrast to similar installations.

**Key words:** *containers, distilled water, film, desalinated water, zigzag metal heat sink, crane, distillate, plasma vessel, solar collectors.*