

Ахунов Қамбарали Хамидович, к.т.н., доцент,
Хомидов Абдуллажон Қамбарали угли,
Ферганский политехнический институт,
E-mail:abdullox.xomidov.91@mail.ru

ПЛАВУЧИЙ СОЛНЕЧНЫЙ ОПРЕСНИТЕЛЬ С Z-ОБРАЗНЫМ МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ТЕПЛОПРИЕМНИКОМ

В статье рассмотрены вопросы получения дистиллированной воды. Проведены экспериментальные исследования по получению дистиллированной воды в солнечной опреснительной установке.

Ключевые слова: установка, дистиллят, солнечные лучи, экономический эффект.

FLOATING SOLAR DETAILER WITH Z-SHAPED METAL HEAT SINK

Akhunov Kambarali Khamidovich,
Candidate of technical sciences, associate professor,
Homidov Abdullajon Kambarali ugli,
Fergana Polytechnic Institute

The article deals with the issues of obtaining distilled water. Experimental studies were carried out to obtain distilled water in a solar desalination plant. This installation makes it possible to use and provide with distilled water auto-garages, in livestock and where there is a need for distilled water.

Key words: installation, distillate, solar rays, economic effect.

В настоящее время в сельской местности ряда областей Республики Узбекистан и стран СНГ испытывается острый дефицит в питьевой воде, благодаря постоянным мероприятиям, проводимым Правительством Республики, охват населения питьевым водоснабжением составляет в среднем 78,2 % [1]. Однако, обеспечение питьевой водой малозаселённых и труднодоступных населённых пунктов, остаётся довольно серьёзной проблемой, решение которой традиционными методами добыwania, улучшения качества, транспортирования и распределения питьевой воды является довольно дорогостоящим мероприятием. В тоже время в этих районах имеются значительные запасы соленых вод, непригодных для питья. Поэтому разработка альтернативных методов водоснабжения малозаселённых и труднодоступных населённых пунктов в условиях республики с применением новых технологий опреснения представляет определённый научный и практический интерес.

Обессоливание минерализованных вод можно осуществлять различными способами: путем замораживания и оттаивания соленой воды, её испарение и конденсации, за счет использования явления обратного осмоса.

В последние годы стали вести интенсивные исследования по поискам и разработке новых методов опреснения солёных вод, в основе которых лежат различные физические и химические явления: осмос, экстракция, адсорбция, поглощение солей водорослями, физическое или химическое воздействие на гидратную оболочку ионов солей с целью ее разрушения и осаждения солей и т.д.

В настоящее время вопросы орошения решаются в основном путем строительства крупных водохранилищ. Так, только в Узбекистане с 1941 по 1970 гг.

было построено 12 водохранилищ с суммарным объемом $3 \cdot 10^9 \text{ м}^3$. Однако засушливые земли можно осваивать и с помощью солнечных опреснителей.

Существуют различные методы опреснения: Один из них солнечные опреснители имеют концентраторы лучистой энергии. Действие солнечные опреснители основано на принципе «горячего ящика». Принципиальная схема солнечного опреснителя парникового (лоткового) типа представлена на рис. 1. Опреснитель состоит из «горячего ящика» 1 с прозрачным покрытием 2 (оконное листовое стекло или полиэтиленовая пленка). Дно ящика зачернено. Соленая вода 4 поступает через трубку 5. Под действием солнечной энергии вода испаряется и, соприкасаясь внутренней поверхностью оконного стекла, конденсируется и стекает в виде тонкой пленки в желоб 3, откуда собирается в резервуар для сбора пресной воды. С помощью такого солнечного опреснителя можно получить 2,5-3,5 л дистиллированной воды с 1 м^3 прозрачной поверхности установки.

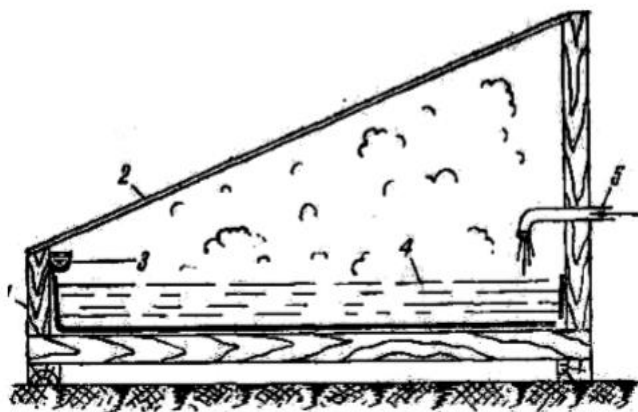


Рис. 1. Принципиальная схема парникового солнечного опреснителя.

Сотрудниками отдела гелиофизики Физико-технического института им. С. В. Стародубцева АН РУз совместно с физиками Бухарского государственного педагогического института им. С. Орджоникидзе разработаны, построены и испытаны солнечные опреснительные установки лоткового и наклонно-ступенчатого типа. На основе полученных экспериментальных данных «Узгипросельстроем» подготовлен проект солнечной водоопреснительной установки наклонно-ступенчатого типа СОУ-1000, предназначенной для снабжения пресной водой овцеводческих, каракулеводческих хозяйств в условиях отгонного животноводства и небольших сельских населенных поселков, расположенных в засоленных южных районах страны. Установка СОУ-1000 с полезной площадью 1000 м^3 состоит из 250 самостоятельных элементов. Каждый элемент (рис. 2) представляет собой сборную; железобетонную ребристую плиту 4, с пятью железобетонными продольными перегородками на дне. Сверху элемент перекрывается листовым оконным стеклом 2 в металлическом переплете 3. Железобетонный элемент размерами $3,73 \times 1,3 \times 0,35 \text{ м}$ устанавливается под углом 90° к горизонту с южной ориентацией. Опреснители заполняются соленой водой. Испарившаяся под действием солнечной радиации вода осаждается на внутренней поверхности стекла и конденсируясь, стекает по желобу 1 в резервуар для сбора дистиллята объемом 10 м^3 , где разбавляется исходной водой. Согласно проекту, общая площадь, занимаемая опреснителем, равна 3520 м^2 .

В 1975 г. построен и сдан в эксплуатацию опреснитель СОУ-1000 с полезной площадью 500 м^2 в совхозе «40 лет Октября» Кинимехского района Бухарской области Республики Узбекистан.

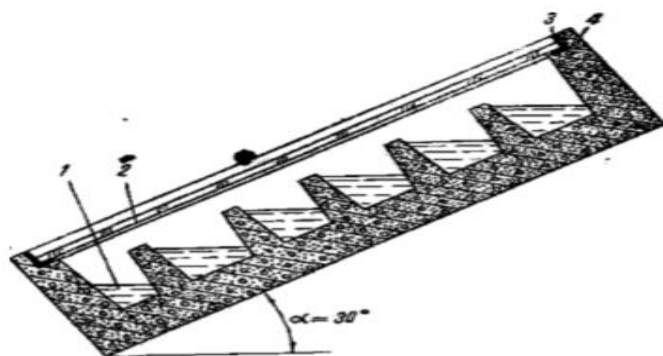


Рис. 2. Схема элемента солнечного опреснителя наклонно-ступенчатого типа.

Известна опреснительная установка наклонно-ступенчатого типа [2], состоящая из пенопластового противня, разделенная на ряд секций с помощью ступеней, перпендикулярных к плоскости дна; полиэтиленовая ванна и пленка черного цвета и прозрачной изоляции (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.

На основе опытов и проведенных расчетов были установлены оптимальные размеры опреснителя полуцилиндрической формы [3]: радиус кривизны 0,5м, ширина основания 1м, длина 5м.

Солнечный опреснитель полуцилиндрической формы с ориентацией восток – запад имеет более высокую производительность, чем с ориентацией юг-север [3].

Одним из основных факторов, влияющих на производительность пленочных солнечных опреснителей являются направление и скорость ветра.

В условиях республик Центральной Азии основное направление ветра -северное. При этом если скорость ветра превышает 5м/сек, тогда производительность этой установки соответственно уменьшается. Производительность установки полуцилиндрической формы, расположенной с ориентацией восток-запад, меньше, чем с ориентацией юг-север: При этом меньше вибрирует поверхность полуцилиндра. При скорости ветра 3-5 м/сек. образуемый конденсат хорошо протекает по нижней поверхности пленки [3].

Известный солнечный опреснитель состоит из корпуса, выполненного разъемным и снабженным делящей корпус пополам на верхнюю и нижнюю полость мембраной с клапаном, установленным в верхней полости корпуса, дозирующего штуцера и связывающего нижнюю полость с атмосферой патрубком [2].

Однако конструктивное выполнение такого опреснителя сложное, эффективность недостаточно высокая.

Задачей разработанной установки является повышение коэффициента полезного действия (КПД) солнечного опреснителя.

Поставленная задача решается тем что, плавучий солнечный опреснитель, содержащий корпус, разделенный на верхнюю прозрачную часть и нижнюю часть для сбора опресненной воды, сообщающиеся между собой посредством отверстия, выполненного в центре разделительного элемента, снабжен средством для подвода опресняемой воды и патрубком отвода опресненной воды, емкостью для опресняемой воды, установленной на разделительном элементе с образованием зазора между ним и стенками верхней части корпуса полусферической формы, теплоприемниками Z-образной формы в поперечном сечении, размещенными в ряд внутри емкости для опресняемой воды, а на дне нижней части размещено средство для поддержания равновесия в виде бетонного грузинка, при этом верхняя часть корпуса выполнена из

пленки, емкость - из пенопласта, теплоприемники - из железа, причем поверхность обращенных вверх плоских сторон теплоприемников покрыта слоем черного лака.

Для достижения цели необходимо, во-первых, понизить температуру поверхности нижней части опреснителя, погрузив опреснитель в водоем. Во-вторых, необходимо повысить температуру опресняемой, соленой воды. Этого можно достичь, поместив в пенопластовую емкость опреснителя, металлические теплоприемники.

Сущность данной работы [6] заключается в повышении КПД опреснителя. Для этого необходимо во-первых, снизить температуру поверхности пленки и сосуд дистиллированной воды, в котором концентрируется паровая среда, конденсирующиеся воду плёнки, поместить нижнее полушарие опреснителя в водоем. Во-вторых, необходимо повысить температуру соленой воды. Этого можно достичь, поместив в пенопластовую емкость опреснителя, металлические теплоприемники, Z-образной формы в поперечном сечении. Образовавшийся пар конденсируется на пленке, конденсат проходит через зазор и отверстие, выполненное в центре разделительного элемента и опресненная вода концентрируется в нижней части сосуда для опресненной воды. Пенопласт, из которой выполнена емкость опреснителя, легкий имеет достаточную механическую прочность, сохраняет температуру емкости постоянной.

Сущность разработанной установки поясняется чертежом [6], представленным на рис. 3.

Плавающий солнечный опреснитель с Z-образным металлическим теплоприемником

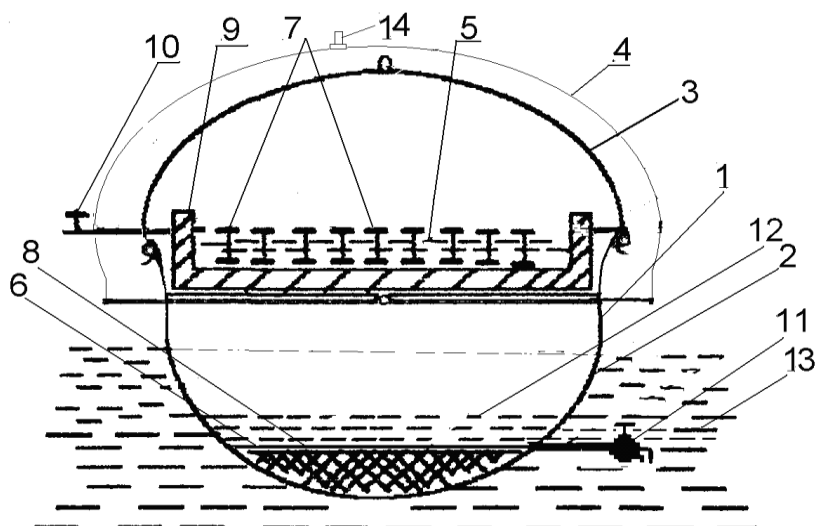


Рис. 3. Устройство плавучего солнечного опреснителя с Z-образного металлического теплоприемника

1-ёмкость для опресняемой воды, 2-сосуд для дистиллированной воды, 3-пленка, 4-держатель, 5-опресняемая вода, 6-бетонная смесь, 7 - Z-образный металлический теплоприемник, 8-пленка, 9-держатель Z-образного металлического теплоприемника, 10-водозаполняемый кран, 11-кран для слива дистиллята, 12-дистиллят, 13-исходная вода, 14-замок для открытия и закрытия плазменного сосуда.

Плавающий солнечный опреснитель, содержит корпус, разделенный на верхнюю прозрачную часть 1 и нижнюю часть 2 для сбора опресненной воды 12, сообщающиеся между собой посредством отверстия, выполненного в центре разделительного элемента 13, снабжен средством 10 для подвода опресняемой воды с краном 11 для слива и патрубком отвода опресненной воды 12, емкостью 9 для опресняемой воды 5,

установленной на разделительном элементе 13 с образованием зазора между ним и стенками верхней части 1 корпуса полусферической формы, теплоприемниками 7 Z-образной формы в поперечном сечении, размещенными в ряд внутри емкости 9 для опресняемой воды, ручкой 4, а на дне нижней части размещено средство для поддержания равновесия в виде бетонного грузика 6, покрытая пленкой 8, при этом верхняя часть корпуса выполнена из пленки, емкость 9 – из пенопласта, теплоприемники 7 – из железа, причем поверхность обращенных вверх плоских сторон теплоприемников покрыта слоем черного лака.

Устройство работает следующим образом [6]: опреснитель заполняется через кран средства для подвода 10 опресняемой воды водой 14 из водоема, поток излучения солнца проходит через пленку 3, попадает на выполненные Z-образной формы в поперечном сечении металлические теплоприемники 7. Теплоприемники нагреваются, начинается испарение опресняемой воды 5, пар садится на внутреннюю поверхность верхней прозрачной части 1 из пленки, накапливается и конденсируясь, собирается в нижней части 2, являющийся сосудом для опресненной воды 12.

Литература:

1. **Баум, В.А.** - «Теплоэнергетика», вып. 2, 1960.
2. **Норов, Э.Ж.** «Экспериментальные исследования солнечных опреснителей с различной пленочной поверхностью», / Т.Д.Жураев, Б.М. Ачилов // Гелиотехника №1, 1977, ст. 76-81.
3. **Очилов, Б.М.** “Испытание солнечного переносного опреснителя”, / Т.Д. Жураев Р.Ахтамов // Гелиотехника №6, 1973, ст. 51-53.
4. **Улмасова, А.С.** Использование солнечной энергии при разработке альтернативных методов водоснабжения [Текст] // солнечные опреснительные установки Диссертация, Ташкент 2015, ст. 16-20.
5. **Хатамов, С.О.** Плавающий солнечный опреснитель, - патент на полезную модель, [Text] / К.Х. Ахунов, А.К. Хомидов // Агентством по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан, UZ № FAR 01617, Т 29.04.2021г.
6. **Якубов, Ю.Р.** и др. - «Гелиотехника», 1972, №3.