

А.И. Исманжанов, З.К. Эрмекова
проф.каф. “ЭиЭ”, преп.каф. “ЭТ” ОшМСУ
A.I. Ismanzhanov, Z.K. Ermekova
prof. dep. “EaE”, teacher of the dep. “ET” OshSSU

РАЗРАБОТКА МАЛОМЕТАЛЛОЕМКОЙ СОЛНЕЧНОЙ ОПРЕСНИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Описана разработанная солнечная опреснительная установка с принципиально новым прозрачным ограждением и не содержащая металлические элементы в зоне испарения и конденсации воды

Ключевые слова: солнечная опреснительная установка, механическая прочность и стойкость

DEVELOPMENT OF THE NON METALLIC SOLAR DECLINATOR

Described developed solar declinator with new type transparent cover and without metallic parts in the evaporation and condensation part.

Keywords: solar desalination plant, mechanical strength and durability

Большинство эксплуатируемых в мире солнечных опреснительных установок (СОУ), имеют железобетонные основания – емкости для соленой воды [1-4]. Это объясняется дешевизной бетона, его достаточной механической прочностью и стойкостью к воздействию атмосферных факторов воды. Железобетонная емкость служит основанием для установления на нем остальных элементов СОУ- двухскатного (или односкатного) прозрачного ограждения, состоящего из единичных листов плоского стекла, установленных под некоторым углом к горизонту для стекания конденсировавшегося на его внутренней поверхности дистиллята – опресненной воды. Стекланные листы устанавливаются на стальном уголковом каркасе из черного металла. Использование цветных металлов (например, алюминия) удорожает стоимость СОУ.

Каркас имеет продольные и поперечные несущие элементы. Размеры ячеек такого каркаса зависят от размеров основания и размеров стеклянных листов, образующих прозрачное ограждение. Места контакта листового стекла с металлическим каркасом и бетонным основанием герметизируются специальной замазкой – масляной шпатлевкой. Черный металл каркаса защищается водостойкой краской или битумом.

При длительной эксплуатации СОУ водяные пары постепенно проникают через имеющиеся или образующиеся со временем микропоры в краске или битуме и металл подвергается коррозии. Коррозия в замкнутом объеме, насыщенном водяными парами идет особенно быстро. Капли воды, стекающие с заржавевших поверхностей металла в желобок для пресной воды портит качество получаемой воды.

Кроме этого, шпатлевка за несколько месяцев эксплуатации на открытом воздухе растрескивается, в ней появляются трещины, что приводит к разгерметизации СОУ, утечке через них теплоты и водяных паров, что снижает КПД и производительность СОУ.

В результате циклического изменения температуры и за счет разности коэффициентов линейного расширения металлического каркаса и стекла, последнее часто растрескивается, что приводит к дополнительным затратам на замену вышедшего из строя секции стеклянного покрытия.

Существуют также целый класс СОУ с прозрачным ограждением из полиэтиленовой пленки, натянутой на металлические арки (дуги), выполненные чаще всего из стальной проволоки диаметром 5-6 мм, и установленные параллельно друг другу на бетонном

основании – емкости для соленой воды. Следовательно, прозрачное ограждение имеет полуцилиндрическую форму.

Металлические арки таких СОУ также подвержены коррозии и кроме этого, прозрачное покрытие – полиэтиленовая пленка имеет относительно небольшой срок службы. В результате светопогодного старения такая пленка теряет прозрачность, эластичность, остекловывается, становится хрупкой, рвется при ветре. Как правило, полиэтиленовая пленка в качестве прозрачного ограждения СОУ (в том числе теплиц, солнечных сушильных установок) служит не более пяти-шести месяцев.

Схема разработанной СОУ приведена на рис. 1.

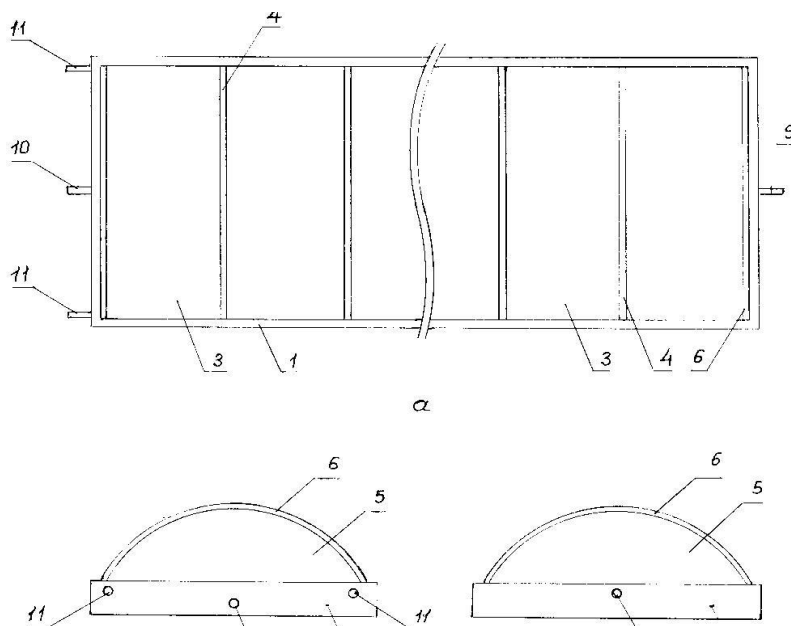


Рис. 1. Схема солнечной опреснительной установки

Нами разработана СОУ, не содержащая металлические материалы в своей рабочей зоне – зоне испарения и конденсации воды. В разработанной СОУ отсутствует металлический несущий каркас для стеклянного покрытия. В качестве прозрачного ограждения СОУ использованы стеклянные листы, имеющих полуцилиндрическую форму и соединенные между собой с помощью герметизирующих упругих неметаллических элементов.

СОУ состоит из железобетонного основания 1, имеющего в плане прямоугольную форму, армированного стальной арматурой (для придания жесткости конструкции). Он имеет форму прямоугольного корыта с невысоким бортом. Каркас для увеличения коэффициента поглощения солнечных лучей и гидроизоляции изнутри покрывается битумом (на рис. не показан).

Прозрачное ограждение полуцилиндрической формы получается моллированием листового стекла на специальной матрице, имеющей соответствующую форму.

Модули прозрачного ограждения 3 устанавливаются на боковые ребра железобетонного основания 1.

Модули ПО 3 соединяются между собой резиновым уплотнителем 4, имеющего пазы для стекла (аналогично резиновым держателям автомобильных стекол).

Торцевые стороны ПО закрываются также листовым стеклом 5, имеющего форму сегмента. Овальные листы ПО и боковые сегменты соединяются между собой уголковым резиновым уплотнителем 6.

Для предотвращения светового старения резиновых уплотнителей они с внешней стороны обертываются) алюминиевой фольгой.

Концы овальных и сегментных ПО герметизируются водостойкой мастикой.

Для заливки соленой воды в корпус 1 СОУ имеется специальный патрубок. На боковых сторонах корпуса сделаны канавки для скапливания и стекания пресной воды.

Из корпуса СОУ пресная вода вытекает через патрубки, нижняя часть которого находится на одной плоскости со дном канавки.

Соленая вода заливается толщиной 3-4 см в основание СОУ. Солнечные лучи, проникая во внутрь СОУ через стеклянное ПО, поглощаются зачерненным дном и боковыми частями основания а также частично и самой водой. Температура воды повышается и она начинает испаряться. Пары воды, поднимаясь вверх (показаны пунктирной линией), соприкасаются с относительно холодной внутренней поверхностью ПО и конденсируются. Агрегируясь, пары воды превращаются в капли и стекают по наклонной внутренней поверхности вниз к желобкам.. Скапливающаяся в желобках вода через патрубки выходит наружу и далее по коллекторным трубопроводам и поступает к баку-аккумулятору для пресной воды (на рисунке не показаны).

Как видно, во-первых, СОУ не содержит металлические детали, портящие качество пресной воды ржавчиной. Во-вторых, СОУ покрыт стеклом – долговечным материалом, сохраняющим длительное время свои оптические и механические (прочностные) свойства в атмосферных условиях. Резиновые уплотнения, защищенные алюминиевой фольгой, также долго сохраняют свои механические свойства.

На изготовленной нами СОУ ширина модуля стеклянного моллированного прозрачного ограждения составляла 600мм, длина-1600 мм. Ширина бетонного основания на месте установки модулей прозрачного ограждения составлял 1350 мм, вертикальное расстояние от верхней грани бетонного основания до верхней точки дуги прозрачного ограждения составлял 240 мм. На бетонном основании устанавливались 8 модулей прозрачного ограждения.

Предлагаемая СОУ долговечна, относительно дешевая. Благодаря отсутствию металлического каркаса, удерживающего модули стеклянного покрытия СОУ позволяет получать чистую, не загрязненную продуктами ржавчины опресненную воду.

Литература:

1. Авакян А.Б., Санин М.В., Эльпинер Л.И. Опреснение воды в природе и народном хозяйстве. –М., Наука, 1987, 176 с.
2. Байрамов Р.Б., Сейиткурбанов С. Опреснение воды с помощью солнечной энергии. Ашхабад, Ылым, 1977, 148 с.
3. Исманжанов А.И. Возобновляемая и нетрадиционная энергетика. Учебник для вузов. Ош.: 2009. 154с.