

Абдуллаева Миргул Пазылбековна, м.н.с.,
e-mail: mirgul21.01@mail.ru
Токтоназаров Садыкбек Токтоназарович,
e-mail: sad.tok52@mail.ru
Институт природных ресурсов ЮО НАН
КР

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДВУХКОНТУРНОЙ СОЛНЕЧНОЙ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ «АСОЛ-К»

Приводятся особенности спроектированной двухконтурной солнечной установки, которая может работать в зимнее время, благодаря низкотемпературному теплоносителю на основе карбоната калия «Асол-К», который позволяет повысить эффективность работы и экологическую безопасность солнечной установки.

Ключевые слова: двухконтурная солнечная установка, низкотемпературный теплоноситель «Асол-К», коллектор, накопитель, бак-аккумулятор, расширительный бачок, термосифонный эффект.

Абдуллаева Миргул Пазылбековна, к.и.к.,
Токтоназаров Садыкбек Токтоназарович,
КР УИА ТБ Жаратылыш байлыктары
институту

“АСОЛ-К” ТӨМӨНКҮ ТЕМПЕРАТУРАЛЫК ЖЫЛУУЛУК ТАШЫГЫЧЫН ПАЙДАЛАНУУ МЕНЕН ИШТӨӨЧҮ ЭКИ КОНТУРЛУУ КҮН ОРНОТМОСУН ДОЛБОРЛОО

Күн орнотмосунун иштөө эффективдүүлүгүн жана экологиялык коркунучсуздугун жогорулатуучу «Асол-К» төмөнкү температуралык жылуулук ташыгычын колдонуунун натыйжасында кыш мезгилинде иштей ала турган эки контурлуу күн орнотмосунун долбоорунун өзгөчөлүктөрү келтирилген.

Негизги сөздөр: эки контурлуу күн орнотмосу, «Асол-К» төмөнкү температуралык жылуулук ташыгычы, коллектор, жыйнагыч, бак-аккумулятор, кенейтүүчү бачок, термосифондук эффект.

Abdullaeva Mirgil Pazyzbekovna, J.s.e.,
Toktonazarov Sadykbek Toktonazarovich,
Institute of natural resources SB NAS KR

DESIGN OF A TWO-CIRCUIT SOLAR INSTALLATION OPERATING USING ALOW-TEMPERATURE HEAT CARRIERASOL-K

The features of the designed two-circuit solar installation, which can operate in winter, are given due to the low-temperature heat carrier based on Asol-K potassium carbonate, which allows to increase the efficiency and environmental safety of the solar installation.

Key words: two-circuit solar installation, low-temperature heat carrier Asol-K, collector, storage device, tank-battery, expansion tank, thermo siphon effect.

Кыргызстан – солнечная страна, в его долинах каждый второй день в году малооблачный или солнечный, а приток даже рассеянной радиации сравним с прямой радиацией в умеренных широтах. Обильность солнечного света и тепла способствует широкому использованию лучистой энергии солнца. Одним из перспективных направлений применения солнечной энергии является преобразование ее в низкопотенциальное тепло и использование в солнечных установках. В таких установках, как правило, используются низкотемпературные теплоносители [1,2].

Отсутствие качественных и высокоэффективных низкотемпературных теплоносителей приводит к необходимости использовать коррозионноактивную и имеющую относительно высокую температуру замерзания воду, токсичные гликолевые теплоносители и коррозионноактивные солевые теплоносители.

В связи с этим разработка и исследование низкотемпературных теплоносителей, лишенных вышеуказанных недостатков, всегда оставалась актуальной задачей. Профессором Абдуллаевой М.Д. разработан экологически чистый, коррозионнонеактивный, имеющий хорошие теплофизические свойства и работоспособный в широком температурном интервале теплоноситель на основе карбоната калия «Асол-К», который позволяет повысить эффективность работы, экологическую безопасность и увеличить срок службы солнечных установок [1]. «Асол-К» в настоящее время производится в России, Швейцарии и применяется в солнечных установках, системах отопления пассажирских вагонов железнодорожного транспорта и системах охлаждения холодильной и пищевой промышленности этих стран. Однако, при эксплуатации теплоносителя «Асол-К» были зафиксированы утечки, особенно через резиновые прокладки. Зафиксированные утечки через резиновые прокладки показывают, что некоторое набухание резины (практически в пределах 2 – 5 %) необходимо. Результаты исследований по выбору компонента вызывающего набухание резины показали, что в качестве такого компонента можно использовать трансформаторного масла, и установлено, что 1% трансформаторное масло в теплоносителе «Асол-К»:

1. Вызывает набухание резины на 4,5%, что обеспечивает отсутствие подтекания теплоносителя.
2. Уменьшает испарение воды из теплоносителя вследствие образования на поверхности жидкости маслянистой пленки.
3. Маслянистая пленка на поверхности теплоносителя замедляет диффузию в него кислорода и углекислого газа из атмосферы.

Исследование физико-химических свойств теплоносителя “Асол-К” с добавкой трансформаторного масла выявило возможность применения его в качестве низкотемпературного теплоносителя в солнечных установках и других промышленных системах обогрева и охлаждения – всюду, где сейчас применяются коррозионноактивные растворы хлорида кальция и токсичного этиленгликоля.

Исходя из этого, нами была спроектирована двухконтурная солнечная установка, работающая в холодное время года с использованием улучшенного состава низкотемпературного теплоносителя «Асол-К», с производительностью 200 л/горячей воды за световой день.

Демонстрация реально действующих установок, по использованию солнечной энергии, помогает лучшему пониманию использования нетрадиционной энергетики среди населения, что приведет к широкому ее использованию. Схема двухконтурной солнечной установки, работающей в зимнее время с использованием низкотемпературного теплоносителя «Асол-К» приведена на рис.1. Как видно из рисунка конструкция состоит из солнечного коллектора 1, состоящего из трех

одинаковых блоков (при необходимости количество блоков можно увеличить), накопителя горячей воды 2 и расширительного бачка 3. Нагретый в коллекторе 1 теплоноситель «Асол-К» по замкнутому контуру поднимается вверх в накопитель 2, где отдает тепло через регистр 6 в холодной воде, охлажденный опускается по другой трубе 5 вниз опять в коллектор 1. В солнечную погоду, постоянно циркулируя, теплоноситель «Асол-К» греет холодную воду в баке накопителя горячей воды 2. Нагретая вода из бака накопителя 2 используется в объектах социально-бытового сектора и для обогрева небольших тепличных хозяйств [4].

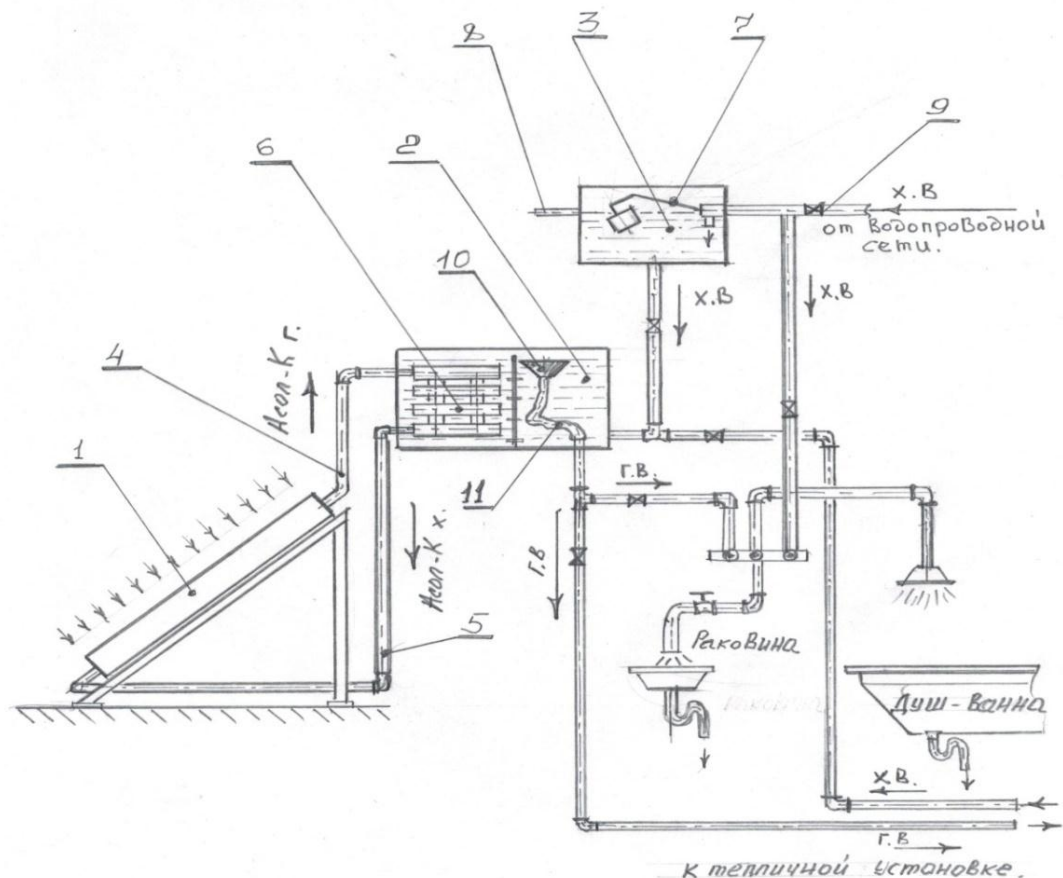


Рис.1. Схема двухконтурной солнечной установки, работающей в зимнее время с использованием низкотемпературного теплоносителя «Асол-К»

При проектировании использовались известные принципы: для самого коллектора 1 «парниковый эффект» т.е. свойство солнечных лучей, беспрепятственно проходить сквозь прозрачную среду в замкнутое пространство и превращаться в тепловую энергию, уже не способную преодолеть обратно через прозрачное стекло коллектора [3,5,6]. При разработке учитывался эффект накопления и сохранения тепловой энергии. В установке «уловленная» солнечная энергия, преобразованная в тепловую, аккумулируется и сохраняется длительное время, за счет применения кремнистого материала в конструкции коллектора 1. При проектировании также учитывалось, что все составные элементы водонагревателя будут доступны для изготовления своими силами, из таких полуфабрикатов или сырья, материалов, которые можно приобрести в открытой продаже либо подобрать из металлолома. Ниже приводится устройство спроектированной двухконтурной солнечной установки и принципы ее работы.

Коллектор 1 – это трубчатый радиатор, заключенный в короб, одно из сторон которого застеклено. Коллектор 1 сварен из стальных труб, причем для подводящей и отводной используется водопроводные трубы, на 1 или на 3/4 дюйма, а для решетки

лучше использовать тонкостенные трубы меньшего диаметра, например труба 16 х 1,5 мм. Всего для одной решетки требуется 15 таких труб длиной около 1500 мм. Короб коллектора 1 деревянный и собран из досок толщиной 25-30 мм и шириной 120 мм. Днище короба из фанеры или же оргалита, оно усилено рейками сечением 30х50 мм. Короб тщательно теплоизолируется, сделать это можно с помощью упаковочного или строительного пенопласта, он укладывается на дно, поверх него закрепляется лист белой жести или оцинкованного кровельного железа, затем засыпается белый песок, и сверху песка укладывается кровельное железо, которое окрашивается в черный цвет, затем сверху укладывается коллектор 1. Закрепляется коллектор 1 в коробе хомутами из стальной полосы. Покровное стекло желательно герметизировать, с тем чтобы потери тепла за счет конвекции были минимальными.

С внешней стороны короб желательно окрасить серебрянкой, чтоб уменьшить потери тепла. Все соединения как сварные, так и резьбовые должны быть строго герметичными. Соединение труб стандартное, с помощью муфт, тройников и угольников.

Накопителем 2 теплоносителя может служить бак емкостью 200-300 литров. В принципе для этой цели годится и любая подходящая бочка, ее желательно теплоизолировать. Идеальным вариантом будет размещение емкости в дощатом или же фанерном коробе с заполнением межстеночного пространства любым теплоизолятором строительным пенопластом, шлаковатой, сухими опилками или даже рубленой соломой или сеном. С той же целью саму бочку желательно окрасить изнутри и снаружи серебрянкой. Ею же следует окрасить короб и снаружи.

Расширительный бачок 3 предназначен для создания в гидросистеме постоянного, не высокого давления – 800...1000 мм водного столба. Изготовить ее можно из любого подходящего сосуда емкостью 30-40 литров, например, большого бидона или даже алюминиевой кастрюли той же вместимости.

Расширительный бачок 3 оснащается подпитывающим устройством, позволяющим ей работать в автоматическом режиме. Его основа – поплавковый клапан 7, который применяется в быту для сливных бачков. Расширительный бачок 3 размещается поблизости от накопителя 2 таким образом, чтобы уровень воды в ней превышал уровень воды в накопителе на 0,8-1м. Подсоединяем расширительный бачок 3 к водопроводной воде 9 и открываем расходный вентиль, при этом уровень воды в расширительном бачке 3 начнет заполняться, до тех пор пока не сработает поплавковый клапан 7. Подгибая держатель поплавка 7, можно добиться оптимального уровня воды в расширительном бачке 3. При расходовании воды из накопителя 2 уровень в расширительном бачке 3 понизится, тогда сработает поплавковый клапан 7 и дольет воду в расширительный бачок 3. Холодная вода из расширительного бачка 3 поступит в нижнюю часть накопительной емкости 2, поэтому перемешивание воды практически не происходит. Теплая вода забирается из самой верхней части накопителя 2, при помощи плавающей воронки 10 и шланга 11 для забора горячей воды.

Из рисунка 1 видно, как горячая вода используется для хозяйственно-бытовых нужд и для обогрева небольшого тепличного хозяйства. Следует помнить, что в ночное время, когда температура на улице меньше, чем температура нагретой воды, солнечный водонагреватель с помощью коллекторов начнет отапливать улицу – термосифонный эффект работает и в этом случае, перекачивая тепло в обратном направлении. Поэтому в гидросистеме должен быть предусмотрен вентиль, препятствующий обратной циркуляции воды из коллекторов в накопитель, который имеет смысл перекрывать в вечернее и ночное время.

Подводку воды к мойке или к душу можно произвести с помощью стандартных смесителей. Мера эта отнюдь не лишняя, в солнечную погоду температура воды

может достигать 80°C, и пользоваться такой водой затруднительно. К тому же смесители позволяют существенно экономить горячую воду.

В случае, если производительность установки не устроит потребителя, ее можно значительно увеличить, вводя в тепловую цепь дополнительные секции солнечных коллекторов – блочная конструкция установки вполне позволяет сделать это.

Таким образом, использование нетоксичного, коррозионнонеактивного низкотемпературного теплоносителя «Асол-К» с добавкой трансформаторного масла в спроектированной двухконтурной солнечной установке в зимнее время позволяет повысить её эффективность работы и экологическую безопасность.

Литература:

1. **Абдуллаева М.Д.** Влияние ингибирующих добавок на коррозионное поведение алюминия в растворе K_2CO_3 [Текст] / М.Д.Абдуллаева, И.В. Богуславская, В.П. Баранник, Г.Н.Мансуров, Т.Х.Чен // Защита металлов.- М.: - 1989.- №6.- С.1018-1020.
2. **Арзиев Ж.** Нетрадиционные источники энергии [Текст] / Ж. Арзиев, Ж.Т. Текенов, С.Т.Токтоназаров // Современные проблемы науки техники и образования. Материалы II региональной научно-теоретической конференции ЖАГТИ. – 2003. - С. 327-332.
3. Использование солнечной энергии [Текст] // М.: Издательство академии наук СССР.Сборник1. - 1957. – С. 209.
4. **Назаринов Л.В.** Теплица и приусадебном хозяйстве [Текст] / Л.В. Назаринов // М.:Россельхозиздат,1987. – 79с.
5. Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1990. – 175с.
6. **Харченко Н.В.** Индивидуальные солнечные установки [Текст] / Н.В. Харченко // М.:Энергоиздат,1991. – 208с.