

УДК 631.172

DOI 10.1555/2409-3203-2018-0-14-206-213

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЛИОУСТАНОВОК В АПК

Федорова Ирина Алексеевна

старший преподаватель кафедры агроинженерии
ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ Ачинский филиал
Россия, г. Ачинск

Аннотация: Статья посвящена особенностям использования гелиоустановок в АПК.

Ключевые слова: энергозатраты, животноводческий комплекс, гелиоколлектор.

USE OF HELIUM INSTALLATIONS IN THE APK

Fedorova Irina Alekseevna

senior lecturer of the department of agroengineering
Achinsk branch of the Krasnoyarsk State Agrarian University
Russia, Achinsk

Annotation: The article is devoted to the peculiarities of using solar plants in the agroindustrial complex.

Keywords: energy inputs, livestock complex, solar collector.

Современное сельскохозяйственное производство невозможно представить без механизации производственных процессов. Использование механизированных и автоматизированных технологий требует больших затрат энергии, недостаток которой мы испытываем сейчас во всех отраслях народного хозяйства. Существенную долю затрат энергии в сельском хозяйстве составляет также ее расход на горячее водоснабжение производственных и бытовых помещений, отопление.

Гелиоустановка - это устройство, улавливающее лучистую энергию Солнца и преобразующее её в другие, удобные для использования виды энергии (например, тепловую или электрическую). Гелиоустановки подразделяют на установки с концентраторами и без них. Первые служат для преобразования энергии солнечной радиации после повышения её плотности с помощью гелиоконцентраторов, вторые — при естественной её плотности. Гелиоустановки различают по назначению, приданному концентратору; характеру преобразовательного процесса и другим признакам или сочетанию признаков. Гелиоустановки без концентраторов используют для подогрева воды или воздуха, сушки фруктов, овощей и материалов, опреснения воды, получения электроэнергии и других целей. Для концентрации солнечных лучей чаще используют параболические, приближённо параболические и параболическоцилиндрические зеркала. Линзы, а также конические и другие зеркала из-за сложности их изготовления и использования применяют редко.

Опыт использования солнечной энергии в этой отрасли был наработан в конце восьмидесятых годов прошлого столетия. Он описан в работе Городова М. И., Грачевой Л.

И. и др. В тот период получили распространение два направления использования этой энергии: нагрев воды для технологических и бытовых целей и сушка продукции.

Одной из первых в Крыму была установка, смонтированная в конце 70-х годов в колхозе им. Калинина Первомайского района. Площадь гелиополя составляла около 400 м. Полученная тепловая энергия использовалась для отопления и горячего водоснабжения объектов социальной сферы села.

Затем была изготовлена гелиодушевая установка в электроцехе этого же колхоза, которая позволяла нагревать до 40—50 °С 1 м³ воды. Изготовлена она была по модульному типу из 10 стальных гелиоприемников конструкции Братского завода отопительного оборудования. Циркуляция теплоносителя в установке естественная по одноконтурной линии за счет температурного напора, появляющегося в результате нагрева солнечной радиацией воды в гелиоприемнике. Подпитка установки осуществляется от водопроводной сети. При эффективной площади гелиополя 8,2 м² гелиодуш создает мощность 4,4 кВт, чем позволяет экономить до 3 т. в год.



Рисунок 1-Гелиоустановки

В условиях Крыма энергия солнца и ветра, а также низкопотенциальные источники тепла способны покрывать значительную часть энергии, необходимой для сельскохозяйственного производства. Особенно это относится к животноводству и переработке продукции.

Гелиоприставки к топливным котельным молочно-товарных ферм были установлены на птицефабрике «Южная», в учебно-опытном хозяйстве «Коммунар» Симферопольского района, колхозе «Россия» Белогорского района. Система солнечного горячего водоснабжения (ГВС), использовавшаяся на МТФ на 400 голов птицефабрики «Южная», позволяла в ясные дни покрывать тепловую нагрузку фермы, которая потребляла до 8 м³ горячей воды на технологические нужды.

Гелиоприставка нагревала до 50—56 м³ воды, которая аккумулировалась в баке-аккумуляторе. Догрев аккумулированной воды до 80 градусов осуществлялся паровыми котлами КВ-300. В результате применения гелиоустановки потребление ТЭР на МТФ сократилось на 81 т. за сезон. В том же хозяйстве была установлена гелиоприставка к топливной котельной, которая при благоприятных условиях нагревала до 45—50 градусов 6—7 м³ воды с последующим догревом в основной котельной. Среднее потребление воды для технологических нужд фермы составляло 20-25 м³. Экономия первичных ТЭР — 30 т. за сезон.

На МТФ учебно-опытного хозяйства «Коммунар» работала гелиоприставка к топливной котельной, которая позволяла экономить до 30 т. за сезон.

В колхозе «Россия» Белогорского района гелиоэнергетическая приставка позволяла подогреть до 25 м с догревом до заданной температуры в баке-аккумуляторе.

В условиях нашего климата более рационально использование двухконтурной гелиоустановки (рис. 2). В ней циркулирует специальный теплоноситель (незамерзающая жидкость), тепловая энергия которого из **коллектора**(1 на фото справа) передаётся воде в **баке-накопителе**(2) с помощью теплообменника.



Такой теплоноситель может циркулировать в гелиосистеме естественным образом или принудительно – с помощью циркуляционного насоса, что более эффективно.

Следующий элемент гелиосистемы (гелиоустановки) с принудительной циркуляцией – **циркуляционный насос** или **насосная станция**(4), которая представляет собой готовый к подключению комплект, состоящий из насоса гелиоконтра (одного или нескольких), запорной арматуры (вентилей, термовентилей), предохранительного клапана, механического воздухоотводчика и расширительного **мембранного бака** (3). Бак выбирается исходя из объёма гелиосистемы. Кроме этого, такая гелиоустановка укомплектовывается **автоматическим регулятором**(5).

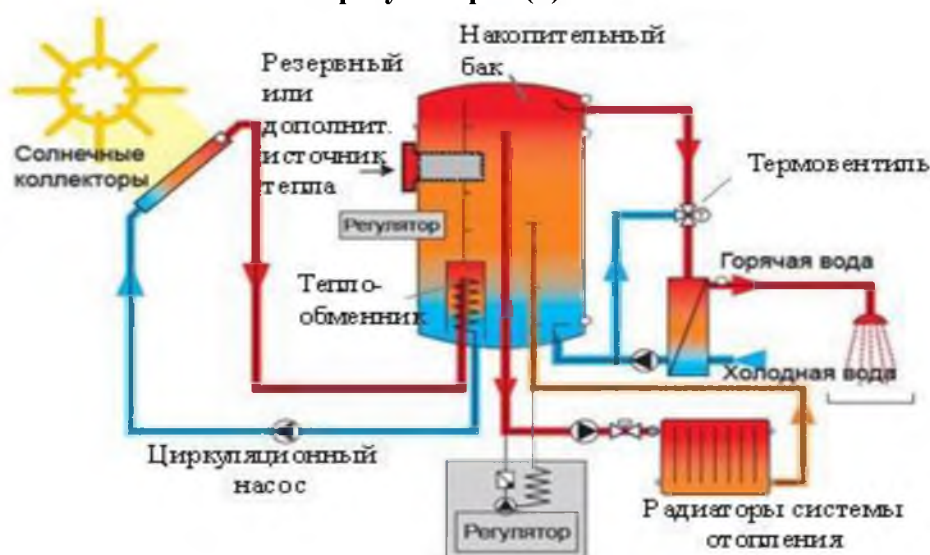


Рис. 2 Вариант двухконтурной гелиоустановки для горячего водоснабжения и отопления с принудительной циркуляцией.

Коллектор гелиосистемы можно установить на крыше дома, на открытой площадке (на земле или балконе), возле бассейна и т.д. При этом необходимо учитывать экспозицию (север-юг) и угол наклона ($0-90^\circ$), которые имеют большое значение для эффективности ее работы. Максимально эффективна южная ориентация.

Функционирование гелиоустановок возможно в любое время года, но наибольшая производительность – в период весна-лето-осень.

Согласно обзорной информации, опубликованной в 2003 году на сайте <http://www.mensh.ru>, в сельском хозяйстве существуют большие возможности для применения солнечных установок — в растениеводстве, животноводстве, садоводстве. Это, прежде всего:

- гелиотеплицы;
- сушильные установки;
- горячее водоснабжение и отопление ферм по разведению крупного рогатого скота, свиней, птиц;
- подогрев воды в бассейнах для разведения рыбы;

- холодильные установки.

Например, в сельском хозяйстве Голландии — страны с наиболее современным сельским хозяйством — потребляется 1/3 всей тепловой энергии, используемой в аграрном секторе экономики стран ЕЭС, причем 90% приходится на энергопотребление в садоводстве и огородничестве, а доля теплиц составляет 20%. Горячая вода с температурой 10...80°C потребляется для различных целей на фермах. Так, для отопления свинарников, птичников, молочных ферм требуется воздух или вода с температурой 20...45°C, для горячего водоснабжения — вода с температурой до 80°C. От общего объема теплотребления в сельском хозяйстве Голландии, эквивалентного 3 млн. т нефти в год, использование солнечной энергии обеспечивает экономию около 0,2 млн. т нефти, а при условии применения улучшенной тепловой изоляции, в том числе и подвижных теплоизоляционных экранов, экономия достигает 1 млн. т нефти в год.

Установки отопления и горячего водоснабжения, применяемые в сельском хозяйстве, во многих случаях имеют простое конструктивное исполнение и ориентированы на применение местных материалов.

В животноводстве энергозатраты составляют около 35% электроэнергии и около 30% топлива от их количества, расходуемого в сельском хозяйстве. По расчетам, удельное потребление электроэнергии в год на одну корову в условиях молочно-товарной фермы составляет в среднем 450-1359 кВт.ч. Потребление энергии в свинарниках-откормочниках на одну голову составляет 130-190 кВт.ч. [1]

Использование гелиоустановки для нагрева воды на животноводческих комплексах позволяет сократить тепловую энергию, получаемую по традиционной схеме, на 50-55% в октябре, 25-30% - в марте. Погодно-климатические условия Крыма позволяют получать тепловую энергию солнца и в другие месяцы года, в том числе зимой.

Опыт использования гелиоустановок в топливных котельных МТФ есть на птицефабрике "Южная" Симферопольского района, колхозе "Россия" Белогорского района. Гелиоприставка, апробированная на птицефабрике "Южная", выполнена по двухконтурной схеме и позволяет нагревать до 500С ежедневно около 5 м3 воды. Догрев аккумулированной воды до 800С осуществляется серийными котлами.



Рис. 2. Гелиоустановка большого комплекса
в г. Усть-Лабинске.

Для повышения эффективности поглощения солнечного излучения жидкостным гелиоколлектором следует применять селективные покрытия. Удельный расход металла на жидкостный гелиоколлектор составляет 30-35 кг/м2 при использовании алюминия. Дневная производительность 1 м2 жидкостного гелиоколлектора при солнечной радиации 700 Вт/ м2 составляет 70-100 л воды с температурой нагрева 55-700С. КПД такой гелиоустановки достигает в летнее время 0,5-0,55. [1]

Кроме того, для использования солнечной энергии целесообразно применять и пленочные гелиоколлекторы, которые представляют собой секции цилиндрических

элементов, сгруппированных параллельно и соединенных входной частью с распределителем воздуха, а выходной - с приемником теплоносителя с помощью переходников. Секции выполняются по схеме "труба в трубе", причем внутреннюю трубу меньшего диаметра следует изготавливать из черной пленки, наружную - из прозрачной. Испытания подобной гелиоустановки в Крымском сельскохозяйственном институте показали, что гелиоколлектор площадью 150 м² повышает температуру воздуха в среднем на 20-250С (в летний период). Такая установка может с успехом использоваться при сушке трав для приготовления сена. Сушка сельскохозяйственных продуктов. Эти вопросы описаны в работе Городова и Грачевой. Если заменить рабочее тело воду на воздух, то получается воздушный солнечный коллектор, который используется для сушки сельскохозяйственных продуктов. Конструкции коллекторов описаны ниже.

Крыша сушильного помещения может служить источником косвенного нагрева воздуха, если последний пропускать в пространстве, ограниченном полиэтиленовой пленкой и крышей, равным 250 мм. Сама крыша при этом покрывается либо черной пленкой, либо окрашивается в черный цвет, либо покрывается рубероидом. Крыша с целью снижения потерь теплоты через нее, изнутри покрывается слоем полиуретана.

Если нет возможности использовать крышу в качестве воздухонагревателей, то изготавливают временные (на период сушки) коллектора наземного расположения, Например, матрацного типа. Такой гелиоколлектор изготавливается из двух слоев черной полиэтиленовой пленки толщиной 0,4 мм, сваренной между собой с двух противоположных сторон сплошным швом и точечной сваркой в шахматном порядке по всей поверхности.

Рукавообразный гелиоколлектор изготавливается также из черной полиэтиленовой пленки, сваренной в виде трубы диаметром 1,9 и длиной в пределах 300 м, соединяется одним концом со входным отверстием сушильного помещения, а другим с соплом вентилятора (например мощностью 7,3 кВт и производительностью по воздуху 10,5 м³/с). При таких параметрах при радиации 582 Вт/м, за 4—5 дней высушивается до 17 % влажности 30 т сена, при начальной влажности 30 %. Но этот тип коллектора не надежный, т. К. у него была высокая зависимость производительности от скорости ветра и он занимает большую площадь (1,5—1,6 тыс. м²).

Известно сенохранилище, имеющее систему активного вентилирования и кран-балку с гидрофицированным грейфером для механизации погрузочно-разгрузочных работ. Подача воздуха осуществляется по 18 напольным каналам и вентиляторами 06-320 № 10. К вентиляторам подключается солнечный воздухонагревательный коллектор. В качестве приемника энергии используется две трубы, вставленные одна в другую. Наружная труба изготавливается из прозрачной полиэтиленовой пленки толщиной 0,1 мм, шириной 2800 мм. Внутренняя труба изготавливается из черной полиэтиленовой пленки толщиной 0,2 мм и шириной 2000 мм. Продуваемый вентилятором воздух расправляет пленку и придает ей трубообразную форму. Ввиду того, что прозрачная и черная трубы изготавливаются из полос различной ширины, между ними образуется зазор примерно 250 мм. Для увеличения площади активной поверхности параллельно соединяют несколько таких труб длиной 15 м. Подача воздуха через такие коллекторы осуществлялась со скоростью 1,3 м³/с. В таком коллекторе в ясный солнечный полдень температура подогретого воздуха поднимается на 13 град, выше температуры атмосферного, работоспособность сохраняется в среднем с 8 до 20 ч.

Существует также установка тепличного типа подогрева воздуха, по абсорбционному принципу. В этом солнечном коллекторе в качестве черной поверхности использована асфальтовая поверхность, покрытая черной полиэтиленовой пленкой. Над абсорбером смонтирован шатер из однообразных элементов прозрачной пленки, закрепленной в деревянные рамки. Один из средних элементов шатра имеет проем, через который отводится подогретый воздух. Он отсасывается из центральной части установки

по трубопроводу, ведущему к вентиляторам для активного вентилирования сена. Изменением расстояния между трубопроводом и всасывающим патрубком вентилятора, регулируется интенсивность подачи теплого воздуха. Размещается он к югу от сарая, продольной осью вдоль сарая.

При указанных параметрах установка позволяет при площади горизонтальной поверхности, занятой абсорбентом энергии 110 м², размерах рамы 2500×1800 мм, толщине пленок 0,2 мм достичь среднюю производительность 536 Вт/м².ч., подачу воздуха вентилятором 10—12 м³/ч,

Экспериментальные исследования показали, что наилучшее преобразование солнечной энергии в тепловую обеспечивает коллектор трубообразной формы с защитной оболочкой, например, пленочный бескаркасный гелиоколлектор. При рабочей площади 150 м² он обеспечивает годовую нагрузку — 400 часов и выработку теплоты в пределах 340 Вт/м².

Теплицы могут быть весьма существенно усовершенствованы, если их превратить в солнечные теплицы. Солнечная энергия в обычной теплице используется главным образом для процесса фотосинтеза, при котором растения поглощают и аккумулируют до 10% энергии падающего солнечного излучения. При этом из диоксида углерода и воды под действием солнечного света образуются углеводы и молекулярный кислород. В обычных теплицах из-за большой площади светопрозрачных поверхностей возникают значительные теплопотери, для компенсации которых требуется определенный расход топлива в системе отопления. Теплицы могут обогреваться горячей водой, водяным паром, нагретым воздухом, инфракрасным излучением или продуктами сгорания топлива.

При создании солнечной теплицы, прежде всего, нужно позаботиться о существенном снижении теплопотерь за счет применения теплоизоляции. Кроме того, необходимо обеспечить улавливание максимально возможного количества солнечной энергии и аккумулирование избыточной теплоты

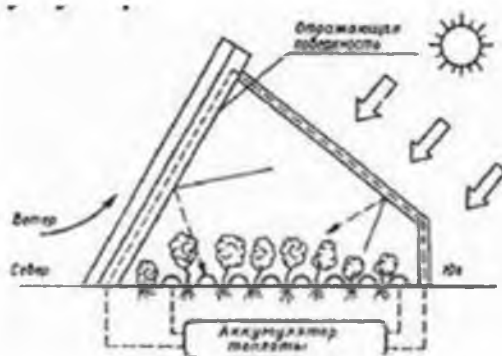


Рис. 3. Принцип работы гелиотеплицы

Сама солнечная теплица служит пассивной солнечной отопительной системой. Для повышения ее эффективности необходимо использовать аккумулятор теплоты. На рис. 7.3 показана схема солнечной теплицы с двойным остеклением, теплоизолированной северной стенкой, имеющей отражательное покрытие на внутренней поверхности, и грунтовым аккумулятором теплоты. Обычная пленочная солнечная теплица может иметь подпочвенный аккумулятор теплоты (рис. 7.4). Теплица имеет площадь 500 м², а аккумулятор расположен под теплицей на глубине 0,5 м, выполнен в виде ямы шириной 5,4, длиной 80 и глубиной 1,2 м, которая заполнена кусками гранита размером 150...200 мм. Аккумулятор имеет кирпичные каналы, сообщающиеся с теплицей трубами диаметром 350 мм. В одном канале установлен вентилятор мощностью 0,1 кВт.

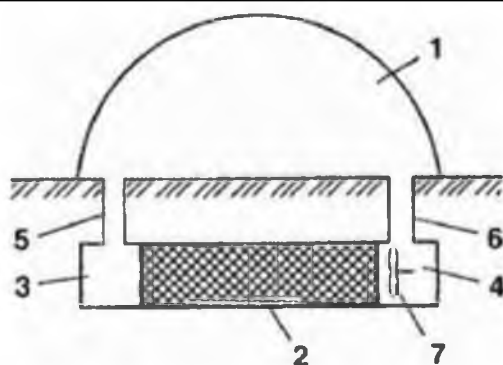


Рис. 4- Пленочная солнечная теплица с грунтовым аккумулятором теплоты: 1 — теплица; 2 — аккумулятор; 3, 4 — каналы; 5, 6 — трубы; 7 — вентилятор.

Теплый воздух из солнечной теплицы проходит по первому каналу, отдает часть теплоты аккумулятору и затем возвращается через второй канал к вентилятору. Днем аккумулятор заряжается теплотой, а ночью разряжается. Годовая экономия топлива составляет 400...500 т условного топлива на 1 га обрабатываемой площади.

Расход энергии в солнечных теплицах уменьшается при применении двойного остекления, подвижной защитной тепловой изоляции и усовершенствовании солнечных установок. Аккумулирование теплоты наиболее целесообразно осуществлять в грунте под солнечной теплицей. Для этого днем нагретая в солнечном коллекторе вода пропускается по системе пластмассовых труб, уложенных в грунт на небольшой глубине, и при этом происходит зарядка аккумулятора теплоты. Имеются различные геометрические формы пристроенных солнечных теплиц. Они различаются по степени использования солнечного излучения, по возможности наиболее рационального использования внутреннего пространства и, соответственно, по конструкции. Угол наклона южной остекленной поверхности к горизонту зависит от широты местности и для средней полосы России может приниматься равным 50...60°, при этом угол наклона крыши 20...35°. Оптимальное отношение площади поверхности грунта к площади светопрозрачной поверхности составляет 1:1,5. При этом обеспечивается оптимальный энергетический баланс, т.е. разность между улавливаемой солнечной энергией и тепловыми потерями, и хорошее использование внутреннего пространства. При вертикальном расположении передней стенки не обеспечивается максимальное улавливание солнечной энергии.[4]

Использование солнечной энергии для получения электрического тока может осуществляться с помощью фотоэлектрических модулей на основе кремниевых фотоэлектрических элементов. Возможность наращивания их мощности непосредственно у потребителя без строительства линий электропередач, составляющих до 70% себестоимости производства и распределения электроэнергии в централизованных энергосистемах, может обеспечить их конкурентоспособность в условиях удаленных не электрифицированных объектов с малой плотностью нагрузки - 0,1-1,5 кВт/км² (пастбища, горные массивы и т.п.). [3]

Сейчас общая мощность солнечных коллекторов мира превышает 200 гигаватт тепловой энергии и продолжает неуклонно расти. Использование данной технологии в Германии, например, оценивается в 140 кв. м/1000 чел., в Австрии – 450 кв. м/1000 чел., на Кипре – около 800 кв. м/1000 чел. В России этот показатель пока очень мал – лишь 0,2 кв. м/1000 чел. [2]

Преимущества системы горячего водоснабжения с использованием солнечной энергии

1. Себестоимость тепловой энергии, полученной на гелиоустановках в 1,35 раза ниже при сезонной эксплуатации и в 2,02 раза ниже при круглогодичной эксплуатации, чем тепловой энергии, полученной с использованием электрических бойлеров.

2. Окупаемость системы солнечного горячего водоснабжения наступает при сезонной работе через 8 - 9 месяцев и через 6 месяцев при круглогодичной работе.

3. Срок эксплуатации оборудования для систем с использованием солнечной энергии в 2 раза больше, чем для систем с электронагревом.

4. Оборудование солнечной системы водоснабжения занимает значительно меньше места, чем оборудование с электронагревом.

Недостатки использования системы солнечного горячего водоснабжения

Капитальные затраты на установку солнечной системы водоснабжения в 4 раза выше, чем для системы с электронагревом.

Список литературы:

1. <https://superdom.ua/view/8256-praktiki-e-nergoberezheniya-ispolzuem-geliokollektor.html> (Дата обращения 23.04.2018г)
2. <https://www.kp.ru/guide/solnechnye-kollektory.html> (Дата обращения 12.05.2018г)
3. <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-11/tehnologii/141102-solnechnye-kollektory/solnechnye-kollektory/>
4. <http://banksolar.ru/?p=6122>(Дата обращения 22.05.2018г)
5. <http://www.mensh.ru>, (Дата обращения 23.04.2018г)
6. <http://www.postroj-dom.ru/otoplenie/92-geliosistema.html>, (Дата обращения 23.04.2018г)
7. <http://ingsvd.ru/main/newtechnolog/1019-solnechnye-sistemy-goryachego-vodosnabzheniya.html>(Дата обращения 23.04.2018г).



УДК 692.829

DOI 10.1555/2409-3203-2018-0-14-213-217

ОКНА ИСТОРИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ, ДЕРЕВО ИЛИ ПЛАСТИК

Чемрукова Ксения Евгеньевна

студент-магистр «Проектирование зданий. Энерго- и ресурсосбережение» кафедры

«Проектирование зданий и экспертиза недвижимости»

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Россия, г. Красноярск

Аннотация: в данной статье рассматривается актуальная для реконструируемых исторических зданий тема замены окон. Традиционные деревянные окна при реконструкции исторических зданий предлагается заменить на поливинилхлоридные (ПВХ), при наличии согласований ответственных органов. При этом решаются задачи архитектурного соответствия оригинального вида здания и обеспечения современных требований энергоэффективности. Рассматриваются различные декоративные накладные элементы, которые помогают воссоздать первоначальный облик. А также затронута современная технология, позволяющая повысить энергоэффективность «исторического окна». В статье названы источники теоретических и практических исследований теплотехнических параметров окон и их узлов в проемах зданий.