

УДК 662.997:537.22

## ПРОЕКТ ГЕЛИОТЕПЛИЦЫ, ПОДОГРЕВАЕМОЙ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГИЕЙ

Ахтамов Баходир Рустамович, преподаватель,  
Муртазоев Азизбек Нусрат ўғли, преподаватель,  
Бухарский государственный университет, Бухара, Узбекистан

*В статье представлен проект и расчёты новой шторной гелиотеплицы, обогреваемой геотермальными водами. В мире существует много разных видов и конструкций теплиц. При использовании данного типа теплиц наблюдается экономия горюче-смазочных материалов и электроэнергии. Подобные теплицы можно использовать в Узбекистане и других странах, богатых источниками геотермальных вод.*

**Ключевые слова:** потребность; гелиотеплица; аккумуляция; калорифер; теплоизоляция; эксплуатация.

## THE PROJECT OF A HELIO-HEATER, HEATED BY ALTERNATIVE ENERGY

Akhtamov Bakhodir Rustamovich, lecturer,  
Murtazoev Azizbek Nusrat ўғli, lecturer,  
Bukhara State University, Bukhara, Uzbekistan

*The article presents the design and calculations of a new curtain solar heater heated by geothermal waters. In the world there are many different types and designs of greenhouses. When using this type of greenhouses, there is a saving in fuel and lubricants and electricity. Such greenhouses can be used in Uzbekistan and other countries, rich sources of geothermal waters.*

**Keywords:** requirement; solar greenhouse; accumulation; heater; insulation; operation.

Жители городов и сел летом и осенью без ограничения принимают витамины в виде фруктов и овощей и это укрепляет их организм. Зимой и ранней весной фрукты и овощи на рынке дороже, что оказывает влияние на их покупку. Из-за нехватки фруктов и овощей организм человека быстро устаёт, что приводит к слабости и различным заболеваниям, утрате трудоспособности. Наше государство заботится о здоровье своего населения. Чтобы обеспечить потребность населения в витаминах, правительство Республики Узбекистан издало указ о постройке теплиц в разных регионах. В настоящее время построенных теплиц недостаточно, чтобы обеспечить потребность населения, а те, которые построены, работают не на полную мощность.

В данное время разработаны разные конструкции теплиц. Среди них есть одно- и двухскатные цилиндрические, одинарные блочные из металла, с пленочным и стеклянным покрытием. В теплицах, эксплуатируемых в Узбекистане, солнечная энергия используется в основном для фотосинтеза. Для отопления теплицы чаще используется органическое топливо. В последнее время для уменьшения себестоимости продуктов, выращиваемых в теплицах, ученые рекомендуют использовать для их отопления альтернативные источники энергии. В условиях Узбекистана, где солнечной энергии более чем достаточно, ее вполне можно использовать и для отопления теплиц.

В обычных теплицах солнечная энергия аккумулируется на земле, где растёт рас-

тение, коэффициент аккумуляции составляет 25...30 %. В гелиотеплицах коэффициент аккумуляции составляет 40...50 %. Коэффициент аккумуляции – это отношение количества поглощённой солнечной энергии в теплицах, к общему количеству солнечной энергии:

$$P = \frac{Q_a}{Q_R}, \quad (1)$$

где  $Q_a$  – аккумулярованная солнечная энергия;

$Q_R$  – общее количество солнечной энергии.

Количество аккумулярованной солнечной энергии зависит от конструкции теплицы и физических свойств материалов поглотителя, который находится в теплице, и определяется по следующей формуле:

$$Q_A = \sum_{i=1}^n m_i c_i \cdot \Delta t. \quad (2)$$

где  $m_i$  и  $c_i$  – масса и коэффициент удельной теплоёмкости материалов теплоаккумулятора, соответственно;

$\Delta t$  – перепад температур между конечной и начальной температурой аккумулятора.

В гелиотеплицах в качестве теплоаккумуляторных материалов можно использовать печки, жжёный кирпич, воду, залитую в посуду разной формы и объёма, песок и другие материалы. Экспериментальные исследования показали, что вода является самым лучшим теплоаккумуляторным веществом в связи с тем, что имеет высокий коэффициент удельной теплоёмкости, требует минимум места в теплице и не допускает резкого повышения и понижения температуры.

Многолетние эксплуатационные исследования показали, что в зимний период при очень низких температурах окружающего воздуха для сохранения требуемой

температуры в гелиотеплицах необходимо использовать дополнительные отопительные системы или электрический калорифер. Поэтому для отопления теплицы возможно, совместно с энергией солнца, использовать энергию геотермальных вод, в тех местах, где имеются геотермальные источники. В этом случае улучшаются технико-экономические характеристики теплицы, и уменьшается себестоимость производства овощей и фруктов. Учитывая все вышеизложенные факты, для улучшения технической характеристики теплицы, нами был разработан проект конструкции шторной гелиотеплицы (далее – ШГТ), в которой эффективно используются энергии солнца и геотермальных вод.

Поперечное сечение проектируемой ШГТ показано на рис. 1. Она состоит из следующих частей:

1 и 2 – прозрачные поверхности, принимающие энергию солнца (стекло толщиной 3 мм);

3 – штора, изготовленная из прозрачной плёнки;

4 – теплоизолятор, изготовленный из камыша или другого теплоизоляционного материала;

5 – посуда с водой (может быть изготовлена из стали или алюминия);

6 – северная стена теплицы, строится из жженого кирпича;

7 – полезная поверхность почвы теплицы;

8 – простая отопительная система состоящих из стальных труб;

9 – передняя вертикальная стена теплицы, строится из деревянного или металлического каркаса со стеклянными окнами;

10 – устройство, открывающее и закрывающее штору.

Принцип работы ШГТ следующий: при восходе солнца штора из прозрачной плёнки при помощи установки (10) открывается, часть солнечных лучей попадает на почву (7), а часть поглощается

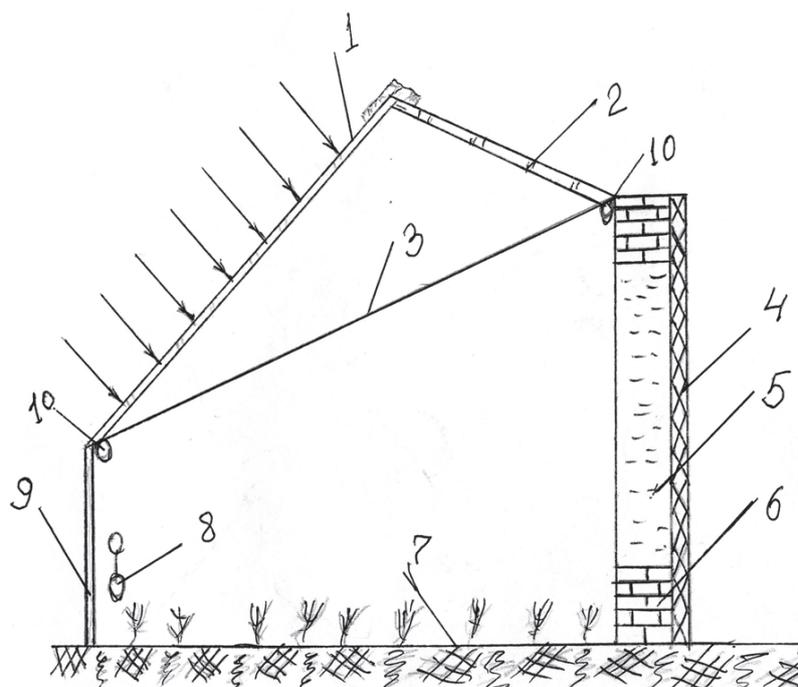


Рис. 1. Шторная гелиотеплица

аккумуляторами, которые установлены на стене. Постепенно температура в теплице повышается. При повышении температуры в теплице увеличивается конвективное движение воздуха, что даёт возможность дополнительно наполнить аккумуляторы.

В середине дня этот процесс развивается быстрее, соответственно накопление тепла происходит быстрее. Этот процесс продолжается до захода солнца. После захода солнца с целью уменьшения теплопотерь, штора закрывается. При помощи этой шторы потеря энергии с прозрачной поверхности теплицы уменьшается в 2...3 раза.

Вечером, когда солнечная энергия не поступает, теплица отапливается при помощи энергии, собранной в аккумуляторе. С целью уменьшения потерь тепла в теплице можно установить шторы на вертикальной южной стене.

На территории Узбекистана не всегда можно достигнуть желаемых результатов только от солнечной энергии. Поздней осенью, зимой и ранней весной бывает много облачных дней. Поэтому для шторной теплицы необходимо использовать

геотермальные воды. Для этого из геотермальных источников через насос горячая вода отправляется в отопительные трубы (8). Воздух подогревается и, когда температура достигает 25...30° С, вода сливается. Для максимального использования геотермальных вод, требуется установка специальной отопительной системы. При ее использовании горячая вода возвращается в отопительные котлы.

В некоторых зарубежных странах, например в Японии и Исландии горячую воду, сливающуюся из теплиц, используют в парниках. При длительной пасмурной погоде, теплоаккумулятор используется как теплообменник.

Применив предложенные решения на практике, в шторных гелиотеплицах зимой, ранней весной и поздней осенью можно выращивать овощи и фрукты, а также цитрусовые растения.

Гелиотеплицы, подогреваемые альтернативной энергией можно строить вблизи источников геотермальных вод, что существенно экономит расход топлива для выращивания овощей и фруктов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Умаров Г., Усманов М. Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве. Ташкент : Издательство «Наука», 1994. 64 с.
2. Альтернативные источники энергии и их использование. Республиканская научно-техническая конференция. Бухара, 2015. 426 с.
3. Якубов Ю. Н. Аккумуляция энергии солнечного излучения. Ташкент : Издательство «Наука», 1984. 108 с.

## REFERENCES

1. Umarov G., Usmanov M. Ispol'zovanie solnechnoi energii v sel'skom khoziaistve [The use of solar energy in agriculture]. Tashkent, Nauka, 1994, 64 p.
2. Al'ternativnye istochniki energii i ikh ispol'zovanie. Respublikanskaia nauchno-tekhnicheskaiia konfertsiiia [Alternative energy sources and their use. Republican scientific technical conference]. Bukhara, 2015, 426 p.
3. Iakubov Iu. N. Akkumulirovanie energii solnechnogo izlucheniia [The accumulation of energy from solar radiation]. Tashkent, Nauka, 1984, 108 p.

Материал поступил в редакцию 16.06.2017  
© Ахтамов Б. Р., Муртазов А. Н., 2017