

**1.5.[03.02.00] БИОЛОГИЯ И УМУМӢ**  
**1.5.[03.02.00] БИОЛОГИЧЕСКАЯ НАУКА**  
**1.5.[03.02.00] GENERAL BIOLOGY**

1.5.15.[03.02.08] ЭКОЛОГИЯ

1.5.15.[03.02.08] ЭКОЛОГИЯ

1.5.15.[03.02.08] ECOLOGY

УДК 620

**СОЛНЕЧНАЯ СУШИЛЬНАЯ УСТАНОВКА** *Домуллоджонов Ахмаджон, к. т. н., доцент кафедры многоканальных телекоммуникационных систем; Усмонов Халим Хошимович, старший преподаватель кафедры многоканальных телекоммуникационных систем; Бурхонзода Сомон Исмат, магистрант 2-го курса кафедры программирования, ГОУ «ХГУ акад.Б. Гафурова» (Таджикистан, Худжанд)*

**ДАСТГОҲИ ХУШККУНАКИ ОҒТОБӢ** *Домуллоҷонов Аҳмадҷон, н.и.т., дотсенти кафедраи системаҳои бисёршабакавии телекоммуникатсионӣ; Усмонов Ҳалим Хошимович, муаллими калони кафедраи системаҳои бисёршабакавии телекоммуникатсионӣ; Бурхонзода Сомон Исмат, магистранти соли 2-юми кафедраи барномарезии МДТ «ДДХ ба номи акад. Б.Гафуров» (Тоҷикистон, Хучанд)*

**SOLAR DRYING INSTALLATION** *Domullodjonov Ahmadjon, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Multichannel Telecommunication Systems, SEI «KhSU named after academician B.Gafurov, (Tajikistan, Khujand), E-mail: add-1956@mail.ru; Usmonov Halim Hosimovich, Senior Lecturer of the Department of Multichannel Telecommunication Systems, SEI «KhSU named after acad. B.Gafurov, (Tajikistan, Khujand), E-mail: usmonov\_55@mail.ru; Burhonzoda Somon Ismat, Master of the First Year of Study Department of Programming, SEI «KhSU named after acad. B. Gafurov, (Tajikistan, Khujand), E-mail: somonburhonzoda@gmail.com*

**Ключевые слова:** *гелиотехника, солнечные лучи, сушильная камера, гелио-воздухонагреватель, солнечная установка, свето-поглощающая поверхность, металлические стружки.*

*Статья посвящена актуальной проблеме современности: преобразованию и практическому использованию солнечной энергии – наиболее экологически чистого источника энергии на Земле. Рассмотрены пути преобразования энергии солнечного излучения в тепловую энергию. Вопросы разработки и создания устройств, работающих от энергии солнечного излучения, а также формирование различных физических процессов под воздействием солнечной радиации все больше и больше привлекают внимание человечества. Климатические условия Средней Азии, в частности северного Таджикистана, с длительным сухим летом, наличие большого количества ясных дней, высокая температура воздуха – все это благоприятствует использованию солнечной энергии для энергетических нужд населения.*

**Калидвожаҳо:** *гелиотехника, нури офтоб, камераи хушккунӣ, гармкунакҳои офтобӣ, дастгоҳи офтобӣ, сатҳи рӯшноии ҷабанда, тарошаи оҳан.*

*Мақола ба масъалаи муҳимми замон: табдилдиҳӣ ва истифодаи амалии энергияи офтоб — манбаи аз ҷиҳати экологӣ тозатарини энергия дар рӯи Замин бахшида шудааст. Дар он роҳҳои ба энергияи гармӣ табдил додани энергияи радиатсияи офтоб баррасӣ шудааст. Таъкид гардидааст, ки масъалаҳои таҳия ва сохтани дастгоҳҳои офтобӣ, ки ба энергияи радиатсияи офтоб кор мекунанд, инчунин равандҳои гуногуни физикӣ, ки дар зерин таъсири радиатсияи офтоб пайдо мешаванд, беи аз пеш таваҷҷуҳи инсониятро ба худ ҷалб мекунад. Зикр шудааст, ки шароити ҷаҳони Осӣёи Миёна, бахусус шимолӣ Тоҷикистон бо тобистони тулонии хушк, шумораи зиёди рӯзҳои софӣ*

бегубор, ҳарорати баланди ҳаво ба истифодаи энергияи офтоб барои таъмини эҳтиёҷоти энергетикӣ аҳолӣ мусоидат менамояд.

**Keywords:** solar engineer, sun rays, drying chamber, solar air heater, solar installation, light-absorbing surface, metal shavings, heat receiver, battery, air duct, chimney, night time, cloudy and rainy weather, air temperatures.

*The article is devoted to the most pressing problem of our time: the transformation and practical use of solar energy - the most environmentally friendly source of energy on Earth. The ways of converting solar radiation energy into thermal energy are considered. The issues of the development and creation of devices powered by solar radiation energy, as well as the formation of various physical processes under the influence of solar radiation are increasingly attracting the attention of mankind. The climatic conditions of Central Asia, in particular northern Tajikistan, with long dry summers, the presence of a large number of clear days, and high air temperatures - all favours the use of solar energy for the energy needs of the population.*

В настоящее время во многих странах мира приняты национальные программы развития гелиоэнергетики. Вопросы разработки и создания устройств, работающих от энергии солнечного излучения, а также формирование различных физических процессов под воздействием солнечной радиации все больше и больше привлекают внимание человечества. Мировая и отечественная практика располагает гелиотехническими установками, по своим технико-экономическим показателям не уступающим, а иногда и превосходящим установок, работающих на традиционных видах топлива [1, с.2-4].

Стоимость энергии или тепла, получаемого за счёт использования солнечных установок, в значительной мере зависит от радиационно-климатических условий местности, где применяется солнечная установка.

Климатические условия Средней Азии, в частности северного Таджикистана, с длительным сухим летом, наличие большого количества ясных дней, высокая температура воздуха – все это благоприятствует использованию солнечной энергии для энергетических нужд населения [3].

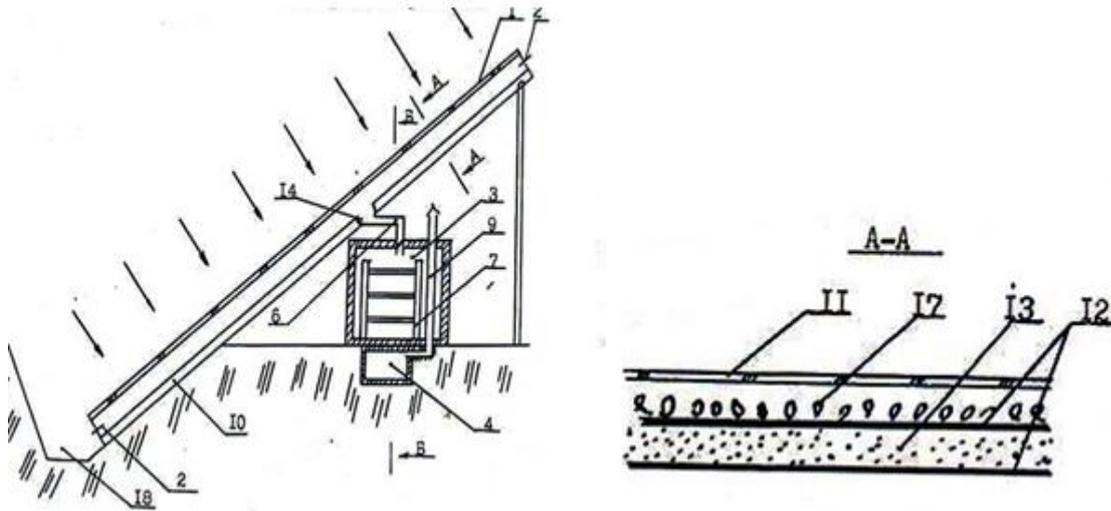
На окраине г. Худжанда в совхозе Самгар Б. Гафуровского района смонтирован и проведён эксперимент по сушке винограда различных сортов с использованием солнечной энергии.

Солнечная сушильная установка содержит гелиовоздухонагреватель (1) с наружным вводом воздуха (2), снабжённый задвижкой, сушильную камеру (3) и установленную под ней печь (Рис.1,а.б.). Сушильная камера (3) снабжена воздуховодами приточного (5) и рециркулирующего воздуха (6). Внутри неё установлены перфорированные стеллажи (7). В нижней части сушильной камеры имеется отдушина с задвижкой (8) (Рис.2). Дымоходы (9) печи (4) расположены под днищем сушильной камеры (3) и вдоль её внутренней поверхности.

Гелио-воздухонагреватель (1) содержит теплоприемник (10) и установленное с зазором к нему прозрачное стеклянное покрытие (11). Теплоприемник (10) выполнен в виде двух металлических листов (12) с теплоизоляционным материалом (13) между ними (Рис.1.а.). В качестве теплоизоляционного материала использованы камыш или опилки.

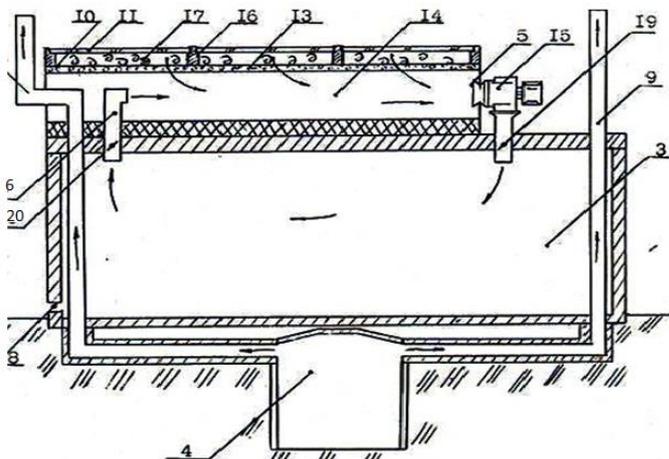
В средней части гелиовоздухонагревателя (1) имеется поперечный полуцилиндрический канал (14), который соединяет воздуховоды приточного (5) и рециркулирующего воздуха (6). Воздуховод (5) соединён с вентилятором (15) (Рис.2).

В гелиовоздухонагревателе (1) установлены продольные перегородки (16) по ширине стеклянных листов, выполняющие роль рёбер жёсткости и разделяющие его на параллельные каналы, каждый из которых снабжён с обоих концов наружным вводом воздуха с задвижкой (2) (Рис.3).



(а) (б)

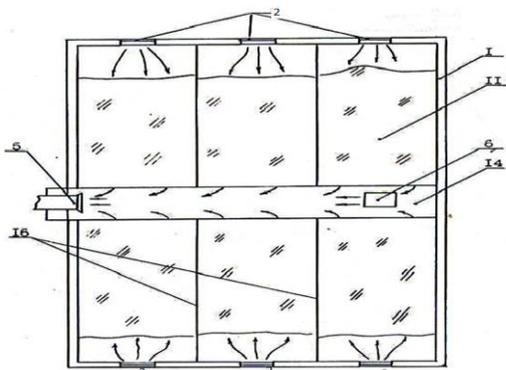
**Рисунок №1.** Схематическое изображения солнечной сушильной установки (а), поперечное сечение гелио-воздухонагревателя (б).



**Рисунок № 2.** Сушильная камера с гелио-воздухонагревателем.

Для увеличения площади теплопоглощающей поверхности гелиовоздухонагревателя (1) в воздушной прослойке между стеклянним покрытием (11) и теплоприёмником (10) помещены металлические стружки (17) (Рис.1.б).

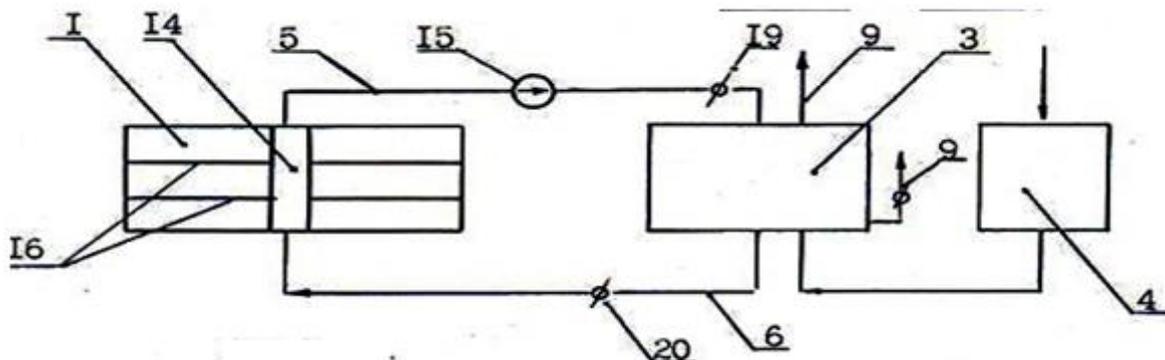
Один конец гелио-воздухонагревателя (1) установлен в углублённой ниже уровня поверхности земли (18) (Рис.1.а.). На воздуховодах приточного (5) и рециркулирующего воздуха (6) установлены заслоны (19 и 20), которые закрываются в ночное время (Рис.4).



**Рисунок №3.** Гелиовоздухонагреватель с приточным рециркулирующим воздуховодом.

Солнечная сушильная установка работает следующим образом. Солнечные лучи, проходя через прозрачное покрытие из стекла (11) гелиовоздухонагревателя (1), отдают свою тепловую

энергию теплоприёмнику (10). Вентилятор (15) втягивает наружный воздух через отверстия (2) гелиовоздухонагревателя (1).



**Рисунок №4. Технологическая схема солнечной сушильной установки.**

Нагретый от теплоприёмника (10) воздух поступает в полуцилиндрический канал (14) и через вентилятор (15) по воздуховоду (5) подаётся в сушильную камеру (3), где установлены перфорированные стеллажи (7) с высушиваемой продукцией. Нагретый воздух проходит сквозь сушильную камеру, отбирая из материала влагу, воздух увлажняется и охлаждается. Часть охлаждённого воздуха уходит наружу через отдушину (8), а основная часть его возвращается по воздуховоду (6) в полуцилиндрический канал (14), где смешивается со свежим воздухом, и вновь через воздуховод (5) поступает в сушильную камеру (3). Цикл процесса сушки повторяется благодаря работе вентилятора (15).

В ночное время или в пасмурную и дождливую погоду при недостаточной температуре в сушильной камере (3) подключается печь (4), тепло от которой подогревает как днище сушильной камеры (3), так и через дымоходы (9) воздух внутри сушильной камеры. Топливом для печи (4) может служить биомасса отходов сельского хозяйства, например виноградная лоза.

Размер сушильной установки зависит от размеров сушильной камеры и гелиовоздухонагревателя. Опытный образец сушильной установки выполнен из расчёта на  $1\text{ м}^3$  объёма сушильной камеры  $12\text{ м}^2$  поверхности гелиовоздухонагревателя.

Проведённые испытания установки показали, что сушка винограда (оптимальная температура  $60\text{--}65^\circ\text{C}$ ) осуществляется за 2-3 дня при высоком качестве продукта. Это не менее чем в 2 раза ниже сроков, достигаемых с помощью известных конструкций сушильных установок.

Кроме того, на работу предлагаемой солнечной сушильной установки не влияют погодные условия, что обеспечивает высокую производительность благодаря непрерывности её работы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдуллаев, Д.А. Наземный гелиовоздухонагреватель / Д.А. Абдуллаев, А. Домулладжанов // Сб. тез. докл. I Республиканской научно-практической конференции «Основные направления и опыт использования солнечной энергии в народном хозяйстве». - Карши, 1988, С. 77 – 78.
2. Даффи Дж.А. Тепловые процессы с использованием солнечной энергии / Дж.А. Даффи, У.А. Бекман // Пер. с англ. Изд. «Мир». - М.: Мир. 1977. - С. 420.
3. Домулладжанов, А. Гелиосушилки фруктов. Материалы республиканской научно-практической конференции молодых учёных и специалистов Таджикистана / А. Домулладжанов, Д.А. Абдуллаев, Э. Исоков. - Ленинабад, 1990. - С. 32 – 33.
4. Домулладжанов, А. Разработки и исследования солнечных воздухонагревательных установок для сушки фруктов / А. Домулладжанов, Д.А. Абдуллаев // Материалы Международного научного симпозиума «Возобновляемые источники энергии: проблемы и перспективы» г. Худжанд, 24-26 мая 2011 г. - С. 111 – 115.

**REFERENCES:**

1. Abdullaev D.A., Domulladzhonov A. et al. Ground-based heated air heater // Collection of articles. abstract report I Republican Scientific and Practical Conference «Main directions and experience of using solar energy in the national economy», Karshi, 1988, p. 77 – 78.
2. Duffy J.A., Beckman W.A. Thermal processes using solar energy// Per. from English Ed. «World». M.: Mir. 1977. –P. 420.
3. Domulladzhonov A., Abdullaev D.A., Isokov E. Solar fruit dryers. Materials of the Republican Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists of Tajikistan. Leninabad, 1990, -p.32 – 33.
4. Domulladzhonov A., Abdullaev D.A. Development and research of solar air heating installations for drying fruits. Materials of the International Scientific Symposium «Renewable Energy Sources: Problems and Prospects», Khujand, May 24-26, 2011 – p.111–115.