

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
ISSN: 2992-8842

Universal Journal of Technology and Innovation



FEBRUARY 2025
IN VOLUME #3 ISSUE #21

OJS / PKP



WWW.SCIENCERESearch.UZ

- Exact Sciences
- Agricultural Sciences
 - Technical Sciences
 - Architectural sciences
 - Artificial Intelligence
- Information Technology
 - Medical Technology
 - Engineering
 - Materials Technology
 - Mechanical Technology

УСТРОЙСТВО СОЛНЕЧНОЙ СУШКИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ СУШКИ ВИНОГРАДА

С.С.Ибрагимов-

Бухарский государственный университет, преподаватель.

Ш.Ш.Рамазонова-

Бухарский государственный университет, студент

Аннотация. В данной статье проведен анализ солнечных сушилок и приведены их недостатки. С целью устранения этих недостатков была разработана установка для сушики винограда. В статье представлена схематическая конструкция и состав солнечной сушилки, предназначеннной для сушики винограда. Сушильная камера состоит из полочек, в которых помещают поддоны с обсушиваемыми продукциями, резервный электронагреватель, вытяжной трубы и запорно-регулирующая заслонка. Сушильная камера и деревянная коробка соединена между собой общим воздуховодом.

Во многих странах мира, в том числе Республике Узбекистан имеются целые государственные программы альтернативных источников производства энергии.

Возобновляемые источники энергии, особенно солнечная энергия позволяют заменить энергетическое топливо в тепловых технологических процессах.

Человечество научилось получать от солнца энергию в виде водонагревателей, устройства для отопления жилищ, солнечных печей, отопления теплиц, орошения морских и минерализованных вод, электрического тока и т.п.

Зарубежные опыты по использовании солнечных установок для тепловых технологических процессов можно считать достаточно широк и может быть использован для создания комбинированных систем энергообеспечения сельскохозяйственных производств с повышенным энергетически эффективностью в 1,2-1,3 раза.

В гелиосушилках (комбинированные системы) обеспечивается способ конвективно-кондуктивной сушики. При таком способе сушики тепловая энергия зерну передаются от нагрева полотна ленточных транспортеров и с прохождением солнечных лучей сквозь прозрачные стенки дополнительной

сушильной камеры, в результате чего происходит нагрев воздуха в камере и обогревает зерен способом конвекции.

Для ускорения процесса сушки и качественного получения осушенных продуктов существует целый ряд технологических приемов: бланшировка, очистка плодов от кожицы, сульфитация, резка плодов на дольки и др., также большую роль играет способ сушки на гелиосушилках. Особенно использование лучистой энергии солнца перспективно для районов, где созревание плодов совпадает с периодом наибольшего поступления солнечной энергии. Например, в Республике Узбекистан фрукты созревают май-сентябрь месяцы года. В этих периодов года солнечные дни достигают 110-125 суток (за 2019 год).

В ГНУ Всероссийском научно-исследовательском НИИ виноградарства и виноделия им. Я.И.Потапенко в Новочеркасске, разработаны солнечные сушильные установки типа: щелевой – ЩС; новой – НС. В этих установок получают продукцию без использования сушилок с искусственным подогревом теплоносителя, требующих высоких капиталовложений. Несколько типов таких солнечные радиационные сушильные установки успешно используются в Средней Азии (на территории РФ практически не возможно из-за более высокой влажности атмосферного воздуха и более низких температур), и в настоящее время продолжается их усовершенствование.

Ученые Дагестанского филиала Объединенного научно-исследовательского и производственного центра НИИ высоких температур РАН совместно с Даг.ГУ им. М.М.Джамбулатова разработана гелиосушильная установка КГСМ-1. Гелиосушилка в основном состоит из двух секций: нагреватель; сушильная камера. Нагреватель установки изготовлен из деревянной коробки, рабочей поверхностью размером 120 м² и покрыто прозрачной пленкой или стеклом, а с другой поверхностью покрыто гофрированным металлическим листом. На поверхность металлической поверхности, т.е. внутри деревянной коробки помещены тепловые аккумуляторы. Для нагнетания в сушильную камеру нагретого воздуха в двух сторон деревянной коробки установлены воздушно запорно-регулирующие заслонки. В качестве аккумулятора тепла использованы парафиновые отходы.

Сушильная камера состоит из полочек, в которых помещают поддоны с обсушиваемыми продукциями, резервный электронагреватель, вытяжной

трубы и запорно-регулирующая заслонка. Сушильная камера и деревянная коробка соединена между собой общим воздуховодом.

Воздух нагревается в секции нагревателя до 60-80°C и нагнетается в сушильную камеру, где размещен обсушиваемая продукция, поглощает из него влагу и, охлаждаясь, удаляется наружу. Вывод авторов заключается в том, что по сравнению с воздушно-солнечной сушкой продолжительность сушки фруктов и винограда в гелиосушилках сокращается в два-три раза при высоком качестве продукции.

Хотя совместное исследования показали высокую эффективность сушки винограда в этих установках, функционируют всего несколько летних месяцев, когда имеет место избыток сырья. В остальной период года (8-9 месяцев) такие установки не находят применения, что значительно снижает их экономические показатели.

Для устранения таких недостаточных показателей авторами предложена и испытана конструкция солнечной комбинированной установки, которую можно использовать и как теплицы, и как сушилку в летний период и эксплуатировать практически круглый год.

Аналогические разработки солнечной сушилки непрямого типа были предложены авторами, у которых нагревательной частью выполняли солнечные коллекторы со средним термическим КПД $\eta_h=31,5\%$, и сушильной камерой $\eta_{c.k.}=22,4\%$.

Установка, основанный на смешанном режиме работы с прямым и непрямым типом нагревательного механизма для сушки табака был предложен М.С.Дьюловот и др. Установлено, что сопряжение коллекторного нагревателя на предложенную установку скорость сушки плодов увеличивается на 1,5 раз, чем в установках без солнечно-коллекторного нагревателя них.

За последние 40 лет в различных странах было разработано много типов солнечных сушилок, также сообщалось о многих исследованиях естественной конвекционной сушки на солнце сельскохозяйственных продуктов.

Однако, успех, достигнутой солнечными сушилками с вынужденной конвекцией сушильного агента внутри установок, был ограничен (из-за их малой плавучести).

На основе анализа научных литератур выявлено:

-сушильные установки для сушки овощей и фруктов за счет средств солнечной энергии можно разделить на сушилки прямого типа, на сушилки

непрямого типа и на сушилки, работающие на традиционные источников энергии с дополнительно сопряженные к ним солнечно-воздушные нагревательные камеры;

-солнечные сушилки непрямого типа и сушилки, работающие на традиционные источников энергии, имеют по две камеры: нагревающая и сушильная; а солнечные сушилки прямого типа имеют одну камеру: нагревающая - сушильная;

-если термический КПД нагревательной камеры имеет значение η_n , а термический КПД сушильной камеры имеет значение $\eta_{c.k.}$, тогда у представленных сушильных установок термический КПД будет иметь значение $\eta = \eta_n \cdot \eta_{c.k.}$, на 3-5 раз меньше чем термический КПД в каждом камере [18]. Например, при значениях $\eta_n = 0,315$ и $\eta_{c.k.} = 0,224$ термический КПД сушильной установки будет иметь значение $\eta = 0,07$;

-включения к солнечным сушильным установкам дополнительные солнечно - воздушные нагревательные камеры непосредственно увеличивает площадь ограждения сушильной установки, которая приводит к повышению тепловых потерь и естественно понижает тепловую энергетическую эффективность установки.

Наличие объективных предпосылок: климатические и технические дает возможность использовать солнечной энергии в области сушки фруктов и овощей. Целесообразно развивать научно-исследовательские работы по направлению разработок многофункциональных конструкторских моделей солнечных сушилок прямого типа, по которым в настоящее время недостаточно опубликованы в печати.

Разработка конструкционных оборудований солнечных сушилок прямого типа для фруктов и овощей позволит избежать затраты на энергетическое топливо, что делает установку экономически выгодной перед рядом установок, работающих на традиционном топливе, где затраты на топливо составляют около 20% от общих затрат. Работа таких солнечных установок делает ее экологически безопасной для окружающей среды. Они достаточно надежные и практически не требуют технического обслуживания по сравнению с существующими сушильными агрегатами, в которых, затраты на обслуживание достигает 11% от общих.

Цель данной работы является экспериментальное исследование физического механизма процесса сушки в солнечной сушилке прямого типа.

Для достижения цели разработана экспериментальная солнечная сушильная установка прямого типа, выбрано осушаемое сырье-виноград, создана условия рационального режима работы, установки, проведены измерения термодинамических параметров: относительные влажности, температуры, относительные давления и плотности сушильного агента в соответствующих точках, измерения влажности осушаемого сырья.

На основе результатов измерения установлены зависимости термодинамических параметров, также расчетными методами выявлены: скорость сушки; количество испаренной влаги из осушаемого сырья; производительность солнечной сушильной установки прямого типа; расход воздуха сушилкой на испарение влаги из сырья; требуемая тепловая мощность сушильного агента (без учета тепловых потерь).

На основе анализа полученных результатов в заключение работы выявлен физический механизм процесса сушки винограда в солнечной сушильной установке прямого типа.



Рис.1. Натуралистическое изображение единичной единицы:

Тис.1. Натуральное изображение солнечной сушилки.
а) с лева на право, первое-изображение солнечной сушилки с бедром, которая направлена на восток, а второе - обычный ящик для солнечно - воздушной сушки; б) изображение сушилки снятая с бедра, которая направлена на запад.

Разработана солнечная сушильная установка прямого типа и установлена на полевой научно - исследовательской лаборатории Бухарского государственного университета в Республике Узбекистан. Установка состоит из конструкции: крыши в форме параллелепипеда с основанием равнобедренный треугольник и огражденная с полиэтиленовой пленкой (сушильная камера), крышка герметически сопряжен параллелепипедом с основанием четырехугольник и огражденная также с полиэтиленовой пленкой

(нагревательная камера). На рисунок 1 представлено натуральное изображение и на рисунок 2 представлено графическое изображение (с размерами) экспериментальной солнечной сушильной установки прямого типа.

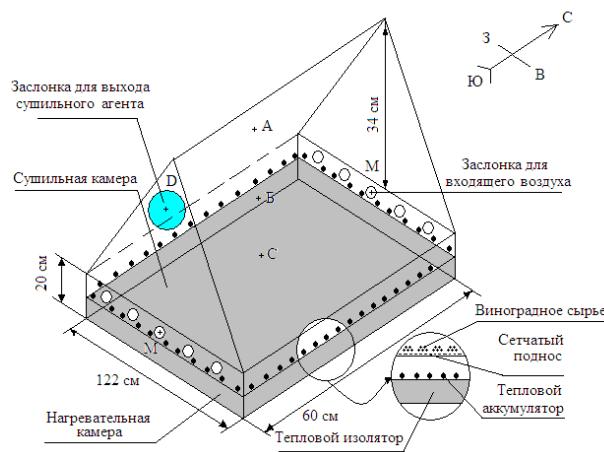


Рис.2. Графическое изображение экспериментальной солнечной сушильной установки прямого типа.

А, Б, С, Д и М точки измерения температуры, относительной влажности, давление и плотность сушильного агента.

На дне сушильной камере помещены сетчатые поддоны, на поддоне размещены виноградное сырье. В острый угол боковой стенки установлен воздушная заслонка (точка D) с сифонной трубой в окружающую среду.

Дно нагревательной камеры изолирована (пенопластом) от потери тепла, над изоляцией помещены тепловые аккумуляторы (щебенки, галки). В боковых стенках камеры установлены воздушные заслонки (точка M).

Использованная литература

1. Ибрагимов С.С., Кодиров Ж.Р., Хакимова С.Ш.. Исследование усовершенствованной сушилки фруктов и выбор поверхностей, образующих явление естественной конвекции. // Вестник науки и образования (2020) № 20 (98). С 6-9.
2. С.С.Ибрагимов, Л.М.Бурхонов. Изучить взаимосвязь между поверхностью конденсации и прозрачной поверхностью в опреснителях воды.// Eurasian Journal of Academic Research 1 (9), 709-713.
3. С.С.Ибрагимов. Определение геометрических размеров теплицы и способы подбора материалов.// Молодой ученый, (2016) С 105-107.
4. С.С.Ибрагимов. Проектирование двухскатной теплицы с эффективным использованием солнечного излучения.// Молодой ученый, (2016) С 103-105.

5. С.С.Ибрагимов., А.А. Маликов. Исследование теплового режима инсолиационных пассивных систем.// Молодой ученый, (2016) С 27-29.
6. С.С.Ибрагимов. Результаты лабораторной модели сушки фруктов.// Молодой ученый, (2016) С 79-80.
7. С.С.Ибрагимов. Результаты испытания водоопреснителя парникового типа.// Молодой ученый, (2016) С 67-69.
8. Ш.М.Мирзаев, Ж.Р.Кодиров, С.С.Ибрагимов. Способ и методы определения форм и размеров элементов солнечной сушилки.// Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE), (2022/3/31) С 30-39.
9. Салим Сафарович Ибрагимов. Выбор поверхностей, ускоряющих естественную конвекцию в фруктосушилках, путем проведения опытов.// Молодой ученый, (2017) С 66-67.
10. Sh.M.Mirzaev, J.R.Kodirov, S.S.Ibragimov. Method and methods for determining shapes and sizes of solar dryer elements.// Scientific-technical journal, (2021) С 68-75.
11. Shavkat Mirzayev, Salim Ibragimov, Jobir Kodirov, Sardor Khamraev. МОДЕРНИЗАЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НЕПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ВОЗДУХА.// Innovatsion texnologiyalar, (2024/12/30), Том 55, Номер 03.
12. Shavkat Mustaqimovich Mirzayev, Salim Safarovich Ibragimov, Jobir Ro'zimamatovich Qodirov, Sardor Ilxomovich Xamrayev. ТАБИИ HAVO KONVEKSIYASI BILAN BILVOSITA QUYOSH QURITISH QURILMASINI MODERNIZATSIYA QILISH: UO'K: 662.997.// INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR. (2024/9/25), Том 55, Номер 03, С 66-73.
13. Jura Jumaev, Salim Ibragimov, Shavkat Mirzaev. Modeling of the process of solar drying of grapes in indirect type installations with natural air convection.// Journal of Physics: Conference Series. (2023/9/1), С 012043.
14. Mirzayev, S., Ibragimov, S., Kodirov, J., & Khamraev, S. (2024). МОДЕРНИЗАЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НЕПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ С ЕСТЕСТВЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ ВОЗДУХА. *Innovatsion texnologiyalar*, 55(03).
15. Mirzayev, S. M., Ibragimov, S. S., Qodirov, J. R. Z., & Xamrayev, S. I. (2024). TABIIY HAVO KONVEKSIYASI BILAN BILVOSITA QUYOSH QURITISH QURILMASINI MODERNIZATSIYA QILISH: UO'K: 662.997. *INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR*, 55(3), 66-73.

- 16.Khamraev, S. I., Qodirov, J. R., Arabov, J. O., Mavlonov, U. M., & Rakhimov, N. Z. (2024). Mathematical modeling of the combined heat supply system of the solar house. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 524, p. 01014). EDP Sciences.
- 17.Qodirov, J. R., Mirzayev, S. M., va Hakimova, S. S. (2023). TABIY HAVO KONVEKSIYASI BILAN BILVOSIT QUYOSH KURITITISHNI TAKMORLASH. *Energetika sanoati* , 2 (01), 14-21.
- 18.Qodirov, J. R., Mavlonov, U. M. va Hakimova, S. K. (2021). Parabolik va parabolik chuqur kontsentratorlarning xususiyatlarini analitik ko'rib chiqish. *Fan, texnologiya va ta'lif* , (2-2 (77)), 15-18.
- 19.Mirzaev, S., Qodirov, J., & Xamraev, S. I. (2022, iyul). Strukturaviy elementlarning o'lchamlarini aniqlash usuli va quyosh quritgichlarining issiqlik xarakteristikalari uchun yarim empirik formula. *IOP konferentsiyalari seriyasida: Yer va atrof-muhit fanlari* (Jil. 1070, № 1, 012021-bet). IOP nashriyoti.
- 20.Kodirov, J. R., Khakimova, S. S., & Mirzaev, S. M. (2019). Analysis of characteristics of parabolic and parabolocylindrical hubs, comparison of data obtained on them. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, 15(2), 193-197.
- 21.Qodirov J. R., Mamatzuziev M. Yoqilg'i quyish punktlariga quyosh suvini tuzsizlantirish qurilmasining xossalariini qo'llash uchun dasturiy ta'minot, algoritm va matematik modelni ishlab chiqish // Yosh olim. – 2018. – Yo'q. 26. – B. 50-53.
- 22.Mirzaev Sh., Kodirov R., Ibragimov S. S. Quyosh quritgich elementlarining shakllari va o'lchamlarini aniqlash usuli va usullari // Alternativ energiya va ekologiya (ISJAE). – 2022. – Yo'q. 25-27. – 30-39-betlar.
- 23.Ibragimov S.S., Qodirov J.R., Hakimova S.Sh.K. Yaxshilangan meva quritgichni o'rghanish va tabiiy konveksiya hodisasini tashkil etuvchi sirtlarni tanlash // Fan va ta'lif axborotnomasi. – 2020. – Yo'q. 20-2 (98). – 6-9-betlar.
- 24.Kodirov R., Mavlonov U. M., Hakimova S. K. Parabolik va parabolik silindrik konsentratorlarning analitik sharhi // Fan, texnologiya va ta'lif. – 2021. – Yo'q. 2-2 (77). – 15-18-betlar.
- 25.Khamraev S. I. et al. Mathematical modeling of the combined heat supply system of the solar house //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – T. 524. – C. 01014.
- 26.Mirzaeva M.A. va boshqalar quritish uchun mos o'rik navlarini quritish texnologiyasi //Universum: texnika fanlari. – 2020. – Yo'q. 12-3 (81). – B. 90-92.

- 27.Jumaev J., Qodirov J., Mirzaev S. Quyosh kollektorida tabiiy konveksiya simulyatsiyasi //Fizika jurnali: Konferentsiya seriyasi. – IOP nashriyoti, 2023. – T. 2573. – №. 1. – P. 012024.
- 28.Кодиров Ж. Р., Мавлонов У. М., Хакимова С. Ш. Конструкция параболического и параболослиндричного концентраторов и анализ полученных результатов //Thematic Journal of Applied Sciences (ISSN 2277-3037). – 2022. – Т. 2. – №. 9.
- 29.Kodirov J., Khakimova S. Determination of the size and amount of energy incident on the reflective surface of a parabolic cylinder concentrator //Asian Journal of Research. – 2020. – №. 1-3. – C. 252-260.
- 30.Qodirov J., Hakimova S. Suv nasos quyosh chuchitgichi takomillashgan qurilmasini loyihalash usuli //Центр научных публикаций. – 2020. – Т. 1. – №. 1.
- 31.Kodirov J. R. Khakimova S.. Sh, Mirzaev Sh. M //Analysis of characteristics of parabolic and parabolocylindrical hubs, comparison of data obtained on them//Journal of TIRE. – 2019. – Т. 2. – C. 193-197.
- 32.Mirzayev, S., Ibragimov, S., Qodirov, J., & Xamraev, S. (2024). TABIIY HAVO VENTILYATIRISH BILAN BILGIVIY TA'SIRLI QUYOSH QURUTISH AG'DATSINI ZAMANLASHTIRISH. *Texnologik innovatsiyalar*, 55 (03).
- 33.Kodirov J. R., Mirzayev S. M., Khakimova S. S. IMPROVEMENT OF THE INDIRECT SOLAR DRYER WITH NATURAL AIR CONVECTION //Muqobil energetika. – 2023. – Т. 2. – №. 01. – C. 14-21.
- 34.Мирзаев Ш., Кодиров Ж., Хакимова С. Определение геометрических размеров плоского солнечного коллектора устройства естественной конвекции непрямой солнечной сушилки и изучение режима работы //Innovatsion texnologiyalar. – 2023. – Т. 49. – №. 01. – С. 20-27.