



# BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



Научный вестник Бухарского государственного университета  
Scientific reports of Bukhara State University

11/2023

E-ISSN 2181-1466



9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004



11/2023

MUNDARIJA \*\*\* СОДЕРЖАНИЕ \*\*\* CONTENTS

ANIQ VA TABIIY FANLAR \*\*\* EXACT AND NATURAL SCIENCES \*\*\* ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

<b>Abdurahmonov O.R., Abdullayev F.R., O'rinov B.J.</b>	Yuvuvchi, oqartiruvchi modda olishda aralashtirgich qurilmasini modellashtirish	3
<b>Mukhtorova Sh.N., Bektosheva U.H.</b>	One-dimensional inverse dynamic issues for systems of hyperbolic equations	9
<b>Salimov S.S.</b>	Diagnosing the quality of highways through an intelligent system	14
<b>Xurramovov A.M.</b>	Panjaradagi ixtiyoriy ikki zarrachali sistemaga mos shredinger operatorining spektral xossalari	22
<b>Назаров М.Р., Назарова Н.М.</b>	Рециркуляцияли ихчам гелиокуритгич	27
<b>Усмонов Ж.</b>	Динамическая система стохастического оператора с переменными коэффициентами	32
<b>Ходжиев С., Жамолов У.Ж., Авезов А.Х.</b>	Влияние на чального значения кинетической энергии турбулентности на характеристики трехмерного факела	37
<b>Холиқов С.Х., Турдиев Х.Х., Баходирова Д.А.</b>	Прямая задача для системы гиперболической уравнений первого порядка с памятью	43
<b>Dilmurodov E.B., Husenova J.T.</b>	Ikki noma'lumli parametrli chiziqli tenglamalar sistemasiga keltiriladigan amaliy masalalar	52
<b>Eshankulov H.I., Hayitova D.I.</b>	Klinikada kutish jarayonlarini intellektual tahlil usullari bilan optimallashtirish	59
<b>Norqulov O.M.</b>	Panjaradagi ikki zarrachali sistemaga mos model operatorning xos qiymatlari	69
<b>Ибрагимов С.С., Мирзаев Ш.М.</b>	Тўғридан-тўғри турдаги куёш куритгичида узумни куритиш жараёнининг кинетикаси ва натижаларининг қиёсий таҳлили	75
<b>Рустамова Н.Б., Рустамов Х.Ш.</b>	Вычисление некоторых задач на сайте астр	83
<b>Razzokova M.B.</b>	Parnik tipidagi suv chuchitkich qurilmasining ish rejimini matematik modellashtirish	90
<b>Меражова Ш.Б., Меражов Н.И., Тураев Ж.Ф.</b>	Обратная задача для одного смешанного интегро-дифференциального уравнения	96
<b>Shamsiddinova M.U.</b>	Diofant tenglamasi yechimining python dasturlash tilidagi talqini	101
<b>Муминов Р.А., Саймбетов А.К., Тошмуродов Ё.К., Явкочлиев М.О.</b>	Разработка и изготовление портативного дозиметра на основе кремниевых детекторов ядерного излучения	107
<b>Азимов У.И., Эгамбердиев И.М.,</b>	Экситонный механизм двухфононное резонансное комбинационное рассеяние света в квантовой яме	112

**РЕЦИРКУЛЯЦИЯЛИ ИХЧАМ ГЕЛИОКУРИТГИЧ**

*Назаров Мустақим Рашидович, доцент,*

*Бухоро давлат педагогика институти*  
*mustaqim.nazarov@mail.ru*

*Назарова Наргиза Мустақимовна, доцент,*

*Бухоро давлат университети*  
*nazarova\_nargiza85@mail.ru*

**Аннотация.** Ушбу мақолада муаллиф томонидан ишлаб чиқилган рециркуляцияли ихчам гелиокуритгич қурилмасининг тузулиши ва унинг ишлаш тамойили акс эттирилган. Ишда гелиокуритгич камерасининг ҳарорат-намлик режими ҳамда мева ва сабзавотларнинг қуриш кинетикасига доир маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** қуришиш, радиацион-конвектив гелиокуритгич, ихчам, автоматик бошқариш, қуёш панели, рециркуляция.

**РЕЦИРКУЛЯЦИОННАЯ КОМПАКТНАЯ ГЕЛИОСУШИЛКА**

**Аннотация.** В данной статье описано устройство рециркуляционной компактной гелиосушилки, разработанной автором, и принцип ее работы. Также в работе представлены сведения о температурно-влажностном режиме внутри камеры гелиосушилки и кинетики сушки плодов и овощей.

**Ключевые слова:** сушка радиационно-конвективная гелиосушилка, компактный, автоматическая управления, солнечная панель, рециркуляция.

**RECIRCULATING COMPACT SOLAR DRYER**

**Abstract.** This article describes the design of a recirculating compact solar dryer developed by the author and the principle of its operation. The work also presents information about the temperature and humidity conditions inside the solar dryer chamber and the kinetics of drying fruits and vegetables.

**Key words:** drying radiation-convective solar dryer, compact, automatic control, solar panel, recirculation.

**Кириш.** Ҳозирги вақтда жаҳон иқтисодиётида энергия истеъмолининг ортиб бориши билан бирга, ёқилғи ресурслари захиралари ҳам йилдан йилга камайиб бормоқда. Бундан ташқари, ёқилғи-энергетика комплексидаги инқироз ва барча турдаги энергия ресурслари нархларининг ошиши, энергия тежовчи технологияларни излаш, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этишни тақозо этмоқда. Шу муносабат билан муқобил энергия манбаларидан фойдаланиб ишлайдиган иссиқлик қурилмалари, жумладан, мева ва сабзавот маҳсулотларини қайта ишлаш ва қуриштириш қурилмаларини ишлаб чиқиш ва уларнинг самарадорлигини ошириш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади [1,2,3,8,9,10].

Статистик маълумотлар кўрсатадики, ёз ойларида айни пишиб етилган меваларнинг 15-20% и исроф бўлмоқда. Бунинг олдини олиш йўлларида бири уларни қуриштириш ҳамда қайта ишлашдан иборат. Бундай муаммоларни ҳал этиш учун мамлакатимизда қуёш энергиясидан фойдаланиб ишлайдиган турли хилдаги қуёш қуриштириш қурилмалари ихтиро қилинган бўлиб, бундай ускуналар ҳозирда республикамизнинг кўпгина боғдорчилик хўжалиқларига жорий этилмоқда.

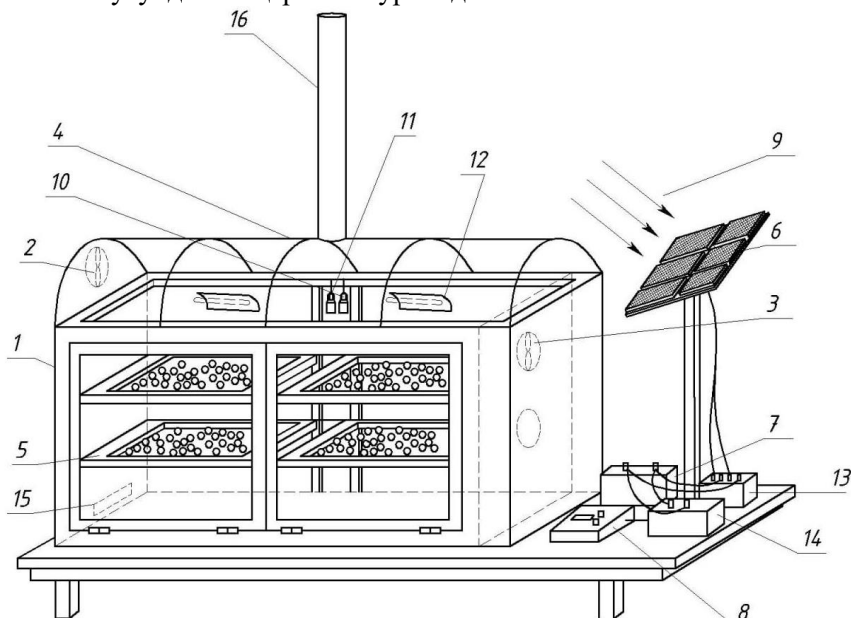
Ҳозирги вақтга қадар тадқиқотчилар томонидан яратилган энг содда қуёш қуриштиришларидан тортиб, жуда мураккаб конструкцияли, автоматлаштирилган қуриштиришларни ишлаб чиқарилишига қарамадан республикамиз хўжалиқларида самарали қўлланилаётган гелиокуриштиришлар деярли йўқ.

Бундай муаммонинг ҳал этиш учун илмий тадқиқотлар ва фан ютуқларини амалиётга тадбиқ этиш, яъни фан билан ишлаб чиқариш интеграциясини йўлга қўйиш лозим. Тадқиқотчи олимларимиз илмий тадқиқот тажрибалари ва ишланмаларини иложи борича ишлаб чиқариш майдончаларида ўтказиб, ижобий натижаларга эга бўлсалар, уларнинг ишланма ва инновацион лойиҳаларини хўжалиқларга қўллаш анча осон бўлади.



БухДПИ доценти М. Р. Назаров ва БухДУ илмий тадқиқотчиси Н,М.Назаровалар томонидан сунъий ва табиий қуритиш услублари ва ҳозиргача мавжуд гелиоқуритгич қурилмаларининг устунлик томонларини бирлаштириб, қуёш энергиясини қўллаш асосида ишлайдиган самарали ихчам гелиомевакуритгичини ишлаб чиқдилар [6, 7].

Мазкур қуритгич мева ва сабзавотларни қуритишга мўлжалланган бўлиб, у замонавий қуёш-батареяси билан жиҳозланган қуритиш қурилмасига эга. Шуниндек, қуёш қуритгичида меваларни қуритиш жараёни автоматик усулда бошқарилиб турилади.



**1-расм. Рециркуляцияли ихчам қуёш мева қуритгичининг схемаси**

1 – қуритиш камераси ; 2 – вентилятор 1 (нам ҳавони чиқариш учун); 3 – вентилятор 2 (фаол вентиляция учун); 4 – шаффоф юза изоляцияси; 5 – мевалар учун полкалар; 6 – Қ Б (қуёш батареяси); 7 – аккумулятор; 8 – БП ( бошқариш пулти); 9 – қуёш нурлари; 10 – температура датчиги; 11 – намлик датчиги; 12 – ИК лампа; 13 – контроллер; 14 – инвертор. 15- форточка, 16 -тортим трубаси.

Қуёш қуритиш қурилмасининг схемаси 1-расмда келтирилган. Қуёш қуритгич қурилмаси қуритиш камераси, вентиляторлар тизими, қуёш батареяси ва автоматик бошқариш тизими билан таъминланган. Қуёш қуритгичи ўлчами  $2,0 \times 0,8 \times 1,3$  м бўлган тўғри тўртбурчак шаклидаги камерадан иборат. Уларининг ишчи (умумий) юзаси  $1,8 \text{ м}^2$  га тенг. Қуритгичнинг ён томони ва устки қисми қалинлиги 6 смли шаффоф уяли поликорбанат (лексан) билан қопланган. Қуритгичга маҳсулотларни жойлаштириш учун унинг олд томонига зич қилиб ёпиладиган эшик қилинган.

Қурилмада ишлатиладиган вентиляторлар ва ИК-лампалар қуёш батареясидан энергия олиб ишлайди. Қуёш батареяси таркибига қуёш панели 6, аккумулятора 7, контроллер 13, инвертор 14 кабилар киради. Қуёш панели қуритгич ёнига горизонтга нисбатан  $45^{\circ}$  қилиб махсус мосламага ўрнатилган.

Қуёш қуритгичи камерасида температура-намлик режимини автоматик бошқариш учун 10,11 харорат-намлик датчикларидан фойдаланилади.

Қуритиш қурилмаси икки қисмдан иборат: биринчиси радиацион –конвектив қуритиш камераси ва иккинчиси автоном электр манбаи. Автоном электр манбаи таркибига қуйидаги элементлар киради: қуёш панели 6, аккумулятор 7, контроллер 13, инвертор 14. Шунингдек, қуритгич таркибига бошқариш пулти 8, ва автоматик бошқариш қурилмалари ҳам киради.

Қуритиш камерасида иссиқ ҳаво 3 шамоллатувчи вентилятор воситасида ҳаракатга келтирилади. Ушбу вентилятор ёрдамида иссиқ ҳаво рециркуляцияси амалга оширилади ва ундан такроран фойдаланилади. Иссиқ ҳаво оқими маҳсулотни қуритиши билан бир қаторда, қуритиш жараёнида маҳсулотлардан ажралиб чиқаётган намликни ҳам олиб чиқиб кетади. Таъкидлаш жоизки, ушбу қуритиш қурилмасида ҳавонинг харорати ташқи муҳитдагига нисбатан икки баробар ортиши мумкин.

Ҳозирги вақтда ишлаб чиқилган рециркуляцияли ихчам қуёш қуритгичининг такомиллаштириш ва самарадорлигини ошириш ҳамда меваларни қуриш жараёнларини интенсифлаштириш бўйича ҳам тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиб мева ва сабзавотларни қуришти, қайта ишлаш ва сақлаш масалалари билан шуғулланадиган тадқиқотчилар олдида турган асосий муаммолардан бири энергия тежамкор қуёш қуритгичларини ишлаб чиқиш, уларда меваларни қуришти технологияларини такомиллаштиришдан иборат. Шунингдек, мазкур қуритгичларни ишлаб чиқариш амалиётига жорий этиш, яъни фермер ва деҳқон хўжаликларига қўллаш ҳозирги вақтга қадар долзарблигича қолмоқда.

Қуёш қуритгичида қуриш тезлигини ошириш ва қуритилган мевалар сифат кўрсаткичларини яхшилаш учун меваларни қуриштишдан олдин дастлабки ишлов бериш лозим. Шу мақсадда гелиоқуритгич таркибида қуввати 0,5 кВт ли иккита инфрақизил(ИК) - лампа мавжуд бўлиб, у меваларни қуриштишдан олдин уларга ишлов бериш ва қўшимча иссиқлик манбаи сифатида ишлатилади. ИК-лампар қуритгич камераси юқори қисмига ўрнатилган. ИК-лампа ёрдамида узум, ўрик, олхўри, тут меваси ва шунга ўхшаш мевалар импульсли режимларда 1 – 3 мин давомида нурлантириб қуритгичга қўйилади ва қуритилади.

Қуришти мавсумида, яъни июнь ва июль ойларида (қуришти камерасига маҳсулот юкланмаганда) қуритгич ичидаги максимал ҳарорат 75-78<sup>0</sup>С га етганлиги қайд этилди. Агар қуритгичга маҳсулот жойлаштирилса (унга 20-25 кг гача маҳсулот юклаш мумкин) унда камерадаги ҳарорат 15-18<sup>0</sup>С га пасаяди.



**2-расм. Рециркуляцияли ихчам гелиоқуритгичнинг ташқи кўриниши**

Шунингдек, камера ичидаги ҳаво намлиги қуришнинг биринчи даврида ортиб боради. Бу эса меваларни қуришига салбий таъсир этади. Агар нам ҳаво 2 вентилятор ва тортим трубаи 16 билан олиб ташланса, қуритгич камерасидан фойдали иссиқлик ҳам чиқиб кетади. Шу сабабли қуришти агентидан такроран фойдаланиш учун рециркуляция режими қўлланилади. Бундай усулларни қўллашда автоматик бошқариш тизимидан ҳам фойдаланилади.

### **Экспериментал тадқиқот натижалари**

Рециркуляцияли гелиоқуритгичда дастлаб помидор қуритилди. Пишиб етилган помидорларни қуриштишда аввал улар сувда ювилади ва ўртача катталиқдаги помидорлар пичоқ билан 4 бўлакка, катталари эса 6 бўлакка бўлинади. Кесилган помидорларни металл симдан қилинган тўрли патнисларга тахминан 6-8 кг/м<sup>2</sup> қилиб жойлаштирилади ва қуриштишдан олдин уларга кам миқдорда туз сепилади. Бошқа сабзавотлар масалан, булғор қалампири, бақлажон, сабзи кабилар ушбу қуритгичда ҳеч қандай ишлов берилмасдан қуритилади.

Куритиш мавсуми даврида ўтказилган тажрибаларда гелиокуритгич камерасига 20 кг миқдорда кесилган помидор бўлаклари куритиш учун қўйилди ва унинг куриш жараёни кинетикаси ҳамда гелиокуритгичнинг температура намлик режими ўрганилди. Одатда куритиладиган маҳсулотлар куритгич камерасига эрталаб 8<sup>00</sup> қўйилади. Кун исиши билан гелиокуритгич ичидаги ҳарорат ортиб боради ва ундаги мева ва сабзавотлар курий бошлайди.

Тажриба маълумотлари асосида помидорнинг нисбий куритиш тезлиги  $N=N_0S$ , шунингдек, маҳсулотдаги намликнинг ўзгариши аниқланди. Тажрибада олинган маълумотларни қайта ишлаш ва унинг куриш тезлиги қуйидаги формулаларга асосан ҳисобланди:

$$N_1 = \frac{\Delta m}{\Delta t}; \quad N_1 = \frac{\Delta m}{\Delta t \cdot S}, \quad N_1 = \frac{\Delta m_{\text{нам}}}{\Delta m_{\text{кур}}}$$

Доимий шароитда куритиш давомийлигини қуйидаги тенглама билан аниқлаш мумкин (доимий тезлиги даври учун):

$$\tau = \frac{1}{k} (W_0 - W_k) \text{ бу ерда } k - \text{ куритиш коэффициенти.}$$

Куритишнинг ўзгармас тезлик даврида помидорнинг куриш тезлиги ҳисоблаш усули билан аниқланди ва  $N=0,3 - 0,5 \text{ кг/м}^2 \cdot \text{соатни}$  ташкил этди. Шунингдек, помидорнинг критик намлиги ва мувозанатли намлиги ҳам аниқланди:  $W_k=420\%$ ,  $W_p=12\%$ . Куритилган маҳсулотларнинг сифати органолептик усул билан аниқланди.

Ўтказилган тажрибалардан маълум бўлдики, помидор 2-2,5 суткада, олма ва тут 1,5-2 суткада, ўрик 4-5 суткада, куриши аниқланди. Куритиладиган мева ва сабзавотларнинг намлиги 10-20% га етгунга қадар куриш жараёни давом этади. Куритилган меваларнинг сифати кўрсаткичлари анча юқори бўлиб, куриш вақти эса қуёш-ҳаво усулига қараганда 2-3 марта қисқариши аниқланди.

Ўзбекистоннинг серқуёш ўлка эканлиги, шунингдек, табиий, сифатли ва экологик соф маҳсулотларга талабнинг ортиб бораётганлиги ҳисобга олинса, ушбу ихчам гелиокуритгичдан фойдаланиб мева ва сабзавотларни куритиш анча самарали бўлиб, ундан боғдорчилик хўжаликлари, фермер ва шахсий томорқа хўжаликларида барча қишлоқ хўжалик маҳсулотларини сифатли куритишда фойдаланиш мумкин.

**Хулоса.** Амалга оширилган конструктив лойиҳалар ва ўтказилган илмий тадқиқот ишлари асосида қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

1. Муаллифлар томонидан самарали ихчам гелиокуритгичнинг янги конструкцияси, ишлаб чиқилди ва синовдан ўтказилди.

2. Мева ва сабзавотларни куритиш жараёнида гелиокуритгичнинг ҳарорат ва намлик режимлари ўрганилди. Тажрибалар кўрсатдики, маҳсулот юкланмаганда июль ойининг ўрталарида гелиокуритгич ичидаги энг юқори ҳарорат (13:00-14:00 соатларда) тахминан 70°-75° С бўлганлиги қайд этилди.

3. Гелиокуритгич курилмасида помидор, олма ва бошқа меваларининг куриш жараёни тадқиқ этилди. Ўтказилган тажрибалардан маълум бўлдики, помидор 2-2,5 суткада, олма ва тут 1,5-2 суткада, ўрик 4-5 суткада, куриши аниқланди. Куритилган маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичлари органолептик усулда аниқланди.

4. Мазкур гелиокуритгич фақат қуёш энергияси ҳисобига ишлайди, ундан куритиш мавсумида барча турдаги мева ва сабзавотларни сифатли куритиш мумкин.

#### АДАБИЁТЛАР:

1. Искандаров З.С.. Вертикальная солнечно-топливная установка с регенеративным теплообменным устройством // Гелиотехника. 2004. №2. С. 24-26.

2. Каххаров С.К., Назаров М.Р., Жураев Х.О. Каххаров О.С. “Комбинированная гелиосушилка” Патент на изобретение №UZIAP 05746.

3. Назаров М.Р.. Разработка и исследование эффективности опытно-производственной радиационно-конвективной солнечной сушильной установки для плодов и ягод. Автореферат дисс. канд.тех.наук. Ташкент, 1997. с 19.

4. Назаров М.Р., Даминов М. И., Назарова Н.М. Ж.Ж Кучкаров. “Энергосберегающая гелиосушилка” Патент на полезную модель № FAP 02102

5. Каххаров С.К., Назаров М.Р., Жураев Х.О. Каххаров О.С. “Комбинированная гелиосушилка” Узбекистан, Ташкент, Патент на изобретение № UZIAP 05746. 2018.
6. Назаров М.Р. и др. Компактная солнечная сушилка с активным вентилированием. Международная научно-практическая конференция “Солнечная энергетика” НПО” Физика Солнца” физ-тех, институт. Тошкент 2019й 20-22 декабря.
7. Назаров М.Р., Назарова Н.М. Компактная солнечная сушилка с активным вентилированием Муаллифлик хукуки. № 3659 17.09.2020
8. Назаров М.Р., Назарова Н.М. Расчет и проектирование солнечно-тепловой сушильной установки для плодов и ягод. БухДУ илиий ахбороти, №1, 2017й.
9. Назарова Н.М., Жураев Т.Д, Назаров М.Р.. Энергосберегающая рециркуляционная солнечная сушилка с рекуперативным теплообменником. Международной научной конференции «Новые материалы и гелиотехнологии» 20-21 мая 2021 г. г. Паркент. Узбекистан.
10. Назаров М.Р. Моделирование процессов тепломассообмена в солнечных радиационно-конвективных сушилках. «Гелиотехника». 2006, №1.(С.43-48)
11. Назаров М.Р., Назарова Н.М. Расчет и проектирование солнечно-тепловой сушильной установки для плодов и ягод. Международного научного журнала «Гелиотехника» 2021, №5.
12. Назаров М.Р. и др. Влияние инфракрасных источников на процесс сушки фруктов в подсолнечнике. ТИҚХММИ Бухоро филиали Сув ва ер ресурслари –Бухоро, 2019, № 2.20-24 б
13. Назарова Н.М., Назаров М.Р., Даминов М.И.. Рециркуляционная солнечная сушилка с рекуперативным теплообменником утилизатором теплоты. LIV Международной научно-практической конференции “Технические науки: проблемы и решение” Москва. 19 .11.2021г.