

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI  
NAMANGAN MUHANDISLIK – QURILISH  
INSTITUTI**



**“ENERGETIKA SOHASINI RIVOJLANTIRISHDA  
MUQOBIL ENERGIYA MANBALARINING ROLI”**

**mavzusida vazirlik miqyosida ilmiy-amaliy konferensiya  
materiallari to‘plami**

**I**

Namangan shahri  
28-29 aprel 2022 yil

**“Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli”**  
mavzusida vazirlik miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to‘plami

To‘plamga **2022 yil 28-29 aprel** kunlari institutda o‘tkazilgan **“Energetika sohasini rivojlantirishda muqobil energiya manbalarining roli”** mavzusida vazirlik miqyosidagi ilmiy-amaliy konferensiya ishtirokchilarining ilmiy ma’ruza materiallari kiritilgan.

NamMQI, 28-29 aprel, 2022 yil, Namangan shahri

**Tahrir hay’ati:**

t.f.n.dots.Sh.T.Ergashev, f-m.f.d.prof. akademik S.Zaynobiddinov,  
f-m.f.d.M.Dadamirzayev, f-m.f.d.prof.G.Gulomov, t.f.d.,prof.I.Shamshidinov,  
t.f.d.,prof.N.Boyboboev, f-m.f.d.prof.Yu.Apakov, f-m.f.d.prof.V.Xojiboev,  
t.f.d.,prof.Sh.Yuldashev, f.f.d.,prof.M.Ismoilov, t.f.d.,prof.V.Turdaliev,  
prof.A.Alinazarov, prof.A.Xamidov, t.f.d.,dots.R.Soliev, dots.Sh.Abduraxmanov,  
dots.O.Jakbarov, dots.Q.Umarov, dots.M.Murodov, dots.J.Mannonov, dots.D.Yusupov,  
PhD.M.To‘ychiyeva, O.Otamirzayev, D.Zokirova, F.Irisqulov, M.Nabiyev,  
A.Mamadjanov.

*Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirining 2022 yil 19-martdagi 97-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan ilmiy-tadbirlar rejasiga asosan o‘tkazildi.*

## РЕЦИРКУЛЯЦИЯЛИ ИХЧАМ ГЕЛИОКУРИТГИЧ

*Н.М. Назарова, М.Р. Назаров*

Ҳозирги вақтда жаҳон иқтисодиётида энергия истеъмолини 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 ва уларни ишлаб чиқарига жорий этишни, қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдаланишни кўпайтиришни тақозо этмоқда. Шу муносабат билан муқобил энергия манбаларидан фойдаланиб ишлайдиган иссиқлик қурилмалари, жумладан мева ва сабзавот маҳсулотларини қайта ишлаш ва қуритиш қурилмаларини ишлаб чиқиш ва уларнинг самарадорлигини ошириш долзарб муаммолардан бири ҳисобланади[1,2,3,8].

Статистик маълумотлар кўрсатадики, ёз ойларида айна пишиб етилган меваларнинг 15-20% и исроф бўлмоқда. Буни олдини олишнинг йўлларида бири уларни қуритиш ҳамда қайта ишлашдан иборат. Бундай муаммоларни ҳал этиш учун мамлакатимизда қуёш энергиясидан фойдаланиб ишлайдиган турли хилдаги қуритгич кичик мосламалар ихтиро қилинган бўлиб, бундай ускуналар ҳозирда республикамизнинг кўпгина боғдорчилик хўжаликларига жорий этилмоқда.

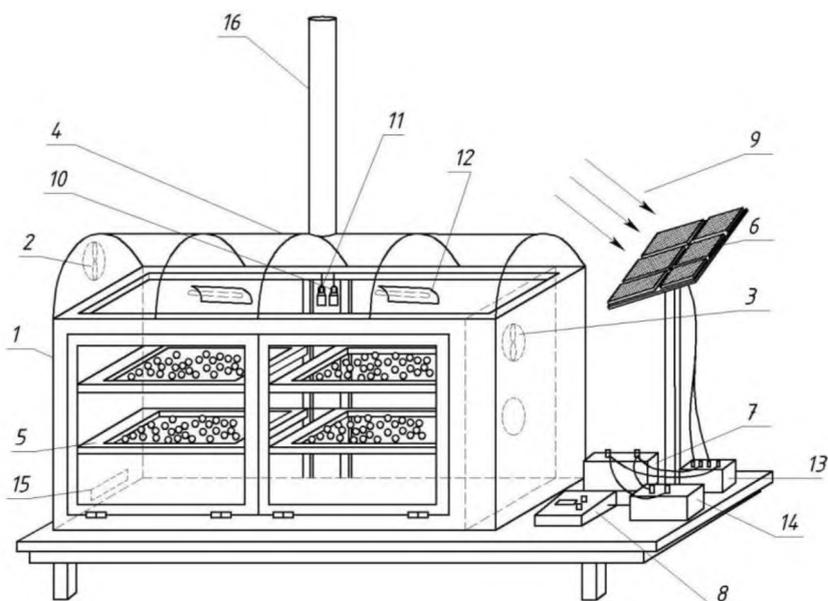
Ҳозирги вақтга қадар тадқиқотчилар томонидан яратилган энг содда қуёш қуритгичларидан тортиб, жуда мураккаб конструкцияли, автоматлаштирилган қуритгичларни ишлаб чиқарилишига қарамадан республикамиз хўжаликларида самарали қўлланилаётган гелиоқуритгичлар деярли йўқ.

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 борица ишлаб чиқариш майдончаларида ўтказиб, ижобий натижаларга эга бўлсалар, уларнинг ишланма ва инновацион лойиҳаларини хўжаликларга қўллаш анча осон бўлади.

БухДУПИ доценти М. Р. Назаров ва БухДУ илмий тадқиқотчиси Н.М.Назаровалар томонидан сунъий ва табиий қуритиш услублари ва гелиоқуритгич қурилмаларининг устунлик томонларини бирлаштириб, қуёш энергиясини қўллаш асосида ишлайдиган энергиятежамкор. рециркуляцияли ихчам мева-қуритгичини ишлаб чиқдилар[6, 7].

Мазкур қуритгич мева ва сабзавотларни қуритишга мўлжалланган бўлиб, у замонавий қуёш-батареяли қуритиш қурилмасига эга. Шуниндек, қуёш

куритгичида меваларни қуритиш жараёни автоматик усулда бошқарилиб турилади.



1-расм. 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 – ҚБ (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 труъаси.

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 2,0×0,8×1,3 м бўлган тўғри тўртбурчак шаклидаги камерадан иборат. Уларининг умумий юзаси 1,8 м<sup>2</sup> га тенг. Қуритгичнинг ён томони ва устки қисми қалинлиги 6 смли шаффоф уяли поликорбанат (лексан) билан қопланган. Қуритгичга махсулотларни жойлаштириш учун унинг олд томонига зич қилиб ёпиладиган эшик қилинган.

Қурилмада 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<sup>0</sup> қилиб махсус мосламага ўрнатилган.

Қуёш қуритгичида автоматик бошқариш қурилмасини қўллаш туфайли унинг камерасида ҳаво температураси ва намлиги 10,11 датчиклар ёрдамида температура-намлик режимини бир меъёрда ушлаб туриш мумкин.

Қуритгичда ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатадики, қуриш жараёни содда бўлиб, унда қуритиладиган меваларнинг сифати ва ташқи кўриниши

куёш-хаво усулида қуритилганга караганда юқори бўлади. Шунингдек, қуритгичда меваларнинг қуриш вақти мева маҳсулотларининг турига боғлиқ равишда 2-3 марта қисқаради. Юқорида ҳам таъкидлаб ўтилганидек, қуритишда қўшимча энергия талаб этилмайди [6,7].

Қуритиш қурилмаси икки қисмдан иборат: биринчиси 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 қурилмалар ҳам киради.

Қуритиш камерасида тўпланган иссиқликни қуёш батареяси ёрдамида ишловчи вентилятор 2 воситасида ҳаракатга келтирилади. Иссиқ ҳаво оқими маҳсулотни қуритиши билан бир қаторда, қуритиш жараёнида маҳсулотлардан ажралиб чиқаётган намликни ҳам олиб чиқиб кетади. Таъкидлаш жоизки, ушбу қуритиш қурилмасида ҳавонинг ҳарорати ташқи муҳитдагига нисбатан икки баробар ортиши мумкин.

Ишлаб чиқилган рециркуляцияли ихчам қуёш қуритгичининг такомиллаштириш ва самарадорлигини ошириш ҳамда меваларни қуриш жараёнларини автоматлаштириш бўйича ҳам тадқиқотлар олиб борилмоқда.

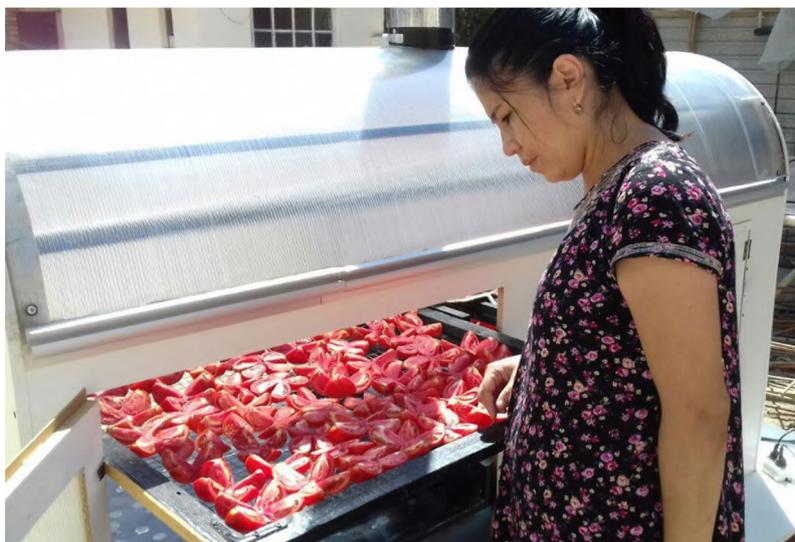
Муқобил энергия манбаларидан фойдаланиб мева ва сабзавотларни қуритиш, қайта ишлаш ва сақлаш масалалари билан шуғулланадиган тадқиқотчилар олдида турган асосий муаммолардан бири энергиятежамкор қуёш қуритгичларини ишлаб чиқиш, уларда меваларни қуритиш технологияларини такомиллаштиришдан иборат. Шунингдек,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

### **Экспериментал тадқиқот натижалари**

Дастлаб гелиоқуритгичда меваларни қуритишдан олдин мева маҳсулотларини саралаш ва уларни тоза сувда ювиб, уларга ишлов бериш лозим. Масалан, пишиб етилган помидорларни қуритишда дастлаб улар сувда ювилади ва ўртача қатталиқдаги помидорлар пичоқ билан 4 бўлакка, қатталари эса 6 бўлакка бўлинади. Кесилган помидорларни алюмин симдан қилинган тўрли патнисларга тахминан 6-8 кг/м<sup>2</sup> қилиб жойлаштирилади. Баъзида уларга кам миқдорда туз сепилади. Баъзи бир меваларни қуритишда уларга қуритишдан олдин дастлабки ишлов бериш мақсадида 0,5 кВт ли ИК-лампа билан маълум режимларда 1 – 3 мин давомида нурлантириб қуритгичга қўйилади ва қуритилади.

Дастлабки тажрибаларда гелиоқуритгич камерасига 20 кг миқдорда кесилган помидор бўлаклари қуритиш учун қўйилди ва унинг қуриш жараёни

кинетикаси ҳамда гелиокуритгичнинг температура намлик режими ўрганилди. Одатда куритиладиган маҳсулотлар куритгичга эрталаб 8<sup>00</sup> қўйилади. Кун исиши билан куритгич камераси ичидаги харорат ортиб боради ва ундаги мевалар қурий бошлайди.



**2-расм.** Рециркуляцияли қуёш-куритгичида помидорни қуриштириш жараёни  
Ёзнинг иссиқ кунларида (қуриштириш камерасига маҳсулот юкланмаганда) куритгич ичидаги харорат 70-75<sup>0</sup>С га етади. Агар куритгичга маҳсулот жойлаштирилса (унга 30кг гача маҳсулот юклаш мумкин) унда камерадаги харорат 15-20<sup>0</sup>С га пасаяди. Шунингдек, камера ичидаги ҳаво намлиги қуришнинг биринчи даврида ортиб боради. Бу эса меваларни қуришига салбий таъсир этади. Агар нам ҳаво вентилятор билан олиб ташланса, фойдали иссиқлик ҳам чиқиб кетади. Бундай пайтда мажбурий шамоллатиш ва рециркуляция усуллари қўлланилади. Бундай усулларни қўллашда автоматик бошқариш тизимидан ҳам фойдаланилади.

Ўтказилган тажрибалардан маълум бўлдики, помидор 2-2,5 суткада, олма ва тут 1-1,5 суткада, ўрик 3-4 суткада, қуриши аниқланди. Қуритилган мева ва сабзавотларнинг намлиги 10-20% атрофида бўлиб, уларнинг сифати кўрсаткичлари анча юқори бўлиб, қуриш 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 куритгичдан фойдаланиб мева ва сабзавотларни қуриштириш анча самарали бўлиб, ундан боғдорчилик хўжаликлари, фермер ва шахсий томорқа хўжалиқларида барча қишлоқ хўжалиқ маҳсулотларини сифатли қуриштиришда фойдаланиш мумкин.

## Хулоса

Амалга оширилган конструктив лойихалар ва ўтказилган илмий тадқиқот ишлари асосида қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

1. Муаллифлар томонидан энергия тежамкор ихчам гелиогевакуритгичнинг янги конструкцияси, ишлаб чиқилилган ва синовдан ўтказилган.

2. Мева ва сабзавотларни қуритиш жараёнида гелиокуритгичнинг ҳарорат ва намлик режимлари ўрганилди. Таҷрибалар кўрсатдики, маҳсулот юкланмаганда июл ойининг ўрталарида гелиокуритгич ичидаги энг юқори ҳарорат (1300-1400 соатларда) тахминан 70°-75° С бўлганлиги қайд этилди.

3. Гелиокуритгич қурилмасида помидор, олма ва бошқа меваларининг қуриш жараёни тадқиқ этилди. Ўтказилган таҷрибалардан маълум бўлдики, помидор 2-2,5 суткада, олма ва тут 1-1,5 суткада, ўрик 3-4 суткада, қуриши аниқланди. Қурилган маҳсулотларнинг сифат кўрсаткичлари органолептик усулда аниқланди.

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

## Адабиётлар

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

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

[3] M.A. Hossain, B.M.A.A. Amer, and K/ Gottschalk. Hybrid Solar dryer for Qualite Dried Tomato. Taylor & Dryindg Francis. Technology 26 , 1591-16001, 2008

[4] Н.С. Холмирзаев. “Экспериментальное исследование топливно-солнечно-рекуперативного теплоснабжения при сушке хлопка-сырца”. Гелиотехника, №1, стр. 34-40, 2007.

[5] С.К. Каххаров, М.Р. Назаров, Х.О. Жураев О.С. Каххаров “Комбинированная гелиосушилка” Узбекистан, Ташкент, Патент на изобретение № UZIAP 05746. 2018.

[6] М.Р. Назаров 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] Н.М. Назарова, М.Р. Назаров, М.И.Даминов. Рециркуляционная солнечная сушилка с рекуперативным теплообменником утилизатором

теплоты. LIV Международной научно-практической конференции “Технические науки: проблемы и решение” Москва. 19.11.2021г.

[8] О. Рахматов. К вопросу тепловой оптимизации режима эксплуатации солнечно-топливной сушильной установки конвективного типа. Вестник Алтайского государственного аграрного университета № 1(135). 2016.

## **ОБ АЛГОРИТМАХ ВЫПОЛНЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ТОКОВЫХ ЗАЩИТ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЭС С ВОЗОБНОВЛЯЕМЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ЭНЕРГИИ**

*доц. О.В. Радионова, магистранты А.П.Базарбаев, Б.С.Абдурахимов  
(ГГТУ)*

Применение в релейной защите и автоматике (РЗА) электроэнергетических систем (ЭЭС) с возобновляемыми источниками энергии (ВИЭ) цифровых интегрированных микропроцессорных комплексов, выполняющих все функции традиционных устройств релейной защиты и автоматики, обладающих широкими информационными свойствами и сервисными возможностями, существенно повышает надежность и эффективность функционирования технических средств автоматического противоаварийного управления, осуществляемого релейной защитой.

Интегрированная микропроцессорная защита и автоматика элементов ЭЭС выполняется как специализированный терминал, состоящий из нескольких кассет, в которых располагаются аппаратные и программные функциональные элементы в виде конструктивных блоков – плат. Функционирование терминала определяется установленным программным обеспечением; а также применяются программные измерительные органы на базе цифровых измерительных реле.

Рассмотрим более подробно программное измерительное реле с одной измеряемой величиной, например, реле максимального тока, упрощенная функциональная схема которого приведена на рис. 1.

Из синусоидального входного тока – его дискретных после аналого-цифрового преобразования мгновенных значений  $i_p(nT)$  – выборок, следующих во времени с интервалом дискретизации, например  $T = 10^{-3}$  сек (21 выборка за период промышленной частоты), программной операцией  $U\theta Z$  формируются ортогональные – синусная  $I_{ps}(nT)$  и косинусная  $I_{pc}(nT)$  составляющие тока. Возведением их в квадрат (операция перемножения-квадратирования  $ZX$ ) и суммированием (операция  $SM$ ) вычисляются дискретные значения квадрата амплитуды тока  $I_{pm}^2(nT)$ . Затем производится сравнение двоичного цифрового кода квадрата амплитуды тока  $I_{pm}^2$  с квадратом уставки реле  $I_{ym}^2$ .