

## KERAMIKA ASOSIDAGI POLIETILEN PLYONKALARNING OPTIK VA ISSIQLIK FIZIKAVIY XOSSALARI

Jamolitdinova Muharram Shavkat qizi  
Buxoro Davlat Universiteti 2-kurs magistranti  
m.sh.jamolitdinova@buxdu.uz  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.14330936>

### ARTICLE INFO

Received: 29 th November 2024

Accepted: 1st December 2024

Published: 8 th December 2024

### KEYWORDS

*Funksional keramika, quyosh quritgichlari, keramika-plyonka kompoziti, tabiiy konveksiya, majburiy konveksiya.*

### ABSTRACT

*Mazkur maqolada keramika asosidagi polietilen plyonkalarining xususiyatlari, ularni ishlab chiqarish texnologiyasi haqida so'z yuritilgan. O'zbekiston va turli mamlakat OTMlaridan turli sohalarida funksional keramikadan foydalanilganliklari o'rganilgan. Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini quyosh quritgichlarida polietilen plyonkalar va keramika-polietilen plyonkalar yordamida quritilganliklari taqqoslanib, shu orqali keramikaning noyob xususiyatlari o'rganilgan.*

Ilmiy elektron ma'lumotlar bazasi (sciencedirect.com)da 2022, 2023, 2024-yillar funksional keramika, polietilen-keramika kompozitlari orqali mahsulotlarni quyosh quritgichida quritishga oid maqolalar tahlil qilinganda, 2022-yilda 657ta, 2023-yilda yilda 655 ta, 2024-yilda 922 taga yetganini ko'rishimiz mumkin. Bundan bugungi kun zamonaviy fizikada oddiy, an'anaviy quyosh ostida quritishdagi kamchilik va zararlarni kamaytirish maqsadida, turli moddalardan foydalanib ko'p yutuqlarga erishilayotganini anglashimiz mumkin bu ayniqsa bugungi kun fermerlariga katta xizmat qiladi.[1]

Qishloq xo'jalik mahsulotlarini sodda usulda quritish bu energiyani talab qiladigan jarayonlar. Sodda quritish jarayonlari uchun katta miqdordagi energiyalar turli xil tarmoqlarda iste'mol qilinadi. Rivojlangan mamlakatlarda qariyb asosiy energiyaning 8-12% i quritish maqsadlari uchun talab qiladi. Qishloq mahsulotlarining quritish uchun energiyaning sodda manbalaridan foydalanish tabiatga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. An'anaviy yoqilg'i narxlarining oshishi energiyaning an'anaviy manbalaridan foydalanilgan quritilgan mahsulotlarning bozor narxlariga ham to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi.[2]

Quyoshli quritish tizimining quyidagi komponentlari mavjud:

1. **Quyosh havo kollektori**-( shuningdek, quyosh havo isitgichlari deb ataladi) atrof-muhit havosini isitish uchun ishlatiladi.
2. **Quritish birligi**-quritish bu qurilmada amalga oshiriladi. Bu yerda isitiladigan havo quritilishi kerak bo'lgan mahsulotdan namlikni chiqaradi.
3. **Havoni boshqarish moslamasi**-Odatda ventilyator va kanal ishidan iborat havoni qayta ishlash moslamasi quyosh kollektorlaridan isitiladigan havoni chiqaradi va quritish moslamasiga o'tkazadi.

Havo quyosh energiyasi bilan isitiladigan quyosh quritgichlari Hindiston kabi yaxshi quyosh nurlanishi zonasi uchun eng maqbul variant hisoblanadi. Quyosh energiyasi quritgichlari odatda tez quritish uchun yuqori harorat va past havo oqimi tezligini ishlatadigan, qazib

olinadigan yoqilg'i tizimlariga nisbatan uzoq quritish davrida past haroratda yuqori havo oqimi tezligidan foydalanadi.[3]

### **Mahsulotlarni quyosh quritgichidan foydalanib quritish**

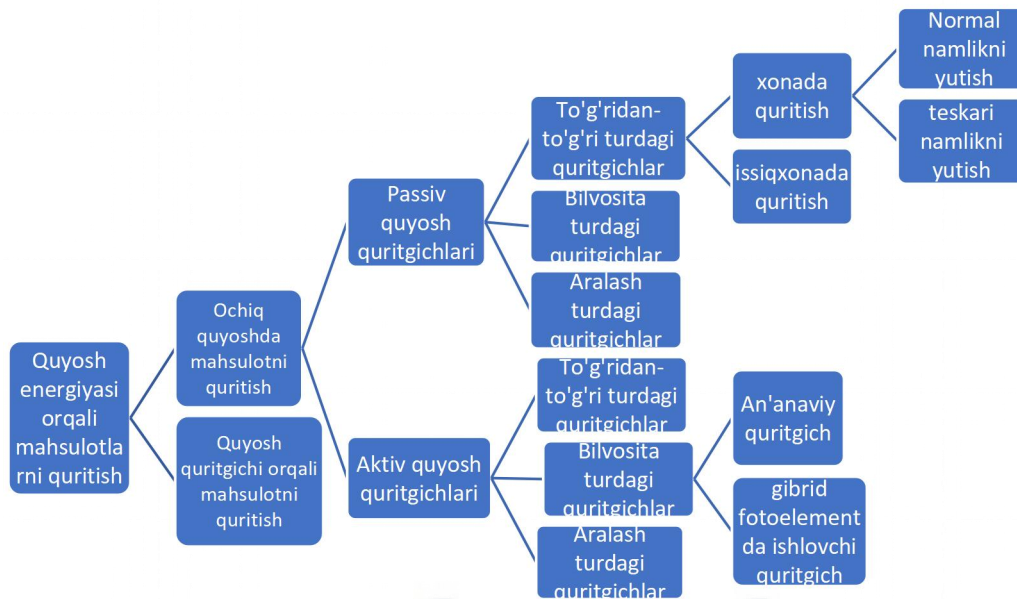
Quruqlikdagi quyosh energiyalari fotoelement orqali issiqlik energiyasiga yoki doimiy elektrga yoki ikkalasiga ham aylanishi mumkin. Mahsulot quyosh quritgichida quyoshdan olingan issiqlik energiyasidan qishloq xo'jalik mahsulotlarini quritish uchun foydalaniladi. Mahsulot quyosh quritgichi bu-quyosh energiyasini to'plash va quyosh energiyasini zaruriy issiqlik energiyasiga aylantirib beraydigan metatologiyaning asosi deb tariflandi.

Ochiq quyosh quritgichi qadim zamonlardan mevalar, sabzavotlar va boshqa mahsulotlarni quritish uchun foydalanilgan. Butun dunyo boshqa ilg'or texnologiyalarsiz mahsulotlarni quritish uchun ochiq quyosh quritgichidan foydalangan. Ochiq quyosh quritgichi ko'p sonli fermerlar tomonidan o'zi xos qiyinchiliklari o'rganilgan.

- 1.U katta maydonni va quritish uchun ko'p vaqtni talab qiladi;
- 2.U juda ko'p isrof qilinadi – kemiruvchilar,qushlar ,hasharotlar, mikroorganizmlar, kutilmagan yomg'ir yoki bo'ronlar tufayli;
3. Mahsulotlar boshqa materiallar orqali ifloslanishi mumkin, masalan: chang, kir,va hokazolar;
- 4.Haddan tashqari qurib ketish ya'ni ultrabinafsha radiatsiyasidan rangi o'chish xavfi mavjud;
5. Yana quritilgan mahsulotlar sifatining darajalangan bo'lishi mumkin. Shuning uchun ochiq quyosh quritgichi mahsulotlarning darajalangan sifatini beradi. Agar mahsulot sifati pastroq bo'lsa keyin ular o'zining narxidek sotila olmaydi. [4.3]

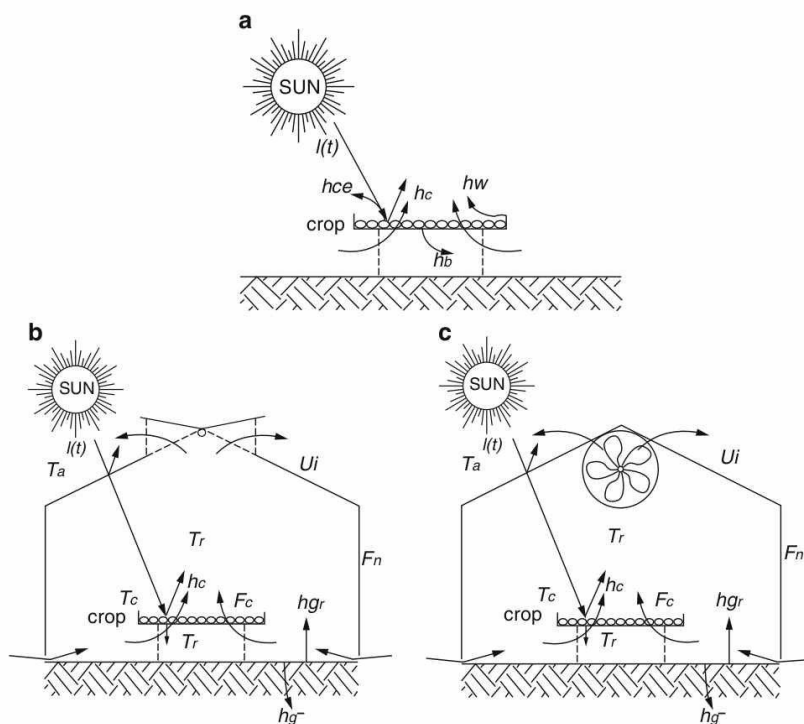
1-rasmda quyosh quritgichining klassifikatsiyasi tasvirlangan. Quyosh quritgichlari quyosh energiyasini issiqlik energiyasi sifatida yig'ish va bu issiqlik energiyasini quyosh kollektoridan quritish moslamasiga o'tkazish uchun qabul qilingan usullar asosida farqlanadi. Umuman olganda, quyosh quritgichlarining ikki turi mavjud, ya'ni **passiv quyosh quritgichi** (issiqlik energiyasini quritish mahsulotlariga o'tkazish uchun tabiiy konveksiyadan foydalanadi) va **faol quyosh quritgichi** (issiqlik energiyasini quritish mahsulotlariga o'tkazish uchun tabiiy majburiy konveksiyadan foydalanadi).

**Passiv quyosh quritgichidan** havo quritish kamerasining ichida quyosh kollektori yuzasidan issiqlik energiyasini oladi va uni qatlamlar orasidagi harorat gradiyenti tufayli uni qo'shni havo qatlamiga o'tkazadi. Issiq havo mahsulot yuzasidan aylanadi yoki bosim farqining suzuvchanligi tufayli yoki ikkalasining birgalikdagi ta'siri tufayli. **Aktiv quyosh quritgichida** issiq havo quyosh termal kollektor qurilmasidan ventilyatorlar yoki shamollatgichlar kabi tashqi manbalar yordamida aylanadi.Yana bu quritgichlar uchta asosiy kichik guruhga bo'linadi, ya'ni to'g'ridan – to'g'ri rejim, bilvosita rejim va aralash rejim. Quyosh issiqlik energiyasini yig'ish moslamasi to'g'ridan-to'g'ri quyosh quritgichlarida quritish kamerasining tomi yoki devorlariga o'rnatiladi, quyosh issiqlik energiyasini yig'ish moslamasi va quritish kamerasi bilvosita rejimli quyosh quritgichlarida alohida ishlaydi. Aralash rejimli quyosh rejimli turi to'g'ridan-to'g'ri rejimli quyosh quritgichining ba'zi xususiyatlaridan va bilvosita rejimli quyosh quritgichining ba'zi bir xususiyatlaridan bitta birlikda foydalanadi.[5]



1-rasm. Quyosh energiyasidan foydalanib mahsulotlarni quritish klassifikatsiyasi.

Aktiv va passiv quyosh quritgichlarini tushunish uchun majburiy konveksiya va tabiiy konveksiyada quritishni tushunish lozim.



2-rasm. Quyoshda quritish printsipi: (a) ochiq quyoshda quritish. (b) tabiiy konveksiya ostida issiqxonada quritish va (e) majburiy konveksiya ostida issiqxonada quritish (Jain va Tivari 2004) [5,6]

O'zbekistonda materialshunoslik instituti talabasi Raximov.R.H va Farg'ona polietilenshunoslik instituti talabasi Muxtorov.D.N lar 2022-yilda tajriba o'tkazib, funksional keramikani yaratishgan. Ular xrom, kalsiy, magniy, aluminiylar asosida funksional keramikani sintez qilishgan. Ular polietilen plyonka bilan va polietilen-keramika aralashmasidan foydalanib, biologik obyektlarni, mahsulotlarni quritishgan. Ushbu tajribaning maqsadi,



yuqori sterillanishga minimal energiya va minimal vaqt sarfi bilan sifatli mahsulotlarni quritish keltirilgan. Ular kerakli komponentlarni suv-spirtli muhitda aralashtirib so'ng quritilib  $800^{\circ}\text{C}$  haroratda saqlaganlar. Keramika-polimer kompozitsiyasining asosi bo'lgan hosil bo'lgan material yana 1-3  $\mu\text{m}$ gacha suvli muhitda maydanadi. Bundan keyin, namunalar to'liq quriguncha funksionak keramika asosidagi maxsus kameraga joylashtiriladi. Shu orqali nozik kukun olinadi va u mullitga 4:96 og'irlik % nisbatda qo'shiladi. Mullit tanlaganiga sabab u keramikaning ichki nurlanishi oralig'iga yaqin. Shu orqali quyosh quritgichi uchun 3 qatlamli keramika-polimer kompozitining pastki qatlamini ishlab chiqarish uchun xom ashyo olganlar.

Ikkinchi etapda, keramik plyonka kompozit granular tayyorlangan. Bu uchun don hajmi 1-3 $\mu\text{m}$  bo'lgan tayyorlangan funksional keramika kukunini polietilen eritmasiga kiritganlar. Olingan kompozit suspenziya keramika zarralarini bir tekis taqsimlash uchun yaxshilab aralashtiriladi va keyin granulyatordan o'tkaziladi. Natijada radiusi 1mm va uzunligi 4mm bo'lgan granular( kompozit maydalagichlar) olingan. Bu granula massasining 0.5%i funksional keramikadan iborat.

Bunday 3 qatlamli keramika-plyonka kompozitini yaratish uchun  $110^{\circ}\text{C}$  haroratga ega bo'lish kerak. Shu orqali plyonka qalinligi 100 $\mu\text{m}$ , zichligi  $990\pm 10$  kg bo'lgan, 1-qavati polietilen plyonka qo'shimchalar bilan, 2- qavati polietilen plyonka qo'shimchasiz, 3- qavati funksional keramikadan iborat. Keramika asosidagi polietilen plyonka orqali quyosh quritgichi bilan juda quritish qiyin bo'lgan qalin qatlamdagi namlikni ham tezda quritish imkonini beradi.



3-rasm. Kompozit plyonkaning tayyor ko'rinish [7]

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi " Fizika - quyosh" ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi instituti texnika fanlar doktori Raximov.R.H va materialshunoslik instituti katta ishchisi Yormakov Vladimir Petrovich kraskalar, yuqori malekulyar birikmalarni polimerlash va kauchuk vulkanizatsiyalarini quritish uchun funksional keramikadan foydalanishni o'rgangan. Bu usul maxsus yoritgichlarga asoslangan, ular funksional keramika bilan o'ralgan, oksid komponentlarining suyuq fazalaridan sintez qilingan, quyosh quritgichida eritilgan bo'ladi. Funksional keramika asosida infraqizil diapazonda ishlaydigan yoritgichlar ishlab chiqarish jarayonini tezlashtiradi, moliyaviy foydani ham oshiradi. Shu bilan tayyor bo'lgan mahsulotni sifati ham oshadi. Masalan; rezina, sintetik kauchukdan yasalgan va tabiiy kauchuk uchun xarakterli bo'lgan yuqori elastikli rezin xossalarini o'zlashtiradi. Bu texnologiya rezinning elastiklikni, mustahkamligini va sifatini mustahkamlaydi. Vulkanizatsiya bu-plastik kauchukni elastik rezinga o'zgartirish. [8]

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi " Fizika - quyosh" ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi materialshunoslik instituti akademigi R.M.Saidov, Andijon mashinasozlik institutidan B.D.Yusupov, Farg'ona universitetidan M.K.Xoldorovlar kislotali turdagi payvandlash elektrodlarini kalsinatsiya qilish usullarining ta'siri bo'yicha tadqiqot qilishgan. Elektr pechlarida standart texnologiya bo'yicha va payvandlash elektrodlarining payvandlash va texnologik xususiyatlari bo'yicha funksional keramika nurlanishidan foydalangan holda pechlarda kalsinatsiyaning yangi usuli va radiatsiya elektrodleri qoplamalari ta'sirida kalsinlanishning optimal usullarini aniqlashgan. Payvandlangan bo'g'inlar sifati va

xususiyatlarining pasayishiga olib keladigan kamchiliklaridan biri hosil bo'lgan namlikning mavjudligi hisoblanadi. Bu namlik payvandlangan bo'g'inlarda teshiklar, yoriqlar paydo bo'lishiga olib keladi. Funktsional keramikadan foydalanish yuqori sifatli eletrod qoplamalarini olish imkonini beradi. [9]

Hindiston Guwahati texnologiya institutidan G. Srinivasan, P. Muthukumarlar quyidagi olimlarning quyosh issiqxona quritgichi borasidagi ishlarini o'rganishgan.

1. **Barnwal va Tiwari.** Gibrid PV/T issiqxona quritgichi hayot aylanishining narxi bo'yicha tahlil qilindi. Qoplanish muddatini hisoblash uchun yillik xarajat usuli qo'llaniladi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, quritishning o'zini oqlash muddati va narxi (kg uchun) quritgichga dastlabki investitsiyalar kamayishi bilan kamayadi va agar yo'q bo'lsa, ortadi. yiliga aniq kunlar kamayadi. Dastlabki investitsiyalar va foiz stavkasi sof joriy qiymatni hisoblashda asosiy rol o'ynaydi.
2. **Sethi va Arora.** An'anaviy issiqxona quritgichi shimolni aks ettiruvchi devorga o'rganildi. Tajriba ham tabiiy konveksiya, ham majburiy konveksiya rejimida va INWR yordamida amalga oshirildi. Majburiy konveksiya rejimi tabiiy konveksiyaga nisbatan samaraliroq ekanligi aniqlandi. Majburiy konveksiya ostida INWR yordamida ochiq quyoshda quritish bilan solishtirganda o'lish vaqtini 41% tejaydi. Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, INWR uchun optimal burchak (B) quyosh radiatsiyasining mavjudligini oshirish va quritish davrini qisqartirishda muhim rol o'ynaydi.
3. **Azaizia va boshqalar.** Quyosh havo isitgichi bilan birlashtirilgan va issiqlik energiyasini saqlash uchun fazani o'zgartiruvchi materialdan foydalanadigan aralash rejimli issiqxona quritgichi o'rganildi. PCM dan foydalanish PCM (55 soat) va ochiq quyoshda quritish (75 soat) bilan solishtirganda quritish muddatini (30 soat) sezilarli darajada qisqartirishni ko'rsatdi. Shuningdek, PCMli quritgich ichidagi tungi havo harorati boshqa quritgichlarga nisbatan yuqori (taxminan 7,5 °C) edi. PCM issiqlik energiyasini saqlash uchun quyosh issiqxonasi quritgichi bilan birgalikda quritish vaqtini qisqartirish bilan eng yaxshi sifatli mahsulotni ta'minlash uchun samarali texnologiya ekanligini isbotladi.[10]

### Mahsulot yuzasidagi energiya balans

$$\alpha_c I(t) A_t - h_{rc}(T_c - T_e) A_t - 0.016 h_c [P(T_c) - \gamma P(T_e)] A_t - h_i(T_c - T_e) A_t = M_c C_c \left( \frac{dT_c}{dt} \right) \quad (1.1) \quad [6]$$

O'ng tomondagi 3-had ekin yuzasidan havoga bug'langan namlik darajasi;

$\gamma$ -mahsulot atrofidan yuqoriroqdagi nisbiy namlik;

$T_e$ -mahsulotning yaqinidagi harorati;

$T_a$ -atrofdagi havo harorati;

$h_i$  - mahsulotdan atrof - muhit havosiga bo'lgan umumiy pastki issiqlik yo'qotish koeffitsiyenti;

$C_c$  - mahsulotning solishtirma issiqligi;

(1.1) Formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$Q_u = \alpha_c I(t) A_t - h_{rc}(T_c - T_e) A_t - h_{ev}[(T_c - T_e) A_t] - h_i(T_c - T_e) A_t = M_c C_c \left( \frac{dT_c}{dt} \right) \quad (1.2. a)$$

$$h_{ev} = \frac{0.016 h_c [P(T_c) - \gamma P(T_e)]}{(T_c - T_e)} \quad (1.2. b)$$

$T_c$  va  $T_e$  lar butun kun davomidagi quritish jarayonidagi atrof-muhit va mahsulotning o'rtacha harorati.

Nam havoning energiya balansini tenglamasi.

$$h_{rc}(T_c - T_e)A_t + 0.016h_c[P(T_c) - \gamma P(T_e)]A_t = h_2(T_e - T_a)A_t \quad (1.3)$$

Bu yerda  $h_2=5.7+3.8V$  nam havodan atrof-muhit havosiga uzatadigan konvektiv va radiativ issiqlik uzatish koeffitsiyenti; V-mahsulot yuzasidan yuqoridagi shamol tezligi.

(1.2.a) va (1.3) formulalar quyidagicha yoziladi:

$$h_{rc}(T_c - T_a)A_t + h_{ev}(T_c - T_e)A_t = h_2(T_e - T_a)A_t \quad (1.3.1)$$

Bug'langan namlik massasi ( $m_{ev}$ ) T vaqtida quyidagicha yoziladi:

$$m_{ev} = \frac{0.016h_c}{L}[P(T_c) - \gamma P(T_e)]A_t t \quad (1.4)$$

bu yerda L- yashirin bug'lanish issiqligi.

Haroratga bog'liq qisman bosimning o'zgarishi OSDning ish harorati oralig'i (35-50°C) tufayli chiziqli deb taxmin qilish mumkin. Bu yerda haroratga bog'liq qisman bosimning ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$$P(T) = R_1T + R_2T \quad (1.5)$$

Bu yerda  $R_1$  va  $R_2$  o'zgarimas sonlar Appendix VIII dagi ma'lumotlardan olinishi mumkin.  $R_1=293.4$  va  $R_2=-3903.3$  qiymatga 15-50°C harorat oralig'ida erishadi.

(1.5) formulani (1.1) va (1.2) formulalarga almashtirsak

$$\alpha_c I(t)A_t - h_{rc}(T_a - T_e)A_t - 0.016h_c[(R_1T_c + R_2) - \gamma(R_1T_e + R_2)]A_t - h_i(T_c - T_a)A_t = M_c C_c \left( \frac{dT_c}{dt} \right) \quad (1.6)$$

$$\text{va } h_{rc}(T_c - T_e) + 0.016h_{rc}(R_1T_c + R_2) - 0.016h_c\gamma(R_1T_e + R_2) = h_2(T_e - T_a) \quad (1.7)$$

(1.7) dan atrof-muhitdagi nam havoning temperaturasi quyidagicha yozish mumkin:

$$T_e = \frac{(h_{rc}+0.016R_1h_c)T_c+R_2[0.016h_c(1-\gamma)]+h_2T_a}{h_{rc}+0.016h_c\gamma R_1+h_2} \quad (1.8)$$

(1.8) formula orqali atrof-muhit havosining haroratini topishimiz mumkin.[2]

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. <https://www.sciencedirect.com>
2. G.N. Tiwari, Arvind Tiwari, Shyam. Handbook of solar energy. Library of Congress Control Number: 2016937507. Springer Science+Business Media Singapore 2016. 489-498-betlar.
3. M.S. SODHA va RAM CHANDRA.Solar drying systems and their testing procedures: a review. Energy convers. Mgml Vol.35, No. 3, pp. 219-267,1994
4. Pallav Purohit, Atul Kumar, Tara Chandra Kandpal. Solar drying vs, open sun drying: A framework for financial evaluation. Solar Energy 80 (2006) 1568-1579.
5. Stamatios Babalis, Elias Papanicolaou, and vassilios belessiotis. Fundamental Mathematical Relations of Solar Drying Systems. „Demokritos” nomidagi ilm-fan tadqiqotlari milliy markazi, quyosh & energiya sistemasi laboratoriyasi, Patriarchou Gregoriou & Neapoleos st,15310 Aghia Paraskevi, Athens, Gretsiya. E-mail: [sbabalis@ipta.demokritos.gr](mailto:sbabalis@ipta.demokritos.gr); [elpapa@ipta.demokritos.gr](mailto:elpapa@ipta.demokritos.gr); [beles@ipta.demokritos.gr](mailto:beles@ipta.demokritos.gr)
6. Dilip Jain, G.N.Tiwari. O'rim-yig'imdan keyingi muhandislik va texnologiya markaziy instituti, PAU kampusi, Ludhiana 141 004, Hindiston Energetika tadqiqotlari markazi, Hindiston texnologiya instituti Dehli, Hauz Khas, Yangi Dehli 110 016. Effect of greenhouse on crop drying under natural and forced convection II: Thermal modeling and experimental validation. Energy Conversion and Management 45 (2004) 2777-2793. [www.elsevier.com/locate/enconman](http://www.elsevier.com/locate/enconman)
7. R.X.Raximov, D.N.Muxtorov AN materialshunoslik instituti, O'zbekiston.Farg'ona politexnika instituti. Quyoshli quritish sharoitida plyonkali keramik kompozitsiyadan foydalanish samaradorligini o'rganish. 615.831

8. R.X.Raximov, V.P. Yormakov. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi " Fizika – quyosh" ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi instituti texnika fanlar doktori Raximov.R.H va materialshunoslik instituti katta ishchisi Yormakov Vladimir Petrovich. Kraskalarni quritish uchun funksional keramikadan foydalanish, yuqori molekulyar birikmalarni polimerlashtirish va kauchuklarni vulkanizatsiya qilish uchun qo'llash. Computational nanotechnology. ISSN: 2313-223X. 4-2017
9. O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi " Fizika – quyosh" ilmiy ishlab chiqarish birlashmasi materialshunoslik instituti akademigi R.M.Saidov, Andijon mashinasozlik institutidan B.D.Yusupov, Farg'ona universitetidan M.K.Xoldorov. A new method for drying and calcining welding electrodes using emitters made of functional ceramic. Computation nanotechnology.2020. T.7.C.44-51.DOI: 10.33693/2313-223X-2020-7-1-44-51
10. G. Srinivasan, P. Muthukumar. A review on solar greenhouse dryer: Design, thermal modelling, energy, economic and environmental aspects. Solar energy.

