

ТЕРМИК ҚУРИТИШ ЖАРАЁНЛАРИ УЧУН АСОСИЙ БОҒЛАНИШЛАР, ҲИСОБЛАШЛАР ФОРМУЛАЛАРИ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ЭКИНЛАРИНИ ҚУЁШДА ҚУРИТИШ ТЕХНИКАСИ

Жобир Кодиров
Сабина Хакимова
Мухлиса Ҳамроева

1 *BuxDU, Buxoro, O'zbekiston*

2 *Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, Buxoro, O'zbekiston*

Электрон почта: *qodirov.jobir@mail.ru*

Аннотация: *Дунё ва республика олимлари томонидан қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қуритишда иссиқлик ва масса алмашинув жараёнлари, намликни материалдаги ҳаракати кинетикаси ва намликни турли шакллари алоҳида усулда чиқариб юбориш бўйича жуда кўп тадқиқот ишлари амалга оширилган. Ушбу тадқиқотларнинг асосий натижалари маҳсулот таркибидаги намликни чиқариб юбориш вақтини қисқартириш ва қуритгичларнинг унумдорлигини оширишга қаратилган. Ушбу мақолада термик қуритиш жараёнлари учун асосий боғланишлар, ҳисоблашлар формулалари ва қишлоқ хўжалиги экинларини қуёшда қуритиш техникаси ва қурилмалари келтирилган.*

Калит сўзлар: термик қуритиш, қишлоқ хўжалик экинлари, масса, унумдорлик, бевосита, билвосита, кинетика.

Материалнинг намлиги, модда массасининг умумий намлиги (нам-лик) ёки мутлақ қуруқ модда массасининг (намлик миқдори) фоиз сифатида ифодаланиши мумкин. ва қуйидаги муносабалар билан боғлиқ:

(1)

Материалдан чиқарилган намлик миқдори W (ёки) материал-нинг намлик (намлик миқдори) ўзгаришига муттаносибдир:

(2)

бу ерда ва қуритилган материалнинг бошланғич ва якуний масса сарфи (даврий қуритишда бошланғич ва якуний массалар), () ; қуритиш жараёнида бир хил бўлиб қоладиган материалнинг мутлақ қуруқ асосида сарфи, ().

Материалнинг намлиги (ёки намлик миқдори) нафақат фоизда, балки бирликнинг улушларида ҳам ифодаланиши мумкин. Кейинги формулаларда рақамлари бирликларига алмаштирилиши керак.

Буғ-газ аралашмасининг (қуритиш агенти) буғ таркиби (намлиги) / қуйидагича аниқланади:

(3)

бу ерда ва буғ ва газнинг моляр массалари (ҳаводаги сув буғлари учун) () ;

буғ-ҳаво аралашмасининг умумий босими, ; газнинг нисбий намлиги:

(4)

бу ерда газдаги (ҳаводаги) сув буғининг парциал босими; кўп жihatдан ҳароратга боғлиқ бўлган тўйинган сув буғининг босими . Агар нам ҳавонинг ҳарорати

умумий босимдаги сув буғининг тўйинган-лик ҳароратидан юқори бўлса [1], у ҳолда тўйинган сув буғининг босими қуйидагича аниқланади:

ва (5)

Қишлоқ хўжалиги экинларини қуёшда қуритиш техникаси.

Қуёш нурида мева - сабзавотларни қуритиш анъанавий усул ҳисобла-нади ва кўп йиллар давомида ривожланган ва ривожланаётган мамлакаларда кўплаб фермерлар томонидан озиқ - овқат ва қишлоқ хўжалик маҳсулот-ларини сақлаш усули сифатида қўлланилган ва қўлланилиб келинмоқда.

Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларини қуритиш учун мўлжалланган қуёш қуритгичлари ўлчамлари, қуёш энергияси режими ва қуритгич тизими конструкциялари бўйича таснифланиши (1- расм) мумкин.

Маҳсулотларга иссиқлик ўтказиш режимига кўра, қуёшда қуритиш асосан икки хил амалга оширилади: очик қуёшда; қуёш қуритгичларида.

Қуёш қуритгичларининг тўрт тури мавжуд: тўғридан – тўғри, билвосита, аралаш режимда ишлайдиган, гибридли қуёш қуритгичлари. Гибридли қуёш қуритгичларидан ташқари, санаб ўтилган қуритгичларнинг барча тур-лари пассив ва актив (фаол) жараёнда ишлатилади. Пассив фаолиятда қуритгичлар ичида ҳаво ҳаракати табиий ҳолда амалга оширилади. Қурит-гичлар ичидаги фаол ҳаракатлар юзага келиши учун ундаги ҳавонинг мажбу-рий ҳаракатини юзага келтириш зарур бўлади. (1-расм).

Маҳсулот таркибидан намликни йўқотиш учун ишлатиладиган энергия маҳсулотга таъсир этадиган механизмга қараб, қуёш қуритиш усуллари одатда тўрт тойифага бўлинади деб айтиш мумкин бўлади [2].

1. Очик қуёшда қуритиш: маҳсулот тўғридан -тўғри қуёш нурланиши, атроф – муҳит ҳарорати, нисбий намлик ва шамол тезлиги каби ноқулай иқлим шароитларида қуритиш учун жойлаштирилади (2-расм).

2. Тўғридан - тўғри қуёш қуритгичлари: бу қуритгичларда маҳсулот шаффоф қопқоқли ёки ён панелли қуритма корпусига жойлаштирилади. Қуёш радиациясини маҳсулотнинг ўзи томонидан ютиши, шунингдек қури-тиш камераси элементларининг юзаларида ютилиши натижасида камерада иссиқлик ҳосил бўлади. Бу иссиқлик қуритиш маҳсулотидан намликни буғла-тади ва табиий ҳаво айланиши жараёнига олиб келади (3-расм).

3. Билвосита қуёш қуритгичлари: бу қуритгичларда ҳаво биринчи нав-батда қуёш нури асосида коллекторларда иситилади ва кейин эса қуритиш камерасига юборилади (4-расм).



1-расм. Қуёшда қуритиш усулларининг тасниф схемаси.

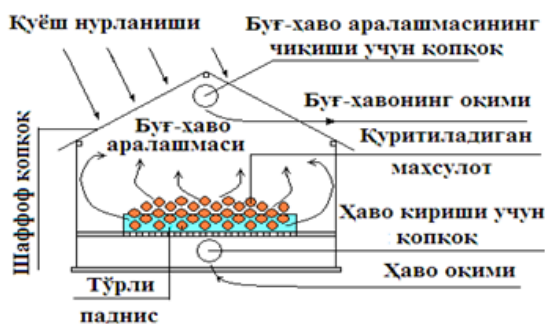


2-расм. Очиқ қуёшда қуритиш усулининг схемаси.

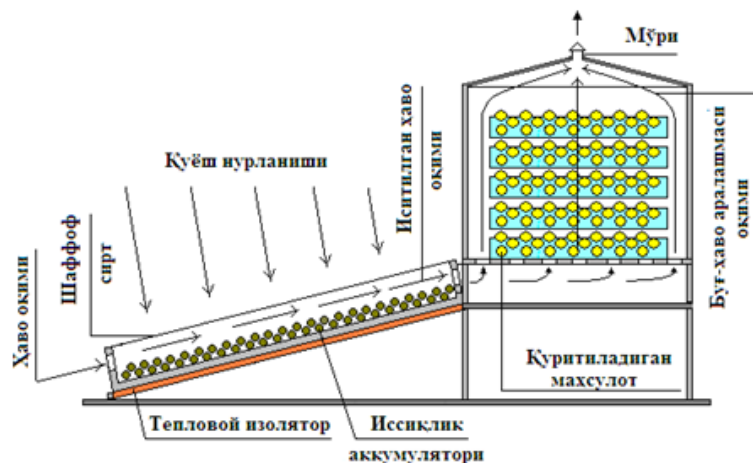
4. Аралаш турдаги қуёш қуритгичлари: қуёш нурланиши бир вақтнинг ўзида тўғридан - тўғри маҳсулот сиртига ва коллектор ичидаги ҳавога (унда-ги иссиқлик аккумуляторига) тушиб уларни иситади. Коллектордаги олдин-дан иситилган ҳаво маҳсулотларни қуритиш жараёни зарур бўлган энергия (қўшимча энергия) билан таъминлайди (5-расм).

Ҳар бир қуритгичнинг тавсифи, ишлаш принципи, авзалликлар ва кам-чиликлари ушбу соҳанинг машҳур дунё олимлари А. А. Эльбайи ва С. М. Шалабы томонларидан чуқур муҳокама қилинган [3].

Очиқ қуёшда қуритиш қуёш радиацияси, шамол ва бошқа ароф – мухит шароитларига боғлиқ эканлиги аниқланган [4]. Бир кечада ҳосилни сақлаш ва ёмғир остида қопланиш ботқоқланишга олиб келиши мумкин. Қуритиш жараёни нисбатан секин кечганлиги сабабли, ҳашаротлар билан зарарланиш, ферментатив реакциялар, микробларнинг кўпайиши ва микротоксинларнинг кўпайиши нотўғри қуритиш жараёни каби сезиларли йўқотишларни (маҳсулот сифатини бузади) юзага келтиради. [5].



3-расм. Тўғридан - тўғри куёш қуригичининг схематик кўриниши.



4-расм. Билвосита куёш қуригичларининг схемаси.



5-расм. Аралаш турдаги куёш қуригичларининг схемаси:

б) иссиқлик аккумуляторли.

Джейн Д., Тивари Г. [7] очик ҳавода қуриштиришнинг термал характери-ни ўрганиб, математик моделни ишлаб чиқашди. Улар гулкарам ва картош-ка бўлаклари учун намлик чиқариш тезлиги жуда юқори эканлигини ва экин ҳароратини башорат қилиш, намликни пасайтириш ва ҳаво ҳароратининг статик ҳолатига атроф - муҳит шароитлари таъсир қилишини аниқлашди.

Тўғридан - тўғри куёш қуригичлари.

Фудҳоли ва бошқалар энг оддий куёш шкафи қуритгичи ҳақида хабар беришган [7], у жуда оддий ва асосан кичик ёғочли иссиқ қуттидан иборат. Ушбу қуритгичнинг ўлчамлари, ёнлари ва пастки қисми эса ёғоч ва металл плиталардан таёрланган.

Қурилманинг юқори қисмидаги юзасида қоплама сифатида шаффоф полиэтилен сирт ўрнатилган. Ҳавонинг циркуляциясини таъминлаш учун қуритгичнинг ён томонларида тешиклари уйилган. Кўпгина тадқиқотчилар бундай куёш қурилмалари бўйича хабар беришган [8-10]. Шарма ва бошқалар [11], қурилма қуритиш маҳсулоти билан юкланмасдан туриб аккумулятор пластинкасининг ҳарорати куннинг тушлик соатларида максимал даражага етганини ва буғдойни қурилмага юклаганда максимал ҳарорат бўлишини аниқлашган.

Гбаха ва бошқалар [12], Мурсалим ва бошқалар [1] қуритиш учун табиий конвекцияга эга бўлган тўғридан - тўғри куёш қуритгични ишлаб чиқди ва эксперименал равишда синовдан ўказдилар. Ҳавонинг айланишини таъминлаш учун қуритгичнинг ён деворларида та [12] ва 12 та [1] тешик-лар очилган. Умумий қуритиш майдони [12] ва камера ўлчамлари бўлган [1]. Қурилма деворлари атроф муҳитдан изоляция қилинган.

Камчиликлар. Тўғридан - тўғри куёш қуритгичларининг асосий кам-чиликлари: кичик ҳосилдорлик; қуритиш вақти узок; жараёнда шишанинг ёруғлик ўтказувчанлигининг пасайиши; тўғридан - тўғри куёш нурлари туфайли маҳсулотнинг ҳаддан ташқари қизиб кетиши, натижада маҳсулот сифати ёмонлашади; самарадорлик паст, куёш энергиясининг бир қисми ҳаво оқимини яратиш учун сарфланиши.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Протопопов А.В. Лекции по коллоидной химии // Фундаментальным вкладом в учение об адсорбции явилась теория Ленгмюра. Кафедра ТППиЭ. 2013. 104 с.
2. Киселев И.Я. Уравнения изотерм сорбции паров воды материалами ограждающих конструкций зданий // Технология текстильной промышленности. №3 (381), 2019. стр. 203-207.
3. Ишанходжаева М.М. Процессы массообмена в системах с твердой фазой // «Санктпетербургский ГТУРП». Физическая химия, Часть III Учебно-методическое пособие, Санкт-Петербург 2014. 35 с.
4. A.G.M.B. Mustayen, S. Mekhilef, R. Saidur. Performance study of different solar dryers // A review Renewable and Sustainable Energy Reviews 34 (2014) с 463–470.
5. Panwar N, Kaushik S, Kothari S. State of the art of solar cooking: an overview. // Renew Sustain Energy Rev 2012; 16. 3776-85.
6. Эльсебай А.А., Шалабы С.М. Солнечная сушка сельскохозяйственных продуктов. // Обзоры возобновляемой и устойчивой энергетики, обзор, 2012 стр. 37-43.
7. Резчиков В.А., Налеев О.Н., Савченко С.В. Технология зерносушения // Алма-Ата: Алматинский технологический университет, 2000. 363 с.
8. El Hage, H., Herez, A., Ramadan, M., Brazzi, H., Khaled, M., An investigation on solar drying: a review with economic and environmental assessment. At Energ. 157, 2018, 815-829.

9. Fudholi A., Sopian K., Ruslan M.Kh, Algul M.A., Suleiman M.Yu. Overview of food products for sushi and marine products. *African and Sustainable Energy Reviews* 2010; 14:1–30.
10. Mojola O.O. Solar drying of a crop in the conditions of low humidity. *International Journal of Energy Research*. 1987. 11(3): 333–42.
11. Громаков Н.С., Поверхностные явления в дисперсных системах. //Федеральное агентство по образованию – КГАСУ. Учебное пособие. Казань 2008. 55-56 стр.
12. Пальтиель Л.Р., Зенин Г.С., Волынец Н.Ф. Коллоидная химия: Учеб пособие – СПб: СЗТУ, 2004. – 68 с.
13. Sh. Mirzaev, J. Kodirov, S.I. Khamraev. Method for determining the sizes of structural elements and semi-empirical formula of thermal characteristics of solar dryers. // АРЕС-V-2022 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 1070 (2022) 012021.
14. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М., Составление программного обеспечения, алгоритм и расчет математической модели применения свойств солнечного опреснителя к точкам заправки топливом. // Молодой ученый, (2018) С 50-53.
15. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М. Изучение принципа работы устройстванасосного гелио-водоопреснителя. // Международный научный журнал «Молодой ученый», 26 (2018) С 48-49.
16. Кодиров Ж.Р, Хакимова С.Ш, Мирзаев Ш.М. Анализ характеристик параболического и параболоцилиндрического концентраторов, сравнение данных, полученные на них. // Вестник ТашиИИТ №2 2019 С 193-197.
17. Кодиров Ж.Р., Мавлонов У.М., Хакимова С.Ш. Аналитический обзор характеристик параболического и параболоцилиндрического Концентраторов. // Наука, техника и образование 2021. № 2 (77). С 15-19.
18. Мирзаев Ш.М., Кодиров Ж.Р., Ибрагимов С.С. Способ и методы определения форм и размеров элементов солнечной сушилки. //Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE). 2021;(25-27):30-39. <https://doi.org/10.15518/isjaee.2021.09.030-039>.
19. Mirzaev Sh.M., Kodirov J.R., Ibragimov S.S. (2021) "Method and methods for determining shapes and sizes of solar dryer elements," // Scientific-technical journal: Vol. 4: Iss. 4, Article 11.
20. Qodirov, J. (2022). Установление технологии процесса сушки абрикосов на гелиосушилках.// Центр научных публикаций. Том 8. № 8. (2021).
21. Mirzayev Sh.M., Qodirov J.R., Hakimov B. Quyosh qurilmalarida o'riklarni quritish uchun mo'ljallangan quyosh qurilmasini yaratish va uning ishlash rejimini tadqiq qilish. // *Involta Scientific Journal*, 1(5). 2022/4/29. 371–379.
22. Sh. Mirzaev., J. Kodirov., B Khakimov. Research of apricot drying process in solar dryers. // *Harvard Educational and Scientific Review*. 11.10.2021. Vol. 1 No. 1. Pp 20-27.
23. Qodirov, J. Quyosh meva quritgichi qurilmasining eksperiment natijalari. // центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020).

24. Arabov J.O., Hakimova S.Sh., To'xtayeva I.Sh. Past haroratli qiya ho'llanadigan sirtli quyosh suv chuchutgichlarida bug'lanadigan sirt bilan kondensatsiyaladigan sirt orasidagi masofani optimallashtirish. // Eurasian journal of academic research Innovative Academy Research Support Center. Volume 1 Issue 01, (2021).
25. Kodirov J, Saidova R, Khakimova S, Bakhshilloev M. Determination of the size and amount of energy incident on the reflective surface of a parabolic cylinder concentrator. // Asian Journal of Research (2020). No 1-3. Pp 252-260.
26. Qodirov J, Hakimova S. Suv nasos quyosh chuchitgichi takomillashgan qurilmasini loyihalash usuli. // Центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020).
27. Qodirov J, Hakimova S. Quyosh konsentratorlari boyicha jahonda olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar holati. // Центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020).
28. Qodirov J, Hakimova S. Noan'anaviy energiya manbalaridan foydalanishning kelajak istiqbollari. // Центр научных публикаций. Том 1 № 1 (2020).
29. J Kodirov, S Khakimova. 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.
30. J.R. Kodirov., Sh. M. Mirzaev., S.Sh. Khakimova. Methodology for determining geometric parameters of advanced solar dryer elements. // Thematic Journal of Applied Sciences (ISSN 2277-3037). 2022/2/9. Volume 6 Issue 1.
31. 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). 2022/2/9. Volume 6 Issue 1.
32. Қодиров Жобир, Ҳакимова Сабина, & Раупов Махмуд. (2023). Табиий конвекцияли қуёш қуритгичларининг унумдорлигини таҳлил қилиш. *Involta Scientific Journal*, 2(1), 81–89.
33. Мирзаев, Ш., Ж.Р. Кодиров, Ж., С.Ш. Ҳакимова, С., & С.И. Хамраев, С. (2022). Табиий конвекцияли билвосита қуёш қуритгич қурилмасининг физикавий хусусиятларини аниқлаш методлари. *Miqobil Energetika*, 1(04), 35–40.
34. Мирзаев, Ш., Кодиров, Ж., & Хакимова, С. (2023). Определение геометрических размеров плоского солнечного коллектора устройства естественной конвекции непрямо́й солнечной сушилки и изучение режима работы. *Innovatsion Texnologiyalar*, 49(01), 20–27.
35. JR Qodirov, IY Avezov. Yuqori sinflarda fizika darslarida internet texnologiyalaridan foydalanish. // Volume 1, Issue 9, December. 2023, 19-24.
36. Qodirov J.R., Mirzayev Sh.M., Hakimova S.Sh. Improvement of the indirect solar dryer with natural air convection. // Альтернативная энергетика. #2 (09) 2023. Pp 14-21.
37. Jura Jumaev, Jobir Kodirov, Shavkat Mirzaev. Simulation of natural convection in a solar collector. // AAPM-2023 IOP Publishing. *Journal of Physics: Conference Series* 2573 (2023) 012024.
38. Мирзаев, Ш., Кодиров, Ж., Хакимова, С. (2023). Определение геометрических размеров плоского солнечного коллектора устройства естественной

конвекции непрямой солнечной сушилки и изучение режима работы. *Innovatsion Texnologiyalar*, 49(01), 20–27.

39. Atoeva M.F., Arabov J.O., Kobilov B.B. Innovative Pedogogical Technologies For Training The Course Of Physics.// *Journal of Interdisciplinary Innovations and Research*, (2020). 2(12), PP 82-91.

40. Очилов, Л. И., Арабов, Ж. О., & Ашурова, У. Д. (2020). Измерение преобразования потенциальной энергии в поступательную и вращательную энергию с помощью колеса максвелла. *Вестник науки и образования*, (18-2 (96)), 18-22.

41. Arabov J.O., Hakimova S.Sh., To'xtayeva I.Sh. Past haroratli qiya ho'llanadigan sirtli quyosh suv chuchutgichlarida bug'lanadigan sirt bilan kondensatsiyaladigan sirt orasidagi masofani optimallashtirish.// *Eurasian journal of academic research Innovative Academy Research Support Center*. Volume 1 Issue 01, (2021)

42. Arabov J.O., Fayziyeva X. A. General considerations on the methodology for solving problems in physics // *Gospodarka i Innowacje* (2022) №22, С 619-623.

43. Jumayev M.R., Arabov J.O., Sattorova G.H., Tursunov A. N. Kristallardagi nohozizig'iy akustik effektlar. // *Involta Scientific Journal*, 1(7). (2022), с 3-8.

44. Arabov J.O., Qosimov F.T. Hozirgi zamon fan va texnikasining rivojida yarimo'tkazgichlarning o'rni. // *Involta Scientific Journal*, 1(7). 2023/4/1. 134-138.

45. Arabov J.O., Sattorova G.H. Technique For Solving Problems in Mechanic // *Central Asian Journal Of Mathematical Theory And Computer Sciences* (2021) №2 (10),pp 37-42

46. Arabov Jasur Olimboyevich., Hakimova Sabina Shamsiddin qizi.,To'xtayeva Iqbola Shukurillo qizi. Past haroratli qiya ho'llanadigan sirtli quyosh suv chuchutgichlarida bug'lanadigan sirt bilan kondensatsiyaladigan sirt orasidagi masofani optimallashtirish.// *Eurasian journal of academic research Innovative Academy Research Support Center*. Volumel Issue01, April 2021.

47. J.O. Arabov, Kh.A. Fayziyeva. General considerations on the methodology for solving problems in physics. *Gospodarka i Innowacje*. Volume: 22 | 2022. ISSN: 2545-0573.

48. J Arabov. “Mexanika bo'limi” ga doir masalalarni grafik usulda mathcad dasturi yordamida yechish metodikasi. // центр научных публикаций (buxdu. Uz), 2023

49. J.O. Arabov, G.T. Yodgorova. Fizika fanidan masalalar yechishda kompyuter texnologiyalaridan foydalanish. // *Finland International Scientific Journal of Education ...*, 2023

50. Arabov J.O. “Mexanika bo'limi” ga doir mavzularni dasturiy ta'lim vositalari yordamida o'qitish. // Центр научных публикаций. Том 7 № 7 (2021)

51. J.O. Arabov. Fizikadan ijodiy masalalarning turlari va ijodiy mashqlarning o'quv jarayonidagi o'rni. // *Involta Scientific Journal*, Vol. 2 No.9 December (2023). 38-46.

52. A.A.Qo'chqorova. Masofaviy o'qitish usullari. // *Involta Scientific Journal*, Vol. 2 No.8 November (2023). 108-117.

53. J.O. Arabov M.B.Panoyeva -sinfda fizikaning “Mexanika” bo'limini o'rganishning o'ziga xos tomonlari va tutgan o'rni. // *Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities*, Том 11 № 6 (2023). 758-767

54. JASUR ARABOV, “Mеханика bo’limi” ga doir mavzularni dasturiy ta’lim vositalari yordamida o’qitish, Центр научных публикаций (buxdu. uz): Том 7 № 7 (2021): Maqola va tezislar (buxdu. uz)
55. Arabov J.O. “6×6” yoki “6×5” usuli va uning fizikani o’qitishda qo’llanilishi.// центр научных публикаций (buxdu. uz): Том 23 № 23 (2022)
56. Ж.О. Арабов “Mеханика bo’limi” ga doir mavzularni dasturiy ta’lim vositalari yordamida o’qitish. // Образование и инновационные исследования международный научно-методический журнал. 5. 2021.
57. J ARABOV. Fizik masalalarni ishlashda ilgor pedagogik texnologiyalardan foydalanish. // Центр научных публикаций. Том 8 № 8 (2021).
58. J ARABOV. Tovush to’lqinining havoda tarqalish tezligini cassylab2 qurilmasi yordamida aniqlash. // Центр научных публикаций. (buxdu. uz): Том 8 № 8 (2021):
59. J ARABOV. Talabalarda yarimo’tkazgichlarga doir masala yechish ko’nikmasini shakillantirish:// ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), Том 4 № 4 (2020)
60. J.O. Arabov. Maktablarda fizikani o’qitish uslublarining guruhlariga ajratilishi. Научный Фокус, Том 1 № 10 (2024). 201-205.
61. Saidov S.O, Atoeva M.F, Fayzieva Kh.A, Yuldosheva N.B. The Elements Of Organization Of The Educational Process On The Basis Of New Pedagogical Technologies. // The American Journal of Applied Sciences, 2(09). 2020., 164-169.
62. Fayziyeva X.A. Modern pedagogical technologies of teaching physics in secondary school. // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol. 8 No. 12, 2020 Part III ISSN 2056-5852. C 85-90.
63. Fayziyeva X.A. Fizika fanini o’qitishda yangi pedagogik texnologiya elementlaridan foydalanish. // “O’zbekistonda milliy tadqiqotlar: Davriy anjumanlar:” [Toshkent; 2022].C 30-31.
64. Fayzieva Kh.A. Use of modern information technologies in teaching physics // A German Journal World Bulletin of Social Sciences An International Journal Open Access Peer Reviewed scholarexpress.net ISSN (E): 2749-361X Journal Impact Factor: 7.545. VOLUME 20, March, 2023, C 30-34.
65. Fayzieva Kh.A., Muhammadova D.A. Use of innovative technologies in teaching physics. // American Journal of Technology and Applied Sciences ISSN (E): 2832-1766. Volume 12, May, 2023, 63-67.
66. Fayziyeva X.A., Rahmatova K.R. Fizikadan tajriba mashg’ulotlarida virtual laboratoriyalardan foydalanish. // Proceedings of International Educators Conference Hosted online from Rome, Italy. Vol.3, Issue 1. SJIF 6.659. : January, 2024 , ISSN: 2835-396X Website: econferenceseries.com.
67. М.Р Назаров., Т.Д Жураев., Н.М. Назарова Энергосберегающая рециркуляционная солнечная сушилка с рекуперативным теплообменником “Янги материаллар ва гелиотехнологиялар” Халқаро илмий конференция тезис ва маърузалари тўплами 20-21 май 2021 йил. Паркент ш., Ўзбекистон 283-287 б
68. МР Назаров.,ША Рахимов., НМ Назарова Компактная солнечная сушилка с активным вентилярованием Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве Узбекистан-2020, 25-26 сентябрь

69. NM Nazarova., MR Nazarov., TD Juraev Experimental validation of the mathematical model for a recirculating solar dryer Applied Solar Energy, 2022, Vol. 58, No. 2, pp. 264–272
70. М.Р. Назаров., Н.М. Назарова., Х.А. Зайниев Расчет и проектирование солнечно-тепловой сушильной установки для плодов и ягод Бухоро давлат университети Илмий ахбороти. – Бухоро, 2017, №1. С.17-20 б.
71. М.Р Назаров., Н.М. Назарова., Ш.Р Убайдуллаева., А.А Худойбедиев., С.Д Тураев., Х.Дж Ачилов Технологические особенности солнечной сушки целебных плодов и ягод The Way of Science 2018.№ 12(58).Vol.I. 26-28 б
72. М. Р Назаров.,Н.М. Назарова., Б.Х Ражабов., Ш.К Умедов. Intensification of the Process of Drying Fruits and Vegetables in a Recirculating Solar Dryer Available online at www.rajournals.in RA JOURNAL OF APPLIED RESEARCH ISSN: 2394-6709 DOI:10.47191/rajar/v8i5.02 Volume: 08 Issue: 05 May-2022. pp 346-350
73. М. Р Назаров., Н.М. Назарова., М.И Даминов.Анализ энергетической эффективности гелиосушильной установки с рекуперативным теплообменником Бухоро мухандислик технологиялар институти Фан ва технологиялар тараққиёти 2022, № 2. 84-88 б.
74. М.Р Назаров., Н.М. Назарова., Х Нуриддинов The heat pump and its energy efficiency European Scholar Journal (ESJ) Available Online at: <https://www.scholarzest.com> Vol. 2 No. 5, MAY 2021, ISSN: 2660-5562
75. М.Р Назаров., Н.М. Назарова., М.И. Даминов Рециркуляционная солнечная сушилка с рекуперативным теплообменником с утилизатором теплоты Интернаука сборник статей материалам международной научно-практической конференции “ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ” №11 (49) ноябрь 2021 г.с 74-79
76. М.Р Назаров., Н.М. Назарова Валидация математической модели рециркуляционной гелиосушки Бухоро мухандислик технологиялар институти Фан ва технологиялар тараққиёти 2021, № 6. 183-190 б.
77. 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, 2573, (2023/9/1) C 012043.
78. Ibragimov Salim, Xusenov Chinorbek. EXPERIMENTAL DRYING PLANT OF DIRECT TYPE FOR DRYING GRAPES.// Involta Scientific Journal, Vol. 2 No. 1, (2023).
79. Ibragimov Salim, Fuzailov Farhad. EXPERIMENTAL ESTABLISHMENT OF THE PHYSICAL MECHANISM OF THE DRYING PROCESS.// Involta Scientific Journal, Vol. 2 No. 1, (2023).
80. 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 С 6-9.
81. 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.

82. С.С.Ибрагимов. Определение геометрических размеров теплицы и способы подбора материалов.// Молодой ученый, (2016) С 105-107.
83. С.С.Ибрагимов. Проектирование двухскатной теплицы с эффективным использованием солнечного излучения.// Молодой ученый, (2016) С 103-105.
84. С.С.Ибрагимов, А.А.Маликов. Исследование теплового режима инсоляционных пассивных систем.// Молодой ученый, (2017) С 27-29.
85. С.С.Ибрагимов. Результаты лабораторной модели сушки фруктов.// Молодой ученый, (2016) С 79-80.
86. С.С.Ибрагимов. Результаты испытания водоопреснителя парникового типа.// Молодой ученый, (2017) С 67-69.
87. 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) С 30-39.
88. Sh.M.Mirzaev, J.R.Kodirov, S.S.Ibragimov. Method and methods for determining shapes and sizes of solar dryer elements.// Scientific-technical journal 4 (4), (2021) С 68-75.
89. С.С.Ибрагимов. Выбор поверхностей, ускоряющих естественную конвекцию в фруктосушилках, путем проведения опытов.// Молодой ученый, (2017) С 66-67.
90. Ахтамов Баходир Рустамович, Муртазов Азизбек Нусрат угли “Проект теплицы подогреваемой альтернативной энергией” Наука без границ 2017.- №7(12) .Ст32-35.
91. Тураев Акмал Атоевич , Ахтамов Б.Р. “Основные критерии полевого транзистора для многофункционального транзистора ” Наука без границ2017.- №6(11). Ст 99-102.
92. Akhtamov B.R., Murtazoyev “A.N. The training of qualified specialists in higher educational institutions with a technical bias” Путь науки Международный научный журнал, № 6 (52), 2018,Ст17-19.
93. Ахтамов Баходир Рустамович , Муродова Зебинисо Каримовна “ Проведение занятий по предмету Технология и дизайн с учётом индивидуальных особенностей студентов ”Наука и образование сегодня
94. Investigations into kinetics of sun drying of herb greens I.I.Rakhmatov Applied solar energy, 1995
95. Модель массопереноса при сушке в режиме прямотока и противотока И.И Рахматов, Т.Ойгул - Вестник науки и образования, 2020
96. Повышение эффективности сушки пряной зелени с использованием нетрадиционных источников энергии И.И.Рахматов – 1993
97. Термодинамика геотермального теплоснабжения И.И Рахматов, Р.М. Саидова - Молодой ученый, 2016
98. Results of experimental investigations of a two-chamber drying unit DZHM Muradov, I. 1-jadval. I Rakmatov, O.S Komilov - Applied solar energy, 1992