

## **BINOLARNI ISITISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH MAQSADIDA SILK PLASTER VA «IZOFULL» ISSIQLIK IZOLYATSION MATERIALLARINI BIRGALIKDA KOMPLEKS HOLDA QO'LLASHNI TADQIQ QILISH**

**Tojiboyev Bobur Tolibjonovich**

Farg'ona politexnika instituti, assistent

**Qodirov O'ktamjon Abdumannonovich**

Farg'ona politexnika instituti, M11-20 SIE gurux magistranti

### **ANNOTATSIYA**

*Ushbu maqolada turar joy va jamoat binolarni issiqlik ta'minoti tizimlarini samaradorligini oshirish uchun issiqlik izolyatsion materiallarini qo'llash masalalari keltirilgan. Issiqlik izolyatsion materiali bo'lgan silk plaster va «Izofull» ning texnik parametrlari, qo'llanilish soxalari hamda iqtisodiy ko'rsatkichlari tadqiq qilingan.*

**Kalit so'zlar:** «Izofull», vakuum, issiqlik, issiqlik o'tkazuvchanlik, izolyatsiya, qozon, energiya samaradorlik.

### **АННОТАЦИЯ**

*В данной статье рассматривается применение теплоизоляционных материалов для повышения эффективности систем отопления в жилых и общественных зданиях. Изучены технические параметры, области применения и экономические показатели шелковой штукатурки и Изофулла, являющихся теплоизоляционными материалами.*

**Ключевые слова:** «Изофул», вакуум, тепло, теплопроводность, изоляция, котел, энергоэффективность.

### **ABSTRACT**

*This article discusses the use of thermal insulation materials to increase the efficiency of heating systems in residential and public buildings. The technical parameters, areas of application and economic performance of silk plaster and Izofull, which are thermal insulation materials, were studied.*

**Keywords:** "Izofull", vacuum, heat, thermal conductivity, insulation, boiler, energy efficiency.

### **KIRISH**

Mamlakatimizga issiqlikni saqlovchi materiallarga bo'lgan talab yildan yilga ortib bormoqda. Ushbu materiallar qat'iy talablar asosida tayyorlanadi. Ular eng avvalo energiya tejankor bo'lishi, kichik xajm xosil qilishi, engil, ekologik toza,

moslashuvchan, ovoz va shovqinga chidamli, yonuvchan bo'lmasligi, suv va bug' o'tkazmaydigan, temir maxsulotlariga surilganda yemirilishga (korroziyaga) qarshi, bino va inshootlarga qo'llanilganda issiqlik yo'qotilishi kamaytirish va mog'orlashdan ximoya qilish kabilar kiradi. Xozirda ishlab chiqarish va yirik sanoat korxonalarida issiqlikni saqlab qolish, energiya sarfini kamaytirib ish olib borish dolzarb va muxim masala biri xisoblanadi.

«Izofull» – suyuq keramik issiqlik izolyatsion material (IIM) bo'lib, distillangan suv, mikrosfera, akril bo'yoq va bir necha komponentlar asosida tayyorlangan kompozitsion materialdir. Material mikroskopik keramik vakuumli yuzalardan va turli qo'shimchalardan iborat. Mikro yuzalarning o'lchami 0,01-0,5 mm.

«Izofull» IIM korroziyadan himoya qilish, issiqlik izolyatsiyasi, ultrabinafsha nurlardan himoya qilish sifatida qo'llaniladi, shu bilan birga dielektrik xossalariga ega. Issiqlik ta'minoti tizimida IIM ga qo'yiladigan asosiy talablar: ularni ishlatish texnologiyasi qulay, uzoq vaqt ishlashi, issiqlik o'tkazuvchanligi kichik va ekologik havfsiz bo'lishi lozim.

## **MUHOKAMA VA NATIJALAR**

An'anaviy IIM ni issiqlik tarmoqlarida qo'llanilganda izolyatsiya qilinmagan yoki qisman qilingan uchastkalar mavjud bo'ladi. «Izofull» qoplamasi esa, qo'shimcha issiqlik isroflarini keskin kamaytirish imkonini beradi. Agar ushbu isroflarni hech bo'lmasa, ikki marta kamaytirishga erishilsa, u holda 8,3 % yoqilg'i tejiladi (qozon agregatining F.I.K. 0,9 ni ham hisobga olinganda). «Izofull»ni afzallik tomonlarini e'tiborga olgan holda, uni magistral quvurlar issiqlik izolyatsiyasi hamda yopiq xonalarda (qozon qurilmalari, nasos stansiyalari) ishlatish mumkin.

«Izofull»ning ishlash muddati kamida 15 yil plasterniki esa mehanik tasirlarsiz 10 yil ekanligini alohida ta'kidlash mumkin. «Izofull»ning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsienti  $0,0012 \text{ Wt/m}^\circ\text{C}$  ga teng bo'lib, aktiv ishlash temperatura chegarasi  $-10^\circ\text{C}+15^\circ\text{C}$  hisoblanadi. Issiqlik isroflarini to'liq yo'qotishni iloji yo'q albatta, lekin uni izolyatsiya xususiyatlari yaxshiroq bo'lgan materialni qo'llab yoki izolyatsiya qalinligini orttirish yo'li bilan kamaytirish mumkin. Ikkala usul uchun qo'shimcha mablag' zarur. Issiqlik quvurlarida izolyatsiya qatlamining qalinligini faqat ma'lum bir qiymatgacha oshirilganda issiqlik isroflari kamayadi, bundan keyin esa qatlam qalinligi ortishi bilan issiqlik isroflari ham ortadi. Shuning uchun issiqlik isroflari nuqtai-nazaridan izolyatsiya uchun sarflarni issiqlik isroflari bilan taqqoslab, ma'qul variantni tanlash kerak.



**1-rasm. «Izofull»ni quvurlarda qo'llanishi**

«Izofull»ning barcha modifikatsiyalari uchun uning sarfi bir xil bo'lib, u bir necha faktorlarga va asosan qoplash usuliga hamda sirtning holatiga bog'liq.

Laboratoriya sharoitida (sirt holati va qoplash usuli e'tiborga olinmagan holda) «Izofull» IIM ning sarfi 0.1 mm. qoplama qalinligida 10 m<sup>2</sup> ga 1 litrga teng. Materialning haqiqiy sarfi laboratoriya sharoitiga qaraganda ko'proq (laboratoriya sharoitiga nisbatan % da) bo'ladi:

1. Shamolsiz ob-havoda vertikal metall sirlarga shyotka bilan qoplanganda – 3-5 %;
2. Shamolsiz ob-havoda vertikal beton sirlarga shyotka bilan qoplanganda – 5-10 %;
3. Shamolsiz ob-havoda vertikal metall sirlarga purkagichlar yordamida qoplanganda – 15-25 %;
4. Shamolsiz ob-havoda vertikal beton sirlarga shyotka bilan qoplanganda – 35-45 %

Shu bilan birgalikda ortiqcha sarflarga yana quyidagi sarflar ta'sir etadi:

- Sirtning g'adir-budurlik darajasi;
- Surtish usuli;
- Bo'yoqchining tayyorgarlik darajasi;
- Ob-havo sharoiti.

Issiqlikni saqlaydigan materiallar haqida gap ketganda asosan 1 kv.m penoporstiral yoki mineral vata narxi bilan taqqoslaymiz. Lekin, bunday materiallarni boshqa tomonlari haqida so'rashni unutamiz:

Mineral vata yoki penopolistirolni o'rnatish vaqtida qo'shimcha sarflar (qotirish, montaj matosi, ruxlangan po'lat, paroizolyatsiya, gidroizolyatsiya, dastlabki gruntovka) qancha turadi? Ishning narxi qancha bo'ladi? An'anaviy issiqlikni saqlaydigan materiallar ishlash davri qancha? Bexosdan yonganda olov qanday

tarqaladi? 2-5 yildan soʻng eskirgan, ishga yaroqsiz issiqlikni saqlovchi materialni qayta demontaj qilish qanchaga tushadi? Biz taklif etayotgan «Izofull» narxi oddiy boʻyoq narxiga teng. 2 kv.m yuza 0,5 mm qalinlikda qoplansa 11ltr «Izofull» sarflanadi, 1 mm qalinlikda boʻlsa 1 kv.m ga etadi.

«Izofull» 10 va 20 litrli plastik idishlarda sotiladi. Bugungi kunda «Izofull» bir necha xil modifikatsiyada ishlab chiqarilmoqda.

1. «Izofull» Klassik.

«Izofull» Klassikning issiqlik izolyasion xususiyatlari nihoyatda yuqori va engil. 20 litrli plastik paqirdagi «Izofull» Klassik massasi 10,3 kg. «Izofull»ni tashish va saqlashda uning xususiyatlari oʻzgarmaydi.

2. «Izofull» Antikor.

«Izofull» Antikorni zanglagan sirt ustiga surkash mumkin. Buning uchun metall shiyotka bilan zanglagan qatlam olib tashlanadi, undan keyin «Izofull» Antikorni surkash mumkin.

3. «Izofull».

«Izofull»ni oʻziga xos xususiyati shundan iboratki, bu material bilan  $-10^{\circ}\text{C}$  temperaturada ishlash mumkin. Oddiy issiqlik izolyasion boʻyoqlarni ishlatishda atrof-muhit temperaturasi  $+5^{\circ}\text{C}$  temperaturadan past boʻlmasligi lozim. Demak, sovuq paytlarda ham qurilish ishlarini davom ettirish mumkin.

4. «Izofull» Fasad.

«Izofull» Fasad beton sirtlar uchun maxsus ishlab chiqarilgan. «Izofull» Fasad «Izofull» Aktikor bilan birgalikda qoʻllanilganda oʻzining yaxshi xususiyatlarini koʻrsatdi. Masalan qora metall dan tayyorlangan rezervuarining xisoblangan izolyatsiya qalinligi  $-2,5$  mm.

**IIM «Izofull»ning qoʻllanilishi.**

*(1-jadval)*

<b>Muammolar</b>	<b>«Izofull»</b>	<b>Qoplash, mm.</b>
Tashqi toʻsiqlarni boʻyash orqali issiqlik isrofini kamaytirish	Klassik Antikor Fasad	0.1-1
Poydevor ostidagi quvurlarni isitish.	Klassik Antikor Fasad	1-1,5
Ochiq havoda quvurlarni qoplash.	Klassik Antikor	1-1,5

	Fasad	
Bino ichida quvurlarni qoplash yashash uchun qulay temperaturani yaratish.	Klassik Antikor Fasad	1-1,5
Xona ichida kondensat, zamburug‘, po‘panak hosil bo‘lishini oldini olish.	Klassik, fasad	1,5-2,5
Polni teploizolyatsiyasi muzlab qolishi	Fasad, Klassik	1,5-3,5

Silk plaster yengil va kam zichlikka ega bo‘lgan material hisoblanadi uning aktiv ishlash temperatura chegarasi +5 dan +25°C hisoblanadi bu esa eng asosiy ko‘rsatkich hisoblanadi. Ultra binafsha nurlar ta‘sirida emirilmaydi. Izolyatsion qatlamni tezda surtish mumkin. Ta‘mirlash oson yani shikastlangan yoki xar xil dog‘lar tekkanda aynan shu joyni o‘zini mahsus suv yordamida yumshatib qaytadan surtish mumkin va oldingi holat bilann bir xil holga keladi.

Yonishga yordam bermaydi, 300° C da uglerod oksidi va azot oksidi ajrab parchalanadi, natijada olovning tarqalishi sekinlashadi. Shuningdek bu materialni istalgan rangdagi turlaridan foydalanish imkoni ham mavjud. Ekologik xavfsiz, zararli uchuvchan organik birikmalar yo‘q. Tuzlarga nisbatan chidamli. Bir qatlamning to‘liq qurish xona haroratiga bog‘li holda vaqti 14-48 soat. 20° C dagi issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti 0,37. Aralashmani tayyor bo‘lish vaqti 2-6 soat. Aynan plaster va «Izofull» ni birgalikda qo‘llash orqali yuqori samaraga erishish imkonini beradi, bundan tashqari mahsulot sifati va sertifikatga ega ekanligi ham undan keng ko‘lamda foydalanish imkonyatini beradi.



**2-rasm. Silk plaster**

Silk plaster issiqlik izolyatsion materialini sarfi quyidagicha: 2-3 mm qalinlikda qo‘llanilganda 15-18 kv/m yuza uchun 5 kg miqdorda sarf bo‘ladi. Plasterdan



foydalanilganda qalinligi 2 mm dan kam bo'lmashligi hamda 40 mm dan ortib ketmasligi tavsiya etiladi. Uning aralashmasi tayyor bo'lishi uchun unga suv qo'shib aralashtiriladi va shundan so'ng 1.5-2 soatda tayyor bo'ladi. Uning aktiv ishlash temperatura chegarasi +5 dan +25°C.

Uning qurish vaqti 2-3 mm qalinlikda qo'llanilganda 12-22 soatni tashkil etadi. Issiqlik ta'minoti tizimida IIM ga qo'yiladigan asosiy talablar: ularni ishlatish texnologiyasi qulay, uzoq vaqt ishlashi, issiqlik o'tkazuvchanligi kichik va ekologik havfsiz bo'lishi lozim, plaster ham aynan shu asosiy talablarga mos tushadi va bir muncha qulayliklar yaratadi.

«Izofull» va plasterdan birgalikda foydalanish orqali ularni aktiv ishlash tematuralari va issiqlik o'tkazuvchanlik ko'rsatkichlaridan kelib chiqib -10 °C +25 °C oraliqda issiqlik isrofini sezilarli miqdorda kamaytirishga erishiladi.

**Silk plaster:** Yengil va kam zichlikka ega bo'lgan material hisoblanadi uning aktiv ishlash temperatura chegarasi +5 dan +25°C hisoblanadi bu esa eng asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Ultra binafsha nurlar ta'sirida emirilmaydi. Izolyatsion qatlamni tezda surtish mumkin. Ta'mirlash oson yani shikastlangan yoki har hil dog'lar tekkanda aynan shu joyni o'zini mahsus suv yordamida yumshatib qaytadan surtish mumkin va oldingi holat bilan bir hil holga keladi.

Silk plaster issiqlik izolyatsion materialini sarfi quyidagicha: 2-3 mm qalinlikda qo'llanilganda 15-18 kv /m yuza uchun 5 kg miqdorda sarf bo'ladi. Narxi 1 kv/m yuza uchun 7000 ming so'mni (20.04.2022 kuni qora bozordagi narx) tashkil qiladi. Plasterdan foydalanilganda qalinligi 2 mm dan kam bo'lmashligi hamda 10 mm dan ortib ketmasligi tavsiya etiladi. Uning aralashmasi tayyor bo'lishi uchun unga suv qo'shib aralashtiriladi va shundan so'ng 1.5-2 soatda tayyor bo'ladi. Uning aktiv ishlash temperatura chegarasi +5 dan +25°C .

## XULOSA

Silk plaster qadoqlangan holda saqlanish muddati 5 yil, yaroqlilik muddati mexanik ta'sirlarsiz 10-15 yil. Silk plaster issiqlik izolyatsion materiali O'zbekiston Respublikasida "O'zbekiston-Germaniya qo'shma korxonasi" da ishlab chiqariladi, maxsulot sertifikatga ega, tabiiy maxsulot inson salomatligiga hech qanday zarar yetkazmaydi .

Tayyorlanishi va qo'llanishi: Quruq holda 1 kg maxsulotni 6-7 litr iliq suvga solib 5-7 daqiqa aralashtiriladi. Aralashma 2-6 soat tindiriladi tayyor bo'lgan suyuq aralashma yana aralashtiriladi va va maxsus shpatel yordamida devorga surtiladi.

«Izofull» materiali: «Izofull»ning barcha modifikatsiyalari uchun uning sarfi bir xil boʻlib, u bir necha faktorlarga va asosan qoplash usuliga hamda sirtning holatiga bogʻliq.

Issiqlikni saqlaydigan materiallar haqida gap ketganda asosan 1 m<sup>2</sup> penoporistiral yoki mineral vata narxi bilan taqqoslaymiz. Lekin, bunday materiallarni boshqa tomonlari haqida soʻrashni unutamiz.

## REFERENCES

1. Ахтамбаев, С. С., & Тожибоев, Б. Т. (2022). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ И ВУЛКАНОВ. *БАРҚАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДҚИҚОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ*, 2(4), 33-42.
2. Tolibjonovich, T. B. (2022). LIQUID COMPOSITE THERMAL INSULATION COATINGS AND METHODS FOR DETERMINING THEIR THERMAL CONDUCTIVITY. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(03), 42-50.
3. Tojiboyev, B. T. (2022). Energiya saqlash qobiliyatiga ega issiqlik saqlovchi materiallarni qoʻllashda innovatsion texnologiyalardan foydalanish istiqbollari. *Science and Education*, 3(3), 186-192.
4. Tolibjonovich, T. B. (2022). LIQUID COMPOSITE THERMAL INSULATION COATINGS AND METHODS FOR DETERMINING THEIR THERMAL CONDUCTIVITY. *International Journal of Advance Scientific Research*, 2(03), 42-50.
5. Tolibjonovich, B. T., & Omongul, D. N. (2022). MAMLEKETIMIZDE ISSILIQ SAQLAWSHI MATERIALLARGA BOLGAN TALAP HAM OLAR USTINDE ALIP BARILIP ATIRGAN IZERTLEWLER. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, 2(3), 24-29.
6. Tojiboyev, Bobur Tolibjonovich , & Yusupova, Nafisaxon Xursanaliyevna (2022). INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA MAHALLIY XOM ASHYOLARDAN ISSIQLIKNI SAQLOVCHI MATERIALLARNI YARATISH VA TADBIQ ETISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2 (4), 95-105.
7. Tojiboyev, B. T. (2022). Energiya saqlash qobiliyatiga ega issiqlik saqlovchi materiallarni qoʻllashda innovatsion texnologiyalardan foydalanish istiqbollari. *Science and Education*, 3(3), 186-192.
8. Tolibjonovich, B. T., & Omongul, D. N. (2022). MAMLEKETIMIZDE ISSILIQ SAQLAWSHI MATERIALLARGA BOLGAN TALAP HAM OLAR

ÚSTINDE ALIP BARILIP ATIRĠAN IZERTLEWLER. *Central Asian Academic Journal of Scientific Research*, 2(3), 24-29.

9. Tojiboyev, B. T., & Yusupova, N. X. (2022). INNOVATSION TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA MAHALLIY XOM ASHYOLARDAN ISSIQLIKNI SAQLOVCHI MATERIALLARNI YARATISH VA TADBIQ ETISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(4), 95-105.

10. Tojiboyev, B. T. (2022). MODERN HEAT-INSULATING COATING. *Scientific progress*, 3(2), 711-716.

11. Ахтамбаев, С. С., & Тожибоев, Б. Т. (2022). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВОГО СОСТОЯНИЯ КРЫШЕК ЦИЛИНДРОВ И ВУЛКАНОВ. *БАРҚАРОРЛИК ВА ЕТАКЧИ ТАДҚИҚОТЛАР ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ*, 2(4), 33-42.

12. Toshpo'latovich, Z. A., & Tolibjonovich, T. B. (2021). Calculation of Thermal State of Sleeves and Cylinder Covers. *Central asian journal of theoretical & Applied sciences*, 2(11), 229-236.

13. Tojiboyev, B. T. (2021). DEVELOPMENT OF THERMAL INSULATION MATERIALS WITH LOW THERMAL CONDUCTIVITY ON THE BASIS OF LOCAL RAW MATERIALS. *Scientific progress*, 2(8), 340-346.

14. Matkarimov, S. A., & Tojiboyev, B. T. (2021). APPLICATION OF HEAT STORAGE COAT FOR COMPLEX HEATING NETWORKS. *Scientific progress*, 2(8), 494-499.

15. Tojiboyev, B. T., & Abdubannobova, G. Z. Q. (2021). RECEPTION AND STORAGE OF THE GRAIN MIXTURE COMING AFTER THE HARVESTERS. *Scientific progress*, 2(8), 513-520.

16. Tojiboyev, B. T. (2021). THERMAL STATE OF ENGINE PARTS AND METHODS FOR ITS DETERMINATION. *Scientific progress*, 2(8), 521-527.

17. Tojiboyev, B. T., & Nabirasi, O. M. Q. D. (2021). HEAT INSULATING LIQUID COATING. *Scientific progress*, 2(8), 500-506.

18. Tojiboyev, B. T. (2021). Heat resistant fluid insulating coat. *Scientific progress*, 2(7), 524-531.

19. Tojiboyev, B. T., & Yusupova, N. X. (2021). SUYUQ KOMPOZITSION ISSIQLIK IZOLYATSIYALOVCHI QOPLAMALARI VA ULARNING ISSIQLIK O'TKAZUVCHANLIK KOEFFISENTINI ANIQLASH USULLARI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 517-526.



20. Tojiboyev, B. T., & Mo, A. A. O. G. L. (2021). Liquid composition heat insulating coats and methods for determination of their heat conductivity. *Scientific progress*, 2(6), 1628-1634.
21. Tojiboyev, B. T., & Alijon o'g'li, M. B. (2020). SOME QUESTIONS OF SUFFIXATION, IMPACT AND ALTERNATION BY THE BACKGROUND IN BORROWED WORDS WITH THE VALUE OF A FACE IN RUSSIAN. *International journal of discourse on innovation, integration and education*, 1(5), 71-77.
22. Tojiboyev, B. T. (2020). Euphemism and gender: Linguocultural euphemisms among males and females in uzbek and english language. *International journal of discourse on innovation, integration and education*, 1(5), 8-11.
23. Qizi, D. N. O. M. (2021). Euphemisms In The Speech Of Politicians And Diplomats In Modern English. *The American Journal of Social Science and Education Innovations*, 3(11), 58-64.
24. Dexqonboy Nabirasi Omongul (2021). DEFINITION ON THE CLASSIFICATION OF SEX EUPHEMISMS. *Scientific progress*, 2 (7), 532-538.
25. Kizi, D. N. O. M. (2021). Poetic use of euphemistic meaning and their sociolinguistics analysis. *Academicia: An international multidisciplinary research journal*, 11(2), 1124-1131.
26. Qizi, D. N. O. M. (2020). Euphemisms dedicated to the theme of animals in the English and Uzbek languages. *Вестник науки и образования*, (10-3 (88)), 49-51.
27. Muzaffarova, A. N., & Omongul, D. N. (2019). Phraseological euphemisms in modern English. *Проблемы современной науки и образования*, (12-2 (145)), 110-112.
28. Ziyayev, A. T., & Nishonova, G. A. G. (2021). MASHINA DETALLARINING ISHDAN CHIQISH SABABLARINI ANIQLASH VA USHBU DETALLARNING KIMYOVIY-TERMIK ISHLOV BERISH AHAMIYATI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(10), 136-142.
29. Халилов, Ш. З., Тожибоев, Б. Т., & Кучкаров, Б. У. (2020). Причина скачков при трении. *Журнал Технических исследований*, 3(1).
30. Халилов, Ш. З., Тожибоев, Б. Т., Умаров, Э. С., & Кучкоров, Б. У. (2019). Прием и хранение зерновой смеси, поступающей после комбайнов. *Журнал Технических исследований*, (2).
31. Abdulkarimov, V. A., O'tbosarov, S. R., & Tursunaliyev, M. M. (2014). Increasing Performance Efficiency by Investigating the Surface of the Solar Air

Heater Collector. *NM Safarov and A. Alinazarov. Use of environmentally friendly energy sources.*

32. Абдукаримов, Б. А., Отакулов, Б. А., Рахмоналиев, С. М. У., & Муродалиева, Н. А. К. (2019). Способы снижения аэродинамического сопротивления калориферов в системе воздушного отопления ткацких производств и вопросы расчета их тепловых характеристик. *Достижения науки и образования*, (2 (43)).
33. Abdukarimov, B., O'tbosarov, S., & Abdurazakov, A. (2021). Investigation of the use of new solar air heaters for drying agricultural products. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 264, p. 01031). EDP Sciences.
34. Абдукаримов, Б. А., Муминов, О. А., & Утбосаров, Ш. Р. (2020). Оптимизация рабочих параметров плоского солнечного воздушного обогревателя. In *Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности* (pp. 8-11).
35. Abobakirovich, A. B., Adhamovich, O. B., Ugli, M. B. I., & Qizi, M. N. A. (2019). Increasing the efficiency of solar air heaters in free convection conditions. *Достижения науки и образования*, (2 (43)).
36. Abdukarimov, B. A., & Abbosov, Y. S. (2019). Optimization of operating parameters of flat solar air heaters. *Вестник науки и образования*, (19-2), 6-9.
37. Abbasov, E. S., Abdukarimov, B. A., & Abdurazaqov, A. M. (2020). Use of passive solar heaters in combination with local small boilers in building heating systems. *Scientific-technical journal*, 24(3), 32-35.
38. Bekzod, A. (2020). Relevance of use of solar energy and optimization of operating parameters of new solar heaters for effective use of solar energy. *IJAR*, 6(6), 16-20.
39. Abdukarimov, B., Abbosov, Y. S., & O'tbosarov, S. R. (2020). Hydrodynamic Analysis of Air Solar Collectors. *Int. J. Adv. Res. Sci. Eng. Technol*, 7(5), 13545-13549.
40. Abdukarimov, B. A. (2019). Research of convective heat transfer in solar air heaters. *Наука, техника и образование*, (9), 16-18.