



**OPTIMIZING THE DISTANCE BETWEEN AN
EVAPORATING SURFACE AND A CONDENSING SURFACE
IN LOW-TEMPERATURE SOLAR SALVES WITH INCLINED
WET SURFACE**

Arabov Jasur Olimboyevich ¹, Hakimova Sabina Shamsiddin qizi ²,
To'xtayeva Iqbola Shukurillo qizi ³

¹ Lecturer at the Department of Physics, Bukhara State University
² Assistant of the Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and
Agricultural Mechanization Engineers
³ Bukhara district 32-school
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4717742>

ARTICLE INFO

Received: 17th April 2021
Accepted: 21nd April 2021
Online: 23rd April 2021

KEY WORDS

solar watermaker,
sloping wet surface,
greenhouse water, salt
water, hot box.

ABSTRACT

In order to provide the inhabitants of desert and semi-desert territories with the necessary drinking water, this article proposes the creation of small-sized portable solar desalination plants with an inclined wet surface, the determination of its thermal performance, the optimal size values and the distance between evaporating and condensing surfaces.

**PAST HARORATLI QIYA HO'LLANADIGAN SIRTLI QUYOSH SUV
CHUCHUTGICHLARIDA BUG'LANADIGAN SIRT BILAN
KONDENSATSIYALADIGAN SIRT ORASIDAGI MASOFANI OPTIMALLASHTIRISH**

Arabov Jasur Olimboyevich ¹, Hakimova Sabina Shamsiddin qizi ²,
To'xtayeva Iqbola Shukurillo qizi ³

¹ Buxoro davlat universiteti fizika kafedrası o'qituvchisi
² Toshkent Irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti Buxoro filiali
assistenti
³ Buxoro tuman 32-maktab

MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 17-aprel 2021
Ma'qullandi: 21-aprel 2021
Chop etildi: 23-aprel 2021

KALIT SO'ZLAR

quyosh suv chuchutgichli,
qiya-namlanadigan yuza,
parniksimon, sho'r suv,
issiqlik yashik.

ANNOTATSIYA

Cho'l va yarim cho'l hududlarida yashovchilar suv bilan ta'minlanmagan aholilarni zarur ichimlik suvi bilan ta'minlash maqsadida kichik yuzali, ko'chirib yuruvchi qiya namlanuvchi yuzali quyosh suv chuchutgichlarini yaratish uning issiqlik-texnik ko'rsatgichlarini aniqlash o'lchamlarining optimal qiymatlarini aniqlash, bug'lanuvchi va kondensatsiyalanuvchi yuzalar orasidagi masofaning optimal qiymatini aniqlashni o'z oldimga maqsad qilib qo'yilgan.



KIRISH

XX asr oxiri va XXI asr boshlaridagi vujudga kelgan energiyaga munosabat va dunyo aholisining jon boshiga tegishli zaruriy energiya miqdorining oshib borishi, ishlab-chiqarishning oshishi va unga sarflanayotgan energiya miqdorining ko'payib borishi, yer ostidagi energiya zaxiralarining kamayib borishi va uglevadarodli yoqilg'larning ko'pyonishi natijasida ekologik muvozanat buzilib borishi va yer atmosferasining isib borishi insoniyatni yangi alternative issiqlik manbalaridan ko'proq foydalanishga taqozo etmoqda.

Xozirgi vaqtda fan va texnikaning rivojlanishi natijasida butun dunyoda taraqqiyot shu darajaga yetdiki, bunda har kuni turli ehtiyojlar uchun ulkan energiyalar sarf bo'lmoqda, ayniqsa sanoat, transport va qishloq xo'jaligida bu yaqqol ko'zga tashlanib turibdi. Yer yuzida aholi soni har yili ortib borishi munosabati bilan energiyaga bo'lgan talab ham ortib bormoqda. Energiyaga bo'lgan talabning doimiy ortib borishi qazilma yoqilg'i zaxiralarining kamayib ketishiga olib kelmoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Hozirgi kungacha "Issiq quti" tipidagi quyosh suv chuchutgichlari ustida olib borilgan sinov tajriba tadqiqotlari asosan ularning kam xarajatli tayyorlanishi va sodda konstruksiyalari bilan bir-biridan farqlanishi o'rganib chiqilgan.

Bu tipdagi eng birinchi quyosh chuchutgichi 1872 yilda Las-Salenasida (janubiy Amerika, Chili) Ch. Uilson tomonidan yaratilgan. Bu chuchutgich 30 yil davomida ishlagan. Uning umumiy shaffof sirti yuzasi 4760 m^2 ni tashkil etib, yoz faslida bir kunda 20 m^3 chuchuk suv ishlab chiqarilgan. Bunda 1 m^2 yuzaga bir kunda $4,2 \text{ l}$ chuchuk suv ishlab chiqarish to'g'ri kelgan. Quyosh chuchutgichlariga bo'lgan qiziqish 1925 yildan yana orta boshladi.

Amerikalik olim Mariya Telekes bir qancha chuchutgichlarni hisoblash metodlarini yaratib ularni ishlab chiqarishga qo'lladi. Shunga asosan shisha plyonkali chuchutgichdan alohida foydalandi va uning FIK i 50% ni tashkil etgan. Bu quyosh chuchutgichi AQSh da dengiz aviatsiyasida va suv osti flotida qo'llanildi. Sobiq SSSR da, Frantsiyada, Aljirda, Ispaniyada, Germaniyada, Isroilda, Avstraliyada, Livyada, Meksikada va hakoza davlatlarda 1952 yilga kelib quyosh chuchutgichlari bilan shug'ullana boshladilar. 1953-1958 yillar Italiyada Bolen va Bar universitetida G.Nebbia etti xil konstruksiyali quyosh chuchutgichlarini eksperimental tadqiqot qilgan.

Quyidagi ishda uchta quyosh chuchutgich qurilmalarining sug'orish ishlariga shimoliy Floridaning ilmiy tadqiqotlar maydonida qo'llanilgan va yaxshi natijalarga erishilgan. Ho'llanilgan chuchutgich to'g'ridan-to'g'ri yerga



o'rnatilgan bo'lib, 25-30 sm qalinlikdagi sho'r suv sug'oriladigan chuqur suvli basseyndan iborat bo'lgan. Qish faslida 1958 yildan 1959 yiliga o'tish vaqtida ikkita plasmassali chuchutgichlar sinovdan o'tkazildi. Ulardagi sho'r suv qalinligi bir necha santimetr bo'lib, suv oladigan qismi chuqur bo'lgan chuchutgichga nisbatan chuqurligi kichik bo'lgan chuchutgichning sho'r suvni akumulyatsiya qilish darajasi juda ham past bo'lishini ko'rsatgan.

Kaliforniya shtatida M.Telekes tomonidan quyosh chuchutgichlarini loyihalari tashkil etildi. quyosh chuchutgichlarini eni 1,2 m, bo'yi esa 15 m, 90 m² yuzali beshta yo'och lotoklaridan tashkil topgan. Sho'r suv qatlami 10-30sm bo'lib, bir kunda maksimal chuchuk suv ishlab chiqarishi 375 l bo'lib, 1 m² yuzaga bir kunda 4,07 l. chuchuk suv mos kelgan. M.Telekes tomonidan suvga botirilgan issiqlik almashinuvchi plasmassali trubalardan iborat plasmassali quyosh chuchutgichi dengiz suvida sinab ko'rildi.

Plasmassali materialni ho'llanilishi iqtisodiy jihatdan arzon va qulay bo'lgan.

1963-yil bahor faslidan boshlab chuchutgichlar sirtiga plasmassa qoplab tajriba sinovlarini o'tkazishga qiziqish ortib bordi va aylana shakldagi chuchutgichga asos solingan. Uning aylanasining diametri 3,2-3,5 m bo'lib, 0,15 mm qalinlikdagi yupqa qora polietilen plyonka qoplangan. Lekin bu qurilmani polietilin plyonkani turli joylaridan teshilib ulardan chang tushib suvni ifloslantirgan.

Amerikalik tadqiqotchilar chuchutgichga shishali va plasmassali qoplamalar joylashtirib ikkita qiya chuchutgichda sinov tadqiqotlarini o'tkazganlar. Ulardan biri qalinligi 3 mm bo'lgan shisha qoplamadan, ikkinchisi 0,05mm Tedlar-40 plyonkasini qoplamasidan foydalangan. Sinov natijalari ikki yil davomida shuni ko'rsatdiki, shisha qoplamali chuchutgichga qaraganda plasmassali qoplamali chuchutgichni ish unumdorligi 82% ga ortiq bo'lgan.



MUHOKAMA

	Vaqt	1-qurilmada hosil bo'lgan suv. ml.	2-qurilmada hosil bo'lgan suv. ml.	3-qurilmada hosil bo'lgan suv. ml.	4-qurilmada hosil bo'lgan suv. ml.	Quyosh radiatsiyasi Q (BT/M ²)
	9 ⁰⁰	460	440	350	330	352
	10 ⁰⁰	510	480	400	390	616
	11 ⁰⁰	570	530	450	440	737
	12 ⁰⁰	630	510	500	480	858
	13 ⁰⁰	730	600	550	540	924
	14 ⁰⁰	700	550	530	520	946
	15 ⁰⁰	620	500	490	480	924
	16 ⁰⁰	600	430	420	400	814
	17 ⁰⁰	500	400	380	350	682
	жами	5320	4440	4070	3930	6853

Qurilmani janubga qarab gorizontga nisbatan 30⁰ burchak qiyalikda o'rnatdik (Buxoro shahri, 2019 yil iyul).

Quyosh nurlari qurilmaning shaffof yuzasidan ichkariga kirib namlanuvchi (bug'lanuvchi) sirtida yutilib issiqlikka aylanadi. Bug'lanish natijasida suv bug'lanib qurilma ichida tuyingan bug' hosil qiladi. Tashqi havo bilan sovitilayotgan shaffof yuzaning ichki sirtida kondensatsiya amalga oshadi.

Kondensatsiya amalga oshadi. Kondensatsiya miqdori oshishi bilan sirt bo'ylab oqim pastiga tushadi turupka o`qi orqali 11 idish 12 ga to`planadi. Qurulmadan issiqlikning yo`qolishini quyidagicha hisobladik.

Qurilmaning yon tomoni va tubidan tashqi mihitga ketayotgan issiqlik miqdori quyidagicha topiladi.

$$Q_{yon} = \frac{\lambda_{yog'}}{\sigma_{yog'}} (t_{ich} - t_{tash}) F_{yon}$$

(1)

$$Q_{tub} = \frac{\lambda_{samon}}{\sigma_{samon}} (t_{ich} - t_{tash}) F_{tub}$$

(2)

bunda $\lambda_{yog'}$, λ_{samon} – mos ravishda taxtaning va samonning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyentlari, $\frac{Wt}{(m \cdot K)}$.

σ_{yon} , σ_{samon} – mos ravishda taxtaning va samonning qalinligi, m²

t_{ich} , t_{tash} - mos ravishda qurilmaning ichki va tashqi temperaturasi.

Shaffof yuzadan nurlanish yo'li bilan yo'qalayotgan issiqlik miqdori

Stefan -Bolsman qonuni asosida aniqlanadi.

$$Q_{nur} = C_0 \varepsilon \left(\frac{T_{ich}}{100} \right)^4, \quad (3)$$

bunda $C_0 = 5.66 \frac{Wt}{K^4}$ absalyut qora

jismning nurlanish koeffisiyentlari, ε - esa kulrang jismning nurlanish koeffisiyentlari bo'lib, $\varepsilon = 0.85$ deb olsak bo'ladi.

$T_{ich} = t_{ich} + 273$ - qurilmaning ichki harorati. Shaffof sirtidan kirayotgan quyosh energiyasidan yo'qolgan issiq energiyalari ayirib bir yoki ikkinchi formuladagi foydali kondensatsiya jarayonidan issiqlik miqdorini topish mumkin. Amalda qurilmani yasash vaqtida yo'qotilgan issiqlik miqdori kamaytirish yo'llarini hisobga oldik.

Kondensatsiyani issiqligi issiqlikni shaffof sirtning yuzasidan havoga beriladigan issiqlikka tenglashtirib olsa ham bo'ladi. Bu yuzadan erkin konveksiya konvektiv bo'lib issiqlik almashinish usullari bilan amalgam oshiriladi. Bu issiqlikni quyidagicha yozish mumkin

$$Q = \alpha (t_{shaf} - t_{havo}) F \quad (4)$$

bunda α - shaffof yuza sirtidan havoga beriladigan issiqlik berish koeffisiyenti ($\frac{Wt}{m^2 K}$)

t_{shaf} - shisha sirtining harorati

t_{havo} - tashqi havoning harorati.

Buni hisoblash uchun havo shisha sirtining temperaturasini o'lchab olinishi kerak.

Issiqlik berish koeffisiyenti son qiymatini aniqlash o'zshashlik nazariyasi kreterial tenglamalari yordamida amalga oshirdik. Erkin konveksiya paytida u quyidagicha bo'ladi.

$$Nu = 0,15 (Cr_{havo} Pr_{havo})^{0,33} \left(\frac{Pr_{havo}}{Pr_s} \right)^{0,25}$$

(5)

bunda
$$Nu = \frac{\alpha \cdot l}{\lambda_{havo}},$$

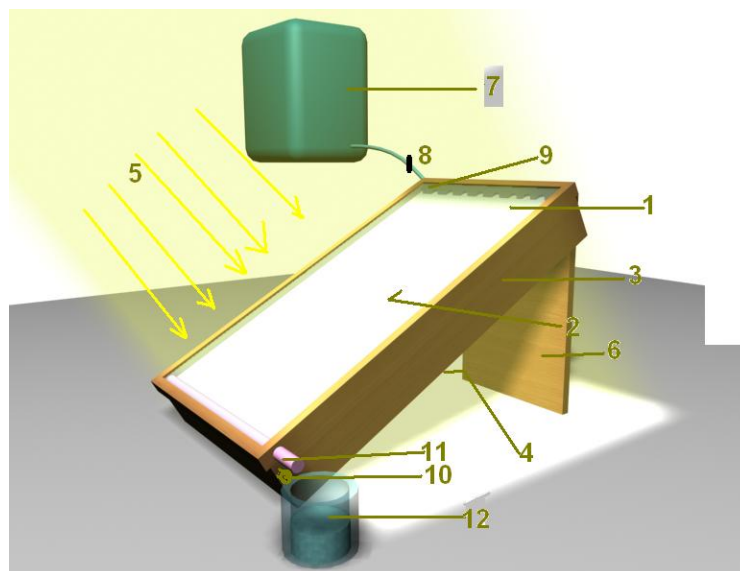
$$Cr_{havo} = \frac{g \beta \Delta t \cdot l^3}{\nu_{havo}^2}$$

Pr_{havo} va Pr_s ya'ni havo va sirt haroratiga mos bo'lgan Prandt qiymatlari jadvallardan olinadi. l - qurilmaning shaffof yuzasi uzunligi, $l = 0.63m$.

(5) tenglamadan Nu qiymatini hisoblab bo'lgach issiqlik berish koeffisiyenti hisoblanadi.

$$\alpha = \frac{Nu \cdot \lambda_{havo}}{l}$$

(6)





NATIJARLAR

Tajriba o'tkaziladigan qurilma har birining yuzi $F=0.17m^2$ bo'lgan ikkita korpusga joylashtirilgan bir xil o'lchamli to'rtta qurilmadan iborat. Tajriba 2008-yilning iyul-avgust oylarida Universitet xodimlari uchun mo'ljallagan bog'dorchilik xo'jaligida o'tkazildi. Har bir qurilmaning bug'lanish va kondensatsiyalanuvchi sirtlar orasidagi masofa har xil bo'lib ular 0.008m, 0.012m, 0.016m, 0.020m larda.

[2] muvofiq bug' havo qatlam optimal qiymatini nazorat jihatdan quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$\sigma = 5,838 \sqrt{\frac{T_{isp} \cdot a_{isp} \cdot v_{isp}}{t_{isp} - t_s}}$$

bunda, a_{isp} , v_{isp} -mos ravishda temperatura o'tkazuvchanlik koeffisient, kinematik yopishqoqlik koeffisienti. Ushbu formula bilan hisoblashlarida $t_{is}-t_s=25^0=30^0$ bo'ganda $T_{is}=330$ bo'lganda v taxminan 12 bo'lsa ko'rsatiladi, ammo bizning maqsadimiz tajribalarning ko'rsatishda va shumaqsad bilan qurilma yaratib tajribalar o'tkazdik. Bizning o'lchashlarimiz (19-iyul-2008)

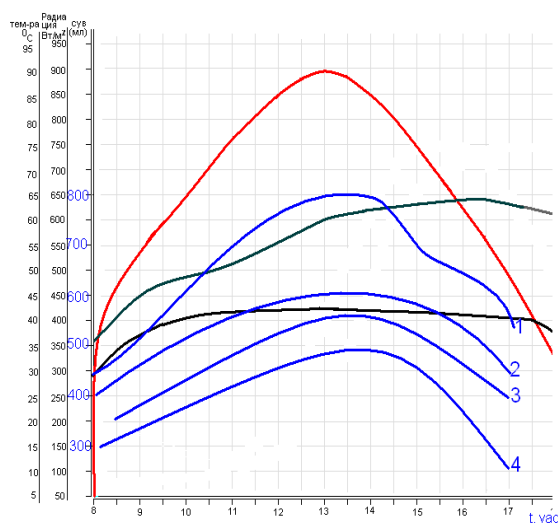
Qiya-namlanadigan sirtli quyosh suv chuchitgichining tadqiqot natijalari

rasmda ko'rsatilgan (natijaning grafigi) Shu grafikdan natijalar quyidagini ko'rsatadi. Kondetsat bo'yicha eng yuqori unimdorlik $\Delta\sigma=0.012m$ bo'lgan qurilmada to'g'ri keladi. Analiz maqsadida bir kunlik natijalarni keltiraman. (19-iyul-2019)

1 $\Delta\sigma=0.008m$ bo'lgan qurilmada, unimdorlik $4.449 l/m^2$ $\Delta\sigma=0.012m$, bo'lgan qurilmada, unimdorlik 5.324 $\Delta\sigma=0.016m$, bo'lgan qurilmada, unimdorlik 4.070 $\Delta\sigma=0.020m$ bo'lgan qurilmada, unimdorlik $3.938 l/m^2$ hisoblab topilgan va tajriba yo'li bilan aniqlangan. Natijalariga tayanib aytish mumkinki namlanuvchi sirtli suv chuchutgichlarida kondensatsiyalanuvchi va bug'lanuvchi sirtlar orasidagi masofaning optimal qiymati 12mm dir.

Tashqi havo temperaturasi (t_{havo}), kondensatsiyalanuvchi va bug'lanuvchi sirtlar orasidagi bug'-havoning qatlamining temperaturasi, har bir soatdagi kondensatsiya miqdori tajriba vaqtida har bir soatda o'lchab turuldi.

Tajriba o'tkazilgan kunlari havo bulutsiz, shamol harakati minimal qiymatda edi.



Qiya-namlanadigan sirtli quyosh suv chuchitgichining grafigi



XULOSA

Hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biri bo'lgan toza ichimlik suviga kundan kunga ortib borayotgan bir vaqtda quyosh suv chutgichlari katta ahamiyat kasb etadi. Quyosh suv huchitgichlarining tiblari nazariy asosda o'rganilgan ularning yutuq va

kamchiliklari taqqoslangan. Suvning sho'rlik darajasini quyosh suv chuchitgichi unimdorligiga ta'sirlari tahlil qilingan. Tajriba shuni ko'satadiki qiya-ho'llanadigan sirtli suv chuchitgichlarning kondensatsiya va bug'lanuvchi sirtlar orasidagi masofa 12 mm bo'lganda unimdorlik yuqori bo'lar ekan.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Мирзаев М.С., Самиев К.А., Мирзаев Ш.М. Экспериментальное исследование расстояния между испарителем и конденсатором наклонно-многоступенчатой опреснительной установки.// Гелиотехника. 2018. № 6. С.27 -34.
2. Мирзаев М.С., Самиев К.А., Мирзаев Ш.М. Техникоэкономические показатели и оценка воздействия на окружающую среду усовершенствованной наклонной многоступенчатой солнечной установки для опреснения воды.// Путь науки Международный научный журнал. 2021. № 1 (83). С.17-23.
3. Назаров Э.С., Юсупбеков А.Х. Вулканизация резиновых смесей на основе каучука СКМС-30 АРКМ-15 под действием керамических ИК - излучателей. Каучук и резина, 2005. №2. С.29-30.
4. Назаров Э.С., Тураев О.Г. Научные основы использования минеральных ресурсов.// Международный академический вестник. 2019. № 12 (44) Уфа. С. 84-86.
5. Назаров Э.С., Тураев О.Г. Перспективные направления в технологии композиционных материалов.// Международный академический вестник, 2018. №6 (26) С.75-78.
6. Б.Х. Ражабов, Э.С. Назаров, Ш.О. Собиров. Способ определения геометрических размеров теплицы.// Наука и образование: проблемы, идеи, инновации, 2018.67-69.
7. Б.Х. Ражабов. Анализ физических процессов в двухступенчатых солнечных опреснителях.// Вестник науки и образования. 2020.
8. Б.Х. Ражабов, Ф.Б. Ата-Курбонова. Метод выбора типов и рациональных геометрических размеров аккумуляторов энергии для солнечных опреснителей.// International Scientific and Practical Conference World science 1 (6), 2017. 53-54.
9. С.С.Ибрагимов. Определение геометрических размеров теплицы и способы подбора материалов.// Молодой ученый, (2016) С 105-107.
10. С.С.Ибрагимов. Проектирование двухскатной теплицы с эффективным использованием солнечного излучения.// Молодой ученый, (2016) С 103-105.
11. С.С.Ибрагимов. Проектирование двухскатной теплицы с эффективным использованием солнечного излучения.// Молодой ученый, (2016) С 103-105.
12. 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.
13. Кодиров Ж.Р., Маматрузиев М. Изучение принципа работы устройстванасосного гелиоводоопреснителя.//Международный научный журнал «Молодой ученый», 26 (2018) С 48-49.
14. 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 (98). С 6-9.
15. Кодиров Ж.Р, Хакимова С.Ш, Мирзаев Ш.М. Анализ характеристик параболического и параболоцилиндрического концентраторов, сравнение данных, полученные на них.// Вестник ТашИИТ №2 2019 С 193-197.



16. 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.
17. Назаров Э.С., Собиров Ш.О. Условия ультразвукового диспергирования слоистых минералов.// Проблемы и достижения современной науки. 2018. № 2 (1), С.74-75.
18. Назаров Э.С., Тураев О.Г. Перспективные достижения в области технологии композиционных эластомерных материалов.// Наука и общество в условиях глобализации. 2016. 62-65.
19. Юсупбеков А.Х., Назаров Э.С., Сагатов Б.Б. Математическая модель наполненных полимерных композиций фрикционного назначения.// Композиционные материалы. 2003. №2. С.17-19.
20. Назаров Э.С., Назаров Ш.Э. Особенности интегрирования информационных технологий в преподавании предмета физики.// «Вестник науки и образования. № 18 (96). Часть 2. 2020. С.41-43.
21. В.КН. Razhahov, Z.M. Abdullaev, SH.M. Mirzaev. Technique for calculating geometric dimensions of a greenhouse-type solar-based one-cascade apparatus for demineralizing water.// Applied Solar Energy 46 (4), 2010. 288-291.
22. Н.Г. Насирова, Б.Х. Ражабов. Создание теплицы с эффективным использованием солнечного излучения.// World science 1, 2016.(5 (9)).
23. В. Razhahov, S. Ibragimov. Heat and mass exchange in a greenhouse sunny designer with a two roof isoled triangle.// Zbiór artykułów naukowych recenzowanych., 198.
24. Б.Х. Ражабов. Тепло-и массообмен в парниковом солнечном опреснителе с двухскатным равнобедренным треугольником.// Молодой ученый, 2017. 142-144.
25. С.С.Ибрагимов., А.А. Маликов. Исследование теплового режима инсоляционных пассивных систем.// Молодой ученый, (2016) С 27-29.
26. С.С.Ибрагимов. Результаты лабораторной модели сушки фруктов.// Молодой ученый, (2016) С 79-80.
27. С.С.Ибрагимов. Результаты испытания водоопреснителя парникового типа.// Молодой ученый, (2016) С 67-69.
28. Ахатов Ж.С., Самиев К.А., Мирзаев М.С., А.Э.Ибраимов А.Э. Исследование теплотехнических характеристик солнечной комбинированной опреснительно-сушильной установки.// Гелиотехника. 2018. № 1. С.20 -29.
29. Очиллов Л.И. Исследование некоторых свойств капиллярнополых материалов.// Молодой ученый, (2016) №12 С 362-364
30. Очиллов Л.И. Технология приготовления фитиля из капиллярнополых материалов.// Молодой ученый, (2016) №12 С 360-362
31. Курбанов К., Очиллов Л.И. Определение механических воздействий гидротехнических сооружений с помощью оптических волоконных датчиков.// Молодой ученый. 10 (2015), С. 247-251.
32. Очиллов Л.И. Адсорбция воды на цеолитах типа ZSM-5.// Молодой ученый, (2016) №12 С 358-360
33. Очиллов Л.И., Арабов Ж.О., Ашурова У.Д. Измерение преобразования потенциальной энергии в поступательную и вращательную энергию с помощью колеса максвелла.// Вестник науки и образования (2020) № 18(96) Часть 2 С 18-21.
34. Очиллов Л.И., Абдуллаев Ж.М. Изъятие пресной воды из подземных грунтовых вод при помощи гелиоустановки водонасосного опреснителя.// Молодой ученый. 10 (2015), С. 274-277.
35. Ochilov B.M., Narzullaev M.N. Increasing the efficiency of solar heat treatment of liquid foodstuffs with the help of reflecting systems.// Applied solar energy. 1996. №32 (3), PP.78-79.