

PARABOLOID QUYOSH KONSENTRATORI

Soxib Amonovich Temirov

Buxoro davlat tibbiyot instituti assistenti

sohibamonovich@mail.ru

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada quyosh nurini yagona markazlashtirilgan nuqtaga to'playdigan paraboloid shaklidagi konsentratorning geometrik dizayni ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Parabola, paraboloid, quyosh konsentratori, fokus masofasi, sirt, fokus masofasi o'lchami, oyna.

ABSTRACT

This article introduces the geometric design of a paraboloid-shaped concentrator that collects sunlight at a single focus point.

Keywords: Parabola, paraboloid, solar concentrator, focal length, surface, focal size, mirror.

KIRISH

Muqobil energiya manbalaridan keng foydalanish har bir mamlakatning ustuvor maqsadlari hamda energetika havfsizligi vazifalariga muvofiq keladi va energetika sohasining jadal rivojlanayotgan yo'nalishlaridan hisoblanadi. Kelajakda O'zbekiston Respublikasida energetik, ekologik, iqtisodiy xavfsizlikni ta'minlashda hamda energetika sohasini barqaror rivojlanishi uchun qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanish, shak-shubhasiz zarurdir. Kelgusi avlodlar uchun tabiiy boyliklarni saqlab qolish va ekologiyani muhofaza qilishning zaruriy sharti qayta tiklanadigan va muqobil energiya manbalarini o'zlashtirish hisoblanadi.

Ushbu maqolada uy ro'zg'or ishlari uchun mo'ljallangan ayniqsa choy qaynatish yoki ko'p sonli bo'lmagan oilaga ovqat pishiradigan quyosh oshxonasi to'risida ma'lumotlar berilgan. qurilma paraboloid shakldagi konsentratordan iborat bo'lib u ko'p sonli ko'zgularlardan tashkil topgan. Quyosh konsentratorning asosi gipsdan (alebastr) yasalgan. Gips suvga aralashtirib qorilgandan so'ng 1-2 minut ichida qotib qolish xususiyatiga yega bo'lgan modda bo'lganligi sababli unga paraboloid shaklini hosil qilish uchun ishlatiladigan qolib sodda, yengil va harakatlantirishga qulayroq qilib metal plastinkadan kesib olindi. Buning uchun metall plastinkaga fokus masofasi 70

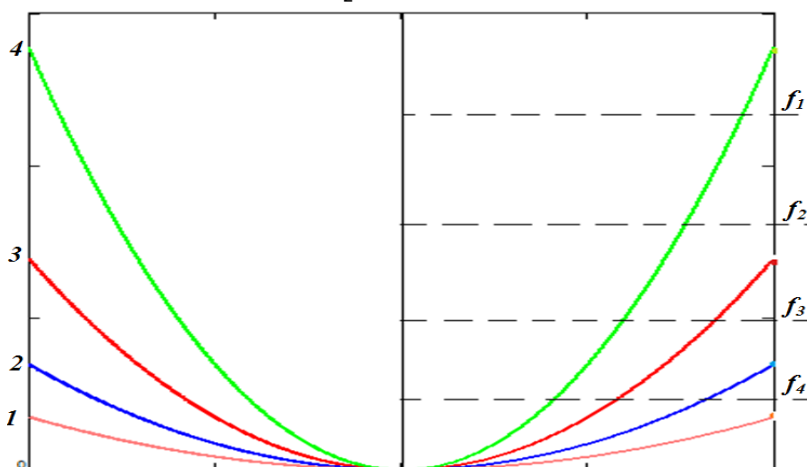
sm ga teng bo'lgan parabolaning chizmasi tushiriladi. Parabola chizmasi bo'yicha metall plastinkadan parabola shakldagi qolipni kesish jarayonida millimetr tartibda aniq ishlash talab etiladi, aks holda qolip talabga javob bermasligi mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Paraboloidning geometrik shakliga kelsak, biz avval uning dumaloq ekanligini (na elliptik, na giperbolik), ya'ni sferik paraboloidni o'z o'qi atrofida parabola aylanishi natijasida hosil bo'lishi mumkinligini aniqlaymiz. Qolgan yagona parametr fokus uzunligi bo'lib, u dumaloq paraboloidni parametrlarini belgilashga xizmat qiladi. Qanchalik keng yoki tor ekanligini belgilab beradi. Tahliliy dumaloq paraboloidni Dekard koordinatalari sistemasida tasvirlash mumkin, bu yerda f – fokus uzunligi yagona parametrdir.

$$x^2 + y^2 = 4fz \quad (1)$$

Yagona simmetriya o'qiga ega bo'lgan turli fokus uzunlikdagi turli parabolalarning chizmalarini ko'ramiz[1-rasm].

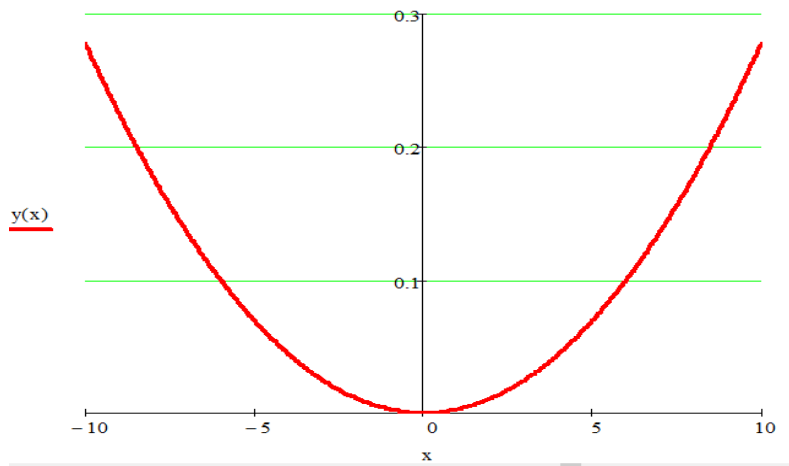


1-rasm: Turli fokus uzunlikdagi parabolalar garfigi

Taklif etilayotgan qurilma uy ro'zg'or ishlari uchun mo'ljallangan bo'lib ayniqsa choy qaynatish yoki ko'p sonli bo'lmagan oilaga ovqat pishirish maqsadida yaratildi. Qurilma paraboloid shakldagi konsentratoridan iborat bo'lib u gipsdan quyildi. Gips suvga aralashtirib qorilgandan so'ng 1-2 minut ichida qotib qolish xususiyatiga ega bolgan modda bolganligi sababli unga paraboloid shaklini hosil qilish uchun ishlatiladigan qolib sodda, yengil va harakatlantirishga qulayroq qilib metal plastinkadan kesib olindi. Markaziy F nuqta berilganda koordinatalari bilan parabola chizish tenglamasi bizga ma'lum.

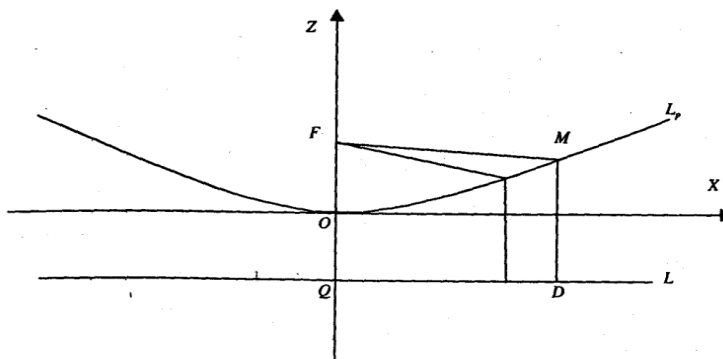
$$y = \frac{x^2}{4f} \quad (2)$$

X ning qiymatlari Y ning qiymatlariga mos qilib olinsa to'g'ri burchakli koordinatalar sistemasida X va Y qiymatlarining har bir juftlariga o'rinli nuqtalarni belgilash mumkin. Metall plastinkaga fokus masofasi 70 sm ga teng bo'lgan parabolaning chizmasi tushiriladi. Bu parabola quyidagi 2-rasmda keltirilgan.



2-rasm. Fokus masofasi 70 smga teng bo'lgan parabola chizmasi.

Parabola chizishning bir necha usuli mavjud bolib ulardan bazilarini ko'rib chiqamiz. Faraz qilaylik M nuqta L_p parabola chizig'ida yotibdi. Bunda $MF = MD$. 3-rasm



3-rasm. Parabola chizig'ini chizish jarayoni.

Parabola focus masofasini aniqlash tenglamasidan[7]

$$X^2 = 4f \cdot Y \quad (3)$$

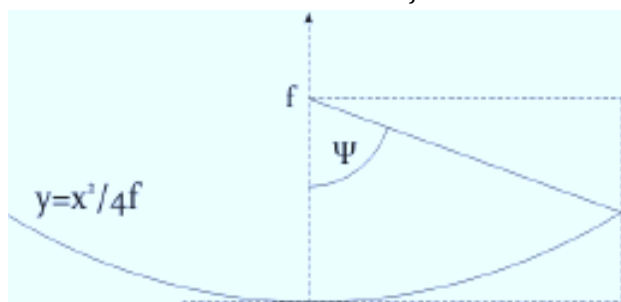
yoki

$$x^2 = 2p \cdot Y \quad (4)$$

Bunda, $p = FQ$, parabola fokus nuqtasidan o'tkazilgan standart chiziqqacha masofa; $f = OF = p/2$, parabolaning focus masofasi; F –parabolaning markaziy nuqtasi; O - parabolaning uchi.

Markaziy nuqta bo'ylab to'g'ri chiziq va parabolaning uchi parabolaning asosiy o'qi hisoblanadi.

$$\tan \psi = \frac{x_0}{f - \frac{x_0^2}{4f}} \quad (5)$$



4-rasm: Paraboloidning kesishish doirasidagi burchakning tasviri

Kollektorning diafragma diametri $2x_0 = d$ qayerda ekanligini inobatga olgan holda (5) tenglama quyidagicha o'zgarishi mumkin:

$$\tan \psi = \frac{\frac{d}{f}}{2 - \frac{1}{a} \left(\frac{d}{f}\right)^2} \quad (6)$$

bu aylanish burchagi va diafragma diametrining fokus uzunligiga nisbati o'rtasidagi munosabatni anglatadi.

(6) tenglamani aylana burchagi funksiyasi sifatida d-f nisbatini ifodalash uchun o'zgartirish mumkin:

$$\frac{d}{f} = -\frac{4}{\tan \psi} + \sqrt{\frac{16}{\tan^2 \psi} + 16} \quad (7)$$

Katta halqali burchagi bo'lgan oynaning sirt maydoni bir xil diametrga va kichikroq halqali burchakka ega oynaning sirt maydonidan kattaroqdir. Bu moddiy talabga va kollektorning og'irligiga ta'sir qiladi.

$$A = \frac{8}{3} \pi f^2 \left(\left(1 + \frac{d^2}{16f^2} \right)^{\frac{3}{2}} - 1 \right) \quad (8)$$

Bu yerda A-ko'zgu yuzasi maydoni

Reflektor quyidagi xususiyatlarni birlashtirishi kerak:

1. Yuzaning sirti: eng muhimi, reflektor juda samarali sirt bo'lishi kerak. Quyoshning spektral diapazonidagi oyna materiallari uchun odatda o'rtacha nur qaytarish qiymatlari orasida va bundan tashqari, qaytarish koeffitsienti yuqori bo'lishi kerak, ya'ni oyna sirtining yorug'lik hodisasi burchagidan tashqari burchakka tarqalmasdan aks ettirishi kerak. Yoritadigan sirt zanglamaydigan po'latdan yasalgan yoki alyuminiy yoki kumush bilan qoplangan shisha yoki plastik plyonkalar bo'lishi mumkin.

2. Iqlimga chidamlilik: kontsentrator va uning qoplamasi yuqori darajada aks ettirishni ta'minlash uchun tegishli joyda

joylashgan iqlim sharoitlariga chidamli bo'lishi kerak. Odatda iqlimiy o'zgarish omillari yuqori harorat o'zgarishlari, ayniqsa yuqori tez-tez kundalik o'zgarishlardir. Shuningdek, qum bo'ronlari omili bo'lishi mumkin. Materiallar va konstruktsiya haroratning o'zgarishiga va shamol va cho'kib ketadigan qumning mexanik ta'siriga qarshi turishi kerak.

3. Og'irligi: tashishga oson, nisbatan yengilroq va topish oson mahalliy materiallardan yasash.

Quyidagi materiallar ko'rsatilgan talablarni juda yaxshi birlashtiradi:

1. Yuzasini sirt bilan ta'minlashning oddiy imkoniyati, qaytarish koeffitsienti kattaroq bo'lgan metall, alyuminiy yoki zanglamaydigan po'latdir. Biroq, ushbu usulning asosiy kamchiliklari shundaki, iqlim o'zgarishlari va boshqa tasirlar tufayli aks ettirish qobiliyati tez pasayadi.

2. Yuzasini sirt bilan ta'minlashning yana bir variant - bu orqa tomondan qoplangan shisha no metall dan foydalanish. Qoplama odatda kumush yoki alyuminiydir (ichki oynalarga o'xshash). Shuni e'tiborga olish kerakki shisha qancha qalinlashsa qaytarish koeffitsienti kamayadi. Kumush quyosh spektri uchun har qanday metall sirtning eng yuqori qaytarish xususiyatiga ega. Kumush deyarli 98% nurni qaytarish xususiyatiga yetadi. Agar kumush oyna sirtiga qoplansa yorug'lik oynadan ikki marta o'tishi kerak, shunda taxminan 95% umumiy nurlanish ko'rsatkichiga erishiladi. Alyuminiy qoplamali no metall biroz pastroq aks ettirish xususiyatiga ega.

Shisha oynalar o'zgaruvchan ob-havo sharoitlariga juda chidamli, eng bardoshli sotiladigan kollektorlarda kumush shisha no metall ishlatiladi[18]. Shisha no metallarning kamchiliklari nisbatan yuqori og'irlik va har xil berilgan shakllarga moslashuvchanligi yo'qligidir.

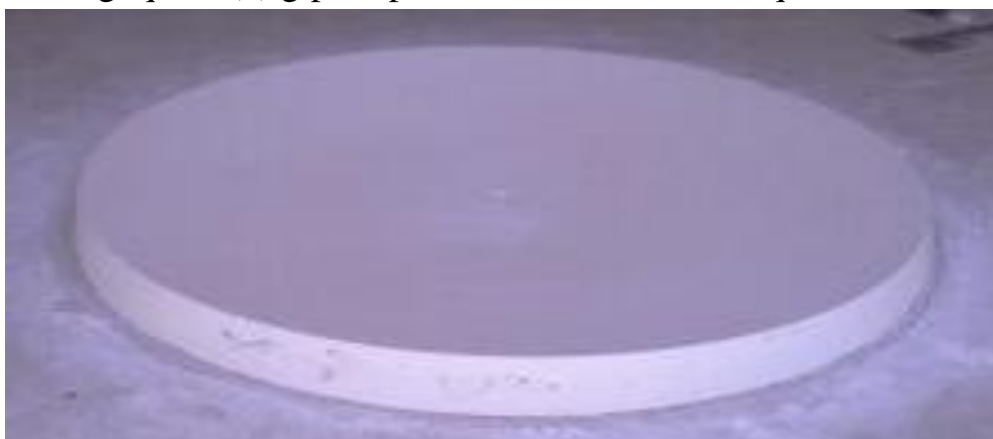
Agar parabola asosiy optik o'qi bo'ylab burulsa, bunda paraboloid hosil bo'ladi (4-rasm).

Plastinkaga parabola shakli tushirilganda so'ng manashu shakl bo'ylab plastinka qirqib olinadi. Qirqish jarayonida iloji boricha yengilroq va boshqarilishi qulay qirquvchi asbobdan foydalanish parabola shaklining aniq va sifatli chiqishini ta'minlaydi. Qolibning materialini esa yog'och va yana boshqalardan yasash mumkin. Plastinkadan yasalgan qolib 5-rasmda tasvirlangan.



5-rasm.Parabola shakldagi qolibning haqiqiy ko'rinishi. 1. Qolibning o'qi (parabola o'qi), 2.parabola shakli, 3. Qolibning tayanch qismi.

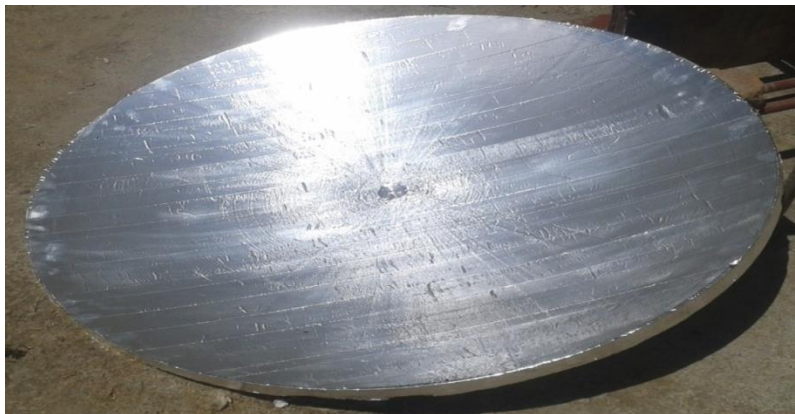
Qolib gorizontal tekislikda 5-rasmda ko'rsatilgan o'qi yordamida magkamlandi. Gorizontal tekislikda o'z o'qi (1) atrofida aylantirilganda qolibning parbola shakldagi qismi (2) gipsda paraboloid shaklini hosil qiladi [6-rasm].



6-rasm.Gipsdan quyilgan paraboloid.

Hosil bo'lgan paraboloidning fokus masofasi 70 sm ga teng. Gipsdan quyilgan paraboloid xona haroratida ($20-30^0$) yaxshilab quritildi. Aslini olganda qolib yasashning boshqa bir necha usullari mavjud. Hozirda yasalgan qolib paraboloidni gipsdan quyish uchun eng qulay bo'lgan qoliblardan biri bo'lib hisoblanadi.

Qurish jarayonida haroratni keskin oshirib yubormaslik kerak.Aks holda paraboloidning shakli o'zgarib qoladi. Qurigandan so'ng paraboloid yuzasi silliqланib unga usti alyuminiy bilan qoplangan polietilen teraftalat (folga) qoplab chiqish maqsadida sirtiga bo'yoq surtiladi.



7-rasm. Yuzasi folga qoplamasi bilan qoplangan paraboloidning korinishi.

Bo'yoq bilan qoplangan sohaga usti alyuminiy bilan qoplangan polietilen teraftalat (folga) juda yaxshi yopishadi. Yuzasi folga qoplamasi bilan qoplangan paraboloid 7-rasmda berilgan.

Folga bilan qoplangan paraboloidning natijalari unchalik yaxshi bo'lmaganligi sababli paraboloid yuzasi 5x5 sm o'lchamdagi mayda ko'ngular bilan qoplandi. Ko'ngularning umumiy soni 256 ta. Bu ko'ngularga tushayotgan quyosh nuri har bir ko'ngudan qaytib konsentrator fokus masofasida joylashgan nur qabul qilgichda yig'iladi. Yuzasi mayda ko'ngular bilan qoplangan paraboloidning haqiqiy ko'rinishi 8-rasmda tasvirlangan.



8-rasm. Sirti 5x5 sm o'lchamdagi ko'ngular bilan qoplangan paraboloidning haqiqiy ko'rinishi.

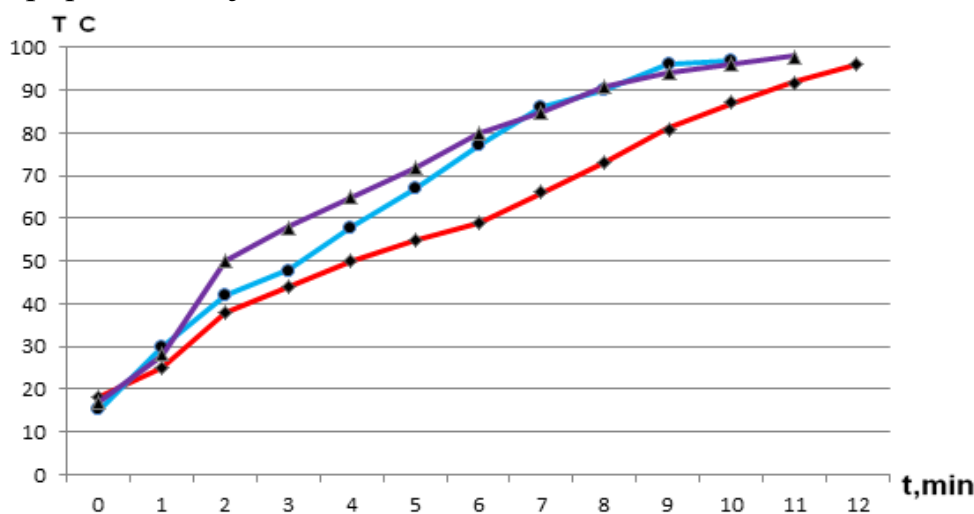
Quyosh yo'nalishi bo'ylab harakatlantirish maqsadida qurilmaga metal trubadan taglik yaratildi. Quyosh yo'nalishi bo'ylab olam tomonlariga qaratib harakatlantirish yanada qulay bo'lishi uchun taglikning uchta tayanch qismiga g'ildiraklar o'rnatilgan. O'rnatilgan g'ildiraklar qurilmani burish va boshqa uzoq bo'lmagan joylarga ko'chirish uchun xizmat qiladi. Qurilmaning paraboloid qismini gorizontalgaga nisbatan kerak bo'lgan burchakga og'dirish qulay bo'lishi uchun maxsus ozgartirgich o'rnatilgan. O'zgartirgichning ko'rinishi 9-rasmda keltirilgan.



9- rasm. Paraboloidni gorizontalgaga nisbatan vaziyatini ozgartirgich moslamanning ko'rinishi

OLINGAN NATIJALARNING TAHLILI

Qurilmada 0,5 litr suvni qizdirib qaynaguncha ketgan vaqti va temperaturasining o'zgarish dinamikasi tahlil qilindi. Bu holda suv solingan idishning og'zi yopiq holda natija olindi.



11-rasm. Qurilmadagi 0,5 litr suv temperaturasining o'zgarish dinamikasi.

1. Natijalar olish va tahlil qilish uchun yaratilgan paraboloid quyosh oshxonasining yaratish texnologiyasi haqida malumotlar taqdim etildi. Qurilmani yasash jarayonda unga ishlatilgan xomashyolar haqida malum darajada malumotlar berilib takliflar kiritildi. Adabiyotlardan foydalanib qurilmani yaratish texnologiyasi haqida qo'shimcha ma'lumotlar keltirib o'tildi.

2. Yartilgan qurilmada tajribalar olib boorish jarayonida qurilmaning issiqlik texnikaviy parametrlari tahlil qilindi. 0,5 litr

suvning qaynaguncha ketgan vaqti va haroratining bog'lanish dinamikasi grafiklarda keltirilib tahlil qilindi.

3. Qurilmani yanada takomillashtirish va qishloq xo'jaligida qo'llashni yo'lga qo'yish uchun ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish tafsiya etiladi.

REFERENCES

1. Темиров С. А., Тураев О. Г. ПОСТРОЕНИЕ СОЛНЕЧНОГО КОНЦЕНТРАТОРА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2021. – С.
2. Темиров С. А. ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ КОНСТРУКЦИЯ ПАРАБОЛОИДНОГО КОНЦЕНТРАТОРА //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 7. – С. 353-357.
3. Аvezов, А. Х. Численное моделирование трехмерных турбулентных струй реагирующих газов, вытекающих из сопла прямоугольной формы, на основе К-е-модели турбулентности / А. Х. Аvezов, Т. Х. Жумаев, С. А. Темиров. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 10 (90). — С. 1-6.
4. Захидов Р.А. Зеркальный системы концентрации лучистой энергии. Ташкент: Фан. 1986. -176
5. Zahidov R.A. Technology and testing of solar energy concentrating systems. Tashkent: 1978. 184 P.184.
6. R. Pavlović, P. Stefanović, Evangelos Bellos Design and Simulation of a Solar Dish Concentrator with Spiral-Coil Smooth Thermal Absorber
7. Клычев Ш.И., Мухитдинов М.М., Бахрамов С.А. Методика расчёта системы параболический концентратор трубчатый приёмник солнечных теплоэнергетических установок // Гелиотехника. - 2004. № 4. С. 50-55.
8. Klychev Sh.I., Zakhidov R.A., Bakhramov S.A., Dudko Yu.A., Khudoikulov A.Ya., Klychev Z.Sh., and Khudoiberdiev I.A. Parameter optimization for paraboloid-cylinder-receiver system of thermal power plants // Applied Solar Energy. Applied Solar Energy. 2009. Vol. 45. No. 4. P. 281–284.
9. Рыбаков А.О., Чебодаев А.В., Кулаков Н.В. Разработка лабораторного стенда по исследованию характеристик солнечного модуля и солнечной электростанции // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. 12(81)
10. А.Б.Гниленко и др. Моделирование кремниевого солнечного элемента с вертикальным р-п переходом. // Відновлювана енергетика. 2013, №2, 34-44 сс.