

KO'ZGULI KONSENTRATSION TIZIMLI QUYOSH ISSIQLIK ELEKTR STANSIYALARINING OPTIK-ENERGETIK XARAKTERISTIKALARINI SONLI USULLARDA ANIQLASH

O'qituvchi: Assistent, Omonillayev Boburjon Ilhomjon o'g'li

Talaba: Ortig'aliyeva Mubinaxon Anvarjon qizi

Farg'ona Politexnika instituti, Farg'ona shahri

Annotatsiya. *Konsentrlangan quyosh nurlanish sohasini eksperimental tadqiqotlar asosida yanada aniqlashtirish, hisoblash usullarini raqamli tajribalar asosida ishlab chiqish.*

Kalit so'zlar: *Konsentratsiya, ko'zguli konsentratsion tizimlar, oqim zichligi, nuqta radiusi, konsentratsiya darajasi, fokus uzunligi, geliostat, diametr.*

Abstract. *Further improvement of the field of concentrated solar radiation based on experimental research, development of calculation methods based on numerical experiments.*

Keywords: *Concentration, mirror concentration systems, current density, point radius, concentration level, focal length, heliostat, diameter.*

Аннотация. *Повышение точности поля концентрированного солнечного излучения путем экспериментальных исследований, разработка методов расчета на основе численных экспериментов.*

Ключевые слова: *Концентрация, системы зеркальной концентрации, плотность тока, радиус точки, уровень концентрации, фокусное расстояние, гелиостат, диаметр.*

Samarali konsentrator-qabul qiluvchi tizimini yaratish uchun qabul qiluvchining ishchi yuzasi bo'ylab mujassamlangan oqimning optimal taqsimlanishini ta'minlash kerak. Bunday optimallashtirish birinchi yaqinlashtirishda hisoblash yo'li bilan amalga oshirilishi va konsentrlangan quyosh nurlanishi sohasini eksperimental tadqiqotlar asosida yanada aniqlanishi mumkin.

Eksperimental tadqiqotlarning murakkabligi, birinchi navbatda, muhim o'lchamlari va shu bilan bog'liq holda, ularning konsentratsion xususiyatlarini aniqlash uchun mo'ljallangan nazorat o'lchash asboblarini yaratish va ulardan foydalanishning texnik murakkabligi, shuningdek, bunday ishlarning mashaqqatliligi bilan bog'liq.

Shu munosabat bilan, ushbu mavzuning maqsadi hisoblash usullarini (raqamli tajribalar) ishlab chiqish va shu asosda konsentrlangan oqimning fokus tekisligida va qabul qiluvchining yuzasida taqsimlanish qonuniyatlarini o'rnatishdan iborat. Konsentratsiyaning noaniqliklarini hisobga olgan holda, shuningdek qabul qiluvchilar va bug' generatorlari bilan K-Q tizimlarini hisoblash metodologiyasini ishlab chiqish kabi masalalar ko'rib chiqiladi.

Ma'lumki, ko'zguli konsentratsion tizimlarning (KKT) konsentratsion xarakteristikalari qabul qiluvchining joylashishi, shakli va o'lchamlariga bog'liq. Shuning uchun, KKTning ichki chegaralovchi xususiyatlarini ajratib olish uchun ularni konsentratorning "fokal tekisligida" aniqlash odatiy holdir (1-rasmga qarang).

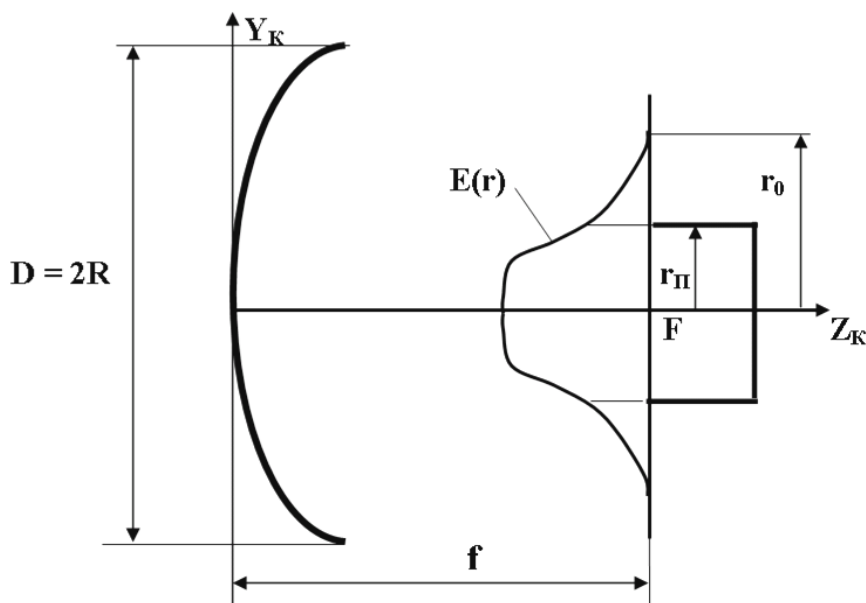
Bunday holda, quyidagi xususiyatlar ajralib turadi:

1. Fokus tekisligida quyosh nurlanishining nuqta radiusi – r_0
2. Konsentrlangan oqimning fokus tekisligida taqsimlanishi $E(r)$.
3. Fokusdagi maksimal oqim zichligi E_f yoki uning o'lchamsiz analogi, konsentratsiyasi
4. Fokus tekisligidagi quyosh tasvirining nuqtasi ustidagi o'rtacha oqim zichligi KKT yoki uning o'lchovsiz analogidir, konsentratsiya darajasi K-Q tizimida quyidagilar qo'shimcha ravishda ajralib turadi:

5. Qabul qilgichning kirish qismidagi o'rtacha oqim zichligi – $E_{or.oq}$ yoki konsentratsiya darajasi - K_{qq} .

6. Qabul qilgichning qabul qiluvchi yuzasida nurlanishning taqsimlanishi - $NT(r)$

1-4 parametrlar konsentratorning o'z geometriyasiga, uning aniqligiga, shuningdek, fokus uzunligi f va ochilish burchagi U_0 ga bog'liq. 5 va 6-parametrlar qabul qiluvchining o'lchami va geometriyasiga, shuningdek qabul qiluvchining konsentratorga nisbatan joylashishiga (yoki konsentratorning fokus tekisligiga nisbatan) bog'liq. Shuni ta'kidlash kerakki, qabul qiluvchining r_n radiusi qabul qiluvchining ish haroratiga ham bog'liq, ya'ni qabul qiluvchining ma'lum bir optimal radiusi mavjud va shunga mos ravishda ma'lum darajada C konsentratsiyasi mavjud bo'lib, bunda maksimal rentabellikga erishiladi.



1-rasm. KKT konsentratsiyasining xususiyatlarini aniqlash.

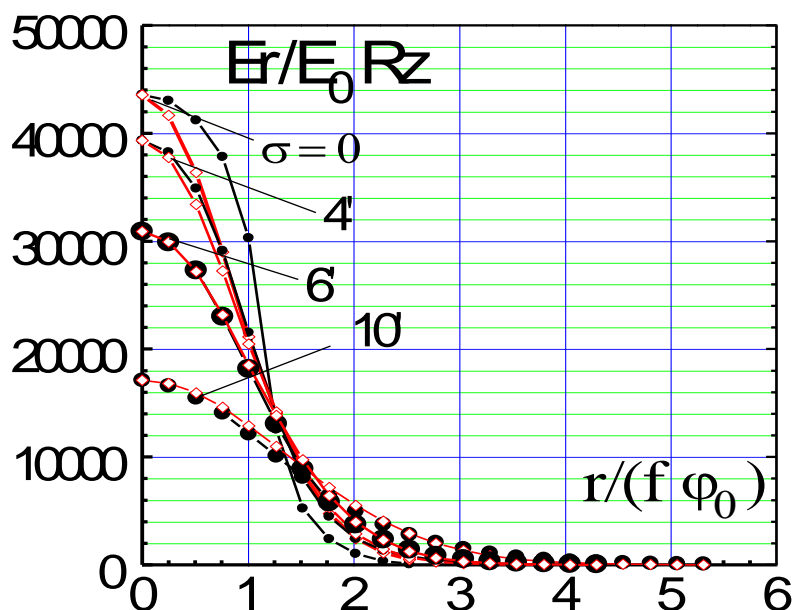
Shunday qilib, K , C va C_{opt} ni eksperimental aniqlash uchun E fokal tekisligida energiya taqsimotini o'lchash kerak ($x, y, z = f$). Demak, mujassamlovchi nuqtaning 1,5 m gacha bo'lgan muhim o'lchamlarini, hamda sezilarli oqim zichligi va quvvatlarini hisobga olgan holda, nurlanish taqsimotini aniqlash muammosi alohida, ancha murakkab vazifaga aylanadi.

$$E_r = R_z \cdot E_0 \cdot h_1^2 \cdot \sin^2 U_0 \cdot \exp[-h_1^2 (1 + \cos U_0)^2 (r/P)^2], \quad (1.1)$$

Bu yerda R_z – ko'zgu aks ettirish koeffitsienti, E_0 - to'g'ridan-to'g'ri quyosh nurlanishining Yer yuzasidagi zichligi, h_1 - radiatsiya manbasini va konsentrator geometriyasining integral noaniqligini tavsiflovchi parametr, P - paraboloidning fokus parametri ($P = 2f$, bu yerda f - KKT fokus uzunligi).

$$h_1 = (E_F / (R_z \cdot E_0))^{0.5} / \sin U_0 \quad (1.2)$$

2-rasmda nurlanishning taqsimlanish egri chiziqlari berilgan, normal qonun bo'yicha taqsimlangan geometriya noaniqliklari bilan KKT uchun nurlanish integralining raqamli yechimi asosida olingan, turli xil, berilgan σ (•) va taqsimot egri chizig'i (1.1) bilan olingan.

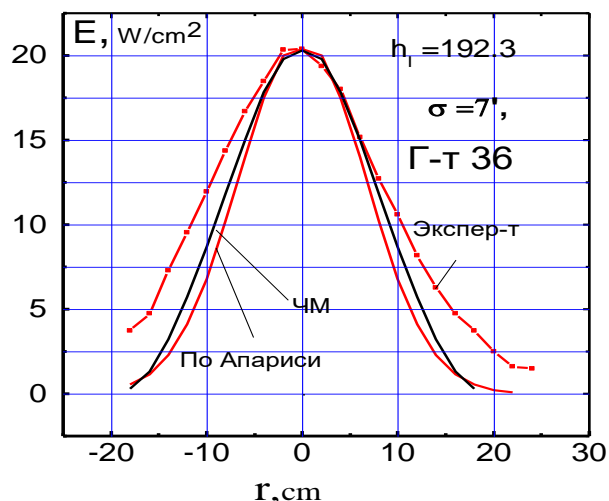


2-rasm. Fokus tekisligida nurlanishning taqsimlanishi grafiki

$U_0 = 60^\circ$ bo'lgan paraboloid KKT, normal taqsimlangan noaniqliklar turli xil nuqtalar va Aparisi modeli asosidagi qiymatlari.

2-rasmdan ko'rinib turibdiki, haqiqatdan ham $r > 0$ uchun $\sigma < 6'$ Ea gacha, asosan, E_r dan ko'p. Bu yerda E_a biz ishlab chiqqan dastur bo'yicha sonli yechim, E_r - bo'yicha. (1.1). Ammo bundan keyin $\sigma > 6'$ da E_a va E_r o'rtasidagi farq nafaqat kamaymaydi, balki ortishni boshlaydi. Egri chiziqlar murakkabroq xarakterga ega va odatda ortishi bilan kamaymaydi. Biro, natijalar tahlil shuni ko'rsatdiki, agar egri chiziqlarning absissa o'qi bilan oxirgi kesishish mintaqasida qabul qiluvchidagi oqim hodisaning 80 dan 97% gacha ekanligini hisobga olsak, u holda biz qanday bo'lishidan qat'i nazar, taxmin qilishimiz mumkinki Aparisi formulasining maksimal xatosi 10-15% dan oshmaydi, va bu uni amalda qo'llash imkonini beradi, shu jumladan fasetalardan yig'ilgan konsentratorlari uchun

birinchi taxminiylik sifatida (qarang. 3-rasm)ham o'rinlidir.



3-rasm. Geliostat 36 dan olingan qiyosiy oqim taqsimoti.

Shu munosabat bilan, odatda, eksperimental ravishda ham aniqlashimiz mumkinligini hisobga olsak, h_1 va σ o'rtasidagi bog'liqlikni topamiz. Buning uchun Zohidov tomonidan olingan va fokusidagi nurlanishni aniqlaydigan α "qopqoq" funksiyasidan foydalanamiz. Paraboloid KKT E_f dan ko'rsatilganidek, universal bo'lib, KKT ning ochilish burchagiga bog'liq emas, α funksiyasi quyidagi ko'rinishga ega:

$$\alpha = \exp(-C_\sigma \cdot \sigma^2), \quad (1.3)$$

$$C_\sigma = 0.0092 [(\text{ygl. min.})^{-2}], \text{ yoki}$$

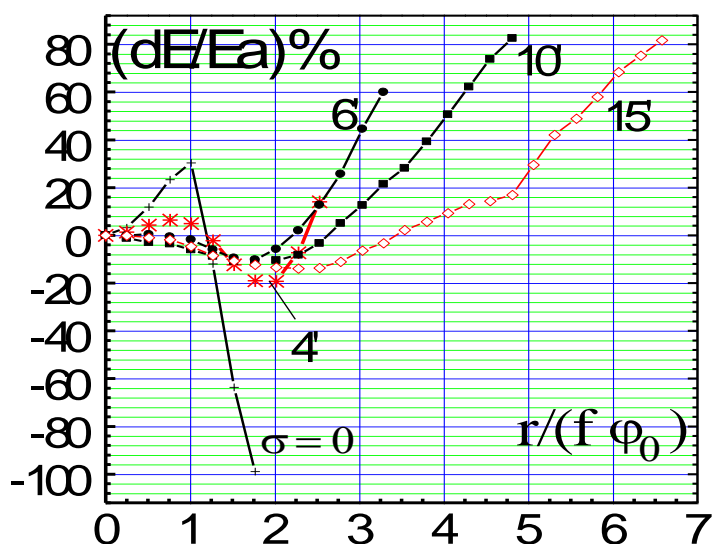
$$E_f = \alpha E_f^{\text{ид}} = \alpha \cdot E_0 \cdot R_z \cdot K_f \cdot \sin^2 U_0, \quad (1.4)$$

Bu yerda $E_f^{\text{ид}}$ - aniq paraboloid KKT fokusidagi nurlanish va K_f - ochilish burchagi $U_0 = 90^\circ$ bo'lgan ideal paraboloid KKT fokusidagi maksimal erishish mumkin bo'lgan konsentratsiya (Quyoshning o'rtacha yorqinligi uchun taxminan 46000, va notekis Quyosh uchun, taxminan 58000).gacha nazariy jihatdan erishish mumkin.

Fokus nuqtasi uchun (1.1) va (1.4) ni tenglashtirib, biz quyidagilarni olamiz:

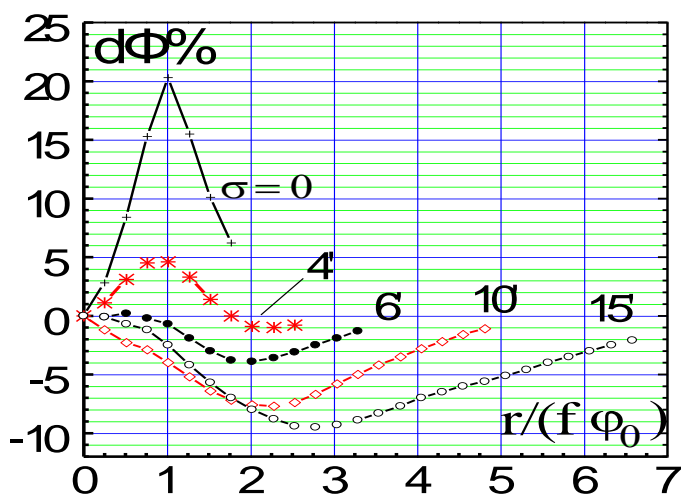
$$h_1^2 = K_f \cdot \alpha = K_f \cdot \exp(-C_\sigma \cdot \sigma^2) \quad (1.5)$$

(1.5) dan ko'rinib turibdiki, h_1 haqiqatan ham nurlanish manbasining parametrlari va KKT geometriyasining haqiqiy noaniqliklari .



4-rasm. Fokus tekisligidagi nurlanishning raqamli va taxminiy analitik taqsimoti o'rtasidagi nomuvofiqlik $\sigma = R_K = D_K/2$ (D_K – o'rganilayotgan konsentratorning diametri, aylanalik KKT uchun amal qiladi va rejadagi KKTning boshqa shakllari uchun samarali hisoblanadi). Bu holda (1.5) dan foydalanib, biz (1.1) va (1.6) ni quyidagi ko'rinishida yozishimiz mumkin. (1.6) orqali olingan $d\Phi\%$ ($d\Phi\% = 100 * (\Phi_a - \Phi_r) / \Phi_a$), oqimlari va “aniq” sonli yechim o'rtasidagi tafovut 5-rasmda ko'rsatilgan grafiklarda ko'rish mumkin. (4 va 5-raslarda egri chiziqlar faqat qabul qiluvchi radiuslarigacha chiziladi, bunda qabul qiluvchidagi oqim hodisani 99% ni tashkil qiladi).

Demak, amalga oshirilgan tadqiqotlar faqat haqiqiy paraboloid ko'zgu fokusidagi nurlanishni o'lchash asosida paraboloid KKTning fokal tekisligida nurlanish va oqimning taqsimlanishini taxminan aniqlash imkoniyatini ko'rsatadi.



5-rasm. Raqamli hisoblangan oqimlardagi farq.

Aparisi formulasiga ko'ra, KKT ning noaniqliklari σ qarab shu bilan birga, amalda, o'rganilayotgan maydoni yoki S_m o'rta qismi maydoni va fokus uzunligi f bo'lgan KKT uchun umumiy holatda muammoni hal qilish sxemasi D_k ning samarali umumiy diametrini aniqlaydi:

$$(D_K = 2 \cdot (S_M / \pi))^{0.5} \quad (1.7)$$

va undan tashqari, samarali ochilish burchagi $U_{0ЭФ}$:

$$U_{0ЭФ} = 2 \cdot \arctg(D_K / (2 \cdot P)) \quad (1.8)$$

Faraz qilaylik, o'lchov davomida biz fokusda E_f nurlanishni oldik. Uni (1.4) ga almashtirib, biz KKT ning ba'zi umumiy "r noaniqligini" olamiz yoki keyinchalik (1.2) dan yoki (1.5) dan h_1 ni aniqlaymiz va (1) formula bo'yicha nurlanishning taqsimlanishini va (1.6) fokus tekisligidagi oqimni aniqlaymiz.

Shuni ta'kidlash mumkinki, (1.10) dan foydalanish nafaqat r_0 radiusi bo'lgan to'liq tasvir nuqtasi uchun, balki tasvir nuqtasi ichidagi har qanday r radiusi uchun yoki umumiy holatda C konsentratsiyasi darajasini aniqlashga imkon beradi.

$$C = \Phi_r / (E_0 \cdot R_Z \cdot Sr), \quad (1.10)$$

Bu yerda Sr - r radiusining tasvir nuqta maydoni. Tasvirning markazdagi nuqtasi uchun (1.6) ni hisobga olgan holda biz olamiz

$$C = (R_K / r)^2 \cdot \{1 - \exp[-h_1^2 \cdot (\sin U_0 / R_K)^2 \cdot r^2]\} \quad (1.11)$$

Keling, $r = r_{opt}$ va $r = r_0$ da amaliyot uchun muhim bo'lgan S qiymatlarini ko'rib chiqamiz. Birinchi variant S_{opt} uchun dastlabki taxminiylikni belgilaydi. Eslatib o'tamiz, r_{opt} parametrlar to'plamining funktsiyasidir: U_0 , σ va qabul qiluvchining harorati T_q . Ushbu parametrlarni belgilab, biz r_{opt} ni aniqlaymiz hamda (1.10) ga r_{opt} ni almashtirib, S_p S_t ni aniqlaymiz. Ikkinchisi uchun, $r = r_0$ bo'lgan holatda bizda quyidagi formula mavjud:

$$C = \sin^2 U_0 \cdot \cos^2(U_0 + \varphi_0 + 2 \cdot \alpha) / (\varphi_0 + 2 \cdot \alpha)^2 \quad (1.12)$$

Bu munosabatlar aniqlikning geometrik parametri α va σ . Shunday qilib, (1.10) va (1.11) sonli taqqoslash shuni ko'rsatadiki, (1.12) da noaniqliklarning normal taqsimlanishi bilan geometrik parametr o'rtasidagi bog'liqlik muammosini hal qilishga imkon beradi. Noaniqlik α va σ mintaqada $\sigma < 12$ quyidagi munosabat bilan bog'liqligi kelib chiqadi:

$$\alpha = 3\sigma/4 \quad (1.13)$$

Umuman olganda, tadqiqot natijalaridan quyidagi xulosalar chiqarish mumkin:

Raqamli modellashtirish natijalari shuni ko'rsatdiki, Aparisi formulasi asosiy nuqta mintaqasida 10-15% dan ko'p bo'lmagan xatolik bilan botiq paraboloid KKTning fokal tekisligida nurlanish taqsimotini tavsiflaydi, bunda oqimni o'lchash xatosi esa 10% dan oshmaydi.

1. h_1 noaniqlik o'lchovi va KKTning ildiz o'rtacha kvadrat noaniqligi o'rtasidagi munosabat olinadi.

2. Ko'rsatilganki, paraboloid KKTda birinchi yaqinlashuvda uning umumiy σ , nurlanish va oqimning KKT fokus tekisligida taqsimlanishini aniqlash uchun nurlanishni bir nuqtada - KKT fokusida o'lchash kifoya qiladi.

3. Raqamli tadqiqotlar asosida σ va α , o'rtasidagi bog'liqlik olindi, bu C konsentratsiyasi darajasini ifodalashda KKT noaniqligining ajralmas xarakteristikasi hisoblanadi

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. M.M.Mamadazimov, Sh.A.Egamberdiev Quyosh fizikasi// O'quv qo'llanma. O'zMU nashriyoti.1999. 30 s.

2. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин н.к. Солнечная энергетика// Учебное пособие для Вузов. Москва. Издательский дом МЭИ. 2008.

3. S.F.Ergashev D.T.Mamadiyeva, U.Yu.Mamasodiqova, Оптоэлектронное устройство для контроля освещенности в солнечной энергетических установки.// Материалы международной конференции по фотоэлектрическим и оптическим явлениям в полупроводниковых структурах. (Фергана, 2-3 октября 2006 г.) – Фергана. 2006. С.79-80.