



FRENEL LINZASIDA YORUG'LIKNING DIAMETIRINI ANIQLASH

Salimov Sardor Samadovich¹

M. I. Daminov²

Narzullayev Ulug'bek³

¹ Buxoro davlat universiteti. Fizika kafedrası 2-kurs magistiri,

² Ilmiy rahbar. Buxoro davlat pedagogika instituti. p. f. n dotsent.

³ Buxoro davlat pedagogika instituti fizika fani o'qituvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6300836>

MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi:15-fevral 2022

Ma'qullandi:20-fevral 2022

Chop etildi:25-fevral 2022

KALIT SO'ZLAR

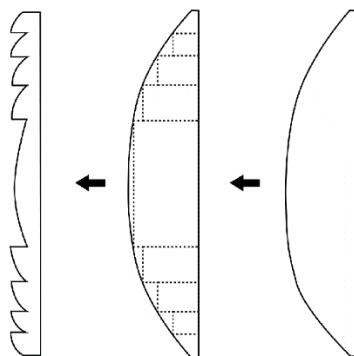
Frenel linza, yorug'lik diametri, to'lqinlar, nur, optik o'q, burchak, balandlik, konsentrik halqalar.

Frenel linzalari pog'onali sirtli optik qismlardir(1-rasm). Qo'shni qadamlar orasidagi masofa qanchalik kichik bo'lsa, linzalarning kichik qalinligi uchun qoldiq aberatsiyalarni kamaytirish sharti shunchalik aniq bajariladi. Bosqichlar orasidagi eng kichik erishilgan masofa 0,05 mm. Bosqichlar

ANNOTATSIYA

Frenel linzasi konsentrik halqalardan iborat bo'lib, turli xil sohalarda ishlatilishi mumkin. Yorug'lik manбайдan linzagacha bo'lgan masofa va linzadan ularning yig'ilgan nuqtagacha bo'lgan masofani bilgan holda yorug'lik diametirini aniqlashning nazariy hisob kitoblari keltirilgan.

konsentrik, spiral yoki parallel oluklar bilan chegaralanishi mumkin va birinchi ikki holatda konusning yoki sferik yuzalarning qismlarini, uchinchi holatda esa tekisliklar yoki silindrsimon sirtlarning qismlarini ifodalashi mumkin.



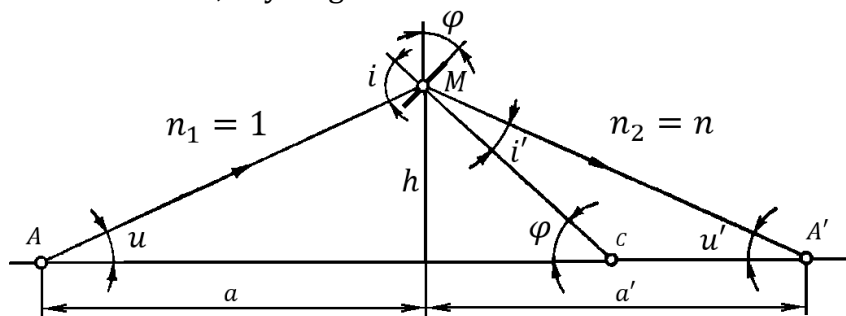
1-rasm

Plastmassalardan presslash orqali bunday sirtlarni kichik qadam bilan ishlab chiqarish texnologik jihatdan mumkin.

Frenel linzalari uchun material quyidagi xususiyatlarga ega polimetil metakrilat (pleksiglas) bo'lishi mumkin: $n_F = 1.4963$, $n_D = 1.4903$, $n_C = 1.4878$; $\nu = 57.8$ sindirish ko'rsatkichining nisbiy qiymatini oshirish $\beta_{t,D} = -16 \cdot 10^{-5}$; chiziqli kengayish koeffitsienti $\alpha = (70 \div 190) \cdot 10^{-6}$; parchalanish harorati 72°C , yorug'lik

spektrining ultrabinafsha to'lqinlarini yaxshi yorug'lik o'tkazuvchanligiga ega.

Plastik Frenel linzalari tizimning kichik umumiy o'lchamlarini ta'minlovchi kondensatorlar, lupalar, prizmalar, nometallar, yorug'lik filtrlari va boshqa ba'zi optik qismlar sifatida ishlatiladi. 2-rasmda sinishi ko'rsatkichlari bo'lgan halqali aksimetrik sirtning samarali profilining $n_1 = 1$ va $n_2 = n$ elementi ko'rsatilgan.



2-rasm. Frenel yuqqa linza elementining effektivligi

Keling, bu sirtidan foydalanib, har bir qadam cheksiz tor deb faraz qilib, A nuqtadagi yorug'lik manbaasining A' tasvirini olish imkoniyatini ko'rib chiqaylik.

AM nur, cheksiz ingichka yuqqa linzasi bilan uchrash nuqtasi, h esa optik o'q. sinishidan keyin optik o'qdan A' nuqtaga nur yetib boradi. Linzaning M nuqtasida tushgan nurning normali o'tkazilgan, va davom etib C nuqtada tutashadi. Profilning tanlangan qismiga nisbatan normal optik o'qni C nuqtasida φ burchak ostida kesib o'tadi.

Keling nur A nuqtadan h balandlik orqali o'tib A' uning tasviri deb qarajak, a va a' oraliqlar masofalar.

2-rasmda qayidagilarni topishimiz mumkin

$$i = u + \varphi \quad (1)$$

$$\varphi = i' + u' \quad (2)$$

bizga siniqsh qonunidan ma'lumki $\sin i = n \sin i'$ va quyidagilarni berilganlarni o'rniga qo'yamiz

$$\sin(u + \varphi) = n \sin(\varphi - u') \quad (3)$$

Ushbu (3) formulani o'zgartirilgandan so'ng, biz pog'onali sindirish yuzasining konussimon halqa kesimlari profillarining qiyaligini aniqlaydigan φ burchaklarini hisoblash uchun quyidagi bog'liqlikni olamiz:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{n \sin u' + \sin u}{n \cos u' - \cos u} \quad (4)$$

bu yerda u va u' burchaklar har xil a va a' segmetlaridan h balandlik orasidagi farqdir.

Formula (4) dan ikkinchi tekis yuzaga ega bo'lgan nozik Frenel linzalarini hisoblash uchun foydalanish mumkin,

Yorug'lik diametri D_y ni topish uchun tushuvchi nurni $i_p = 90^\circ$ deb olamiz (2- rasm)

$$\operatorname{tg} u'_p = \operatorname{tg}(\varphi + i'_p) = \frac{D_y}{2a'} \quad (5)$$

bu yerda i'_p singan nurning burchagi

$$D_y = 2a' \frac{\operatorname{tg} \varphi + \operatorname{tg} i'_p}{1 - \operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} i'_p} \quad (6)$$

chizmadan quyidagi ifodani topishimiz mumkin.

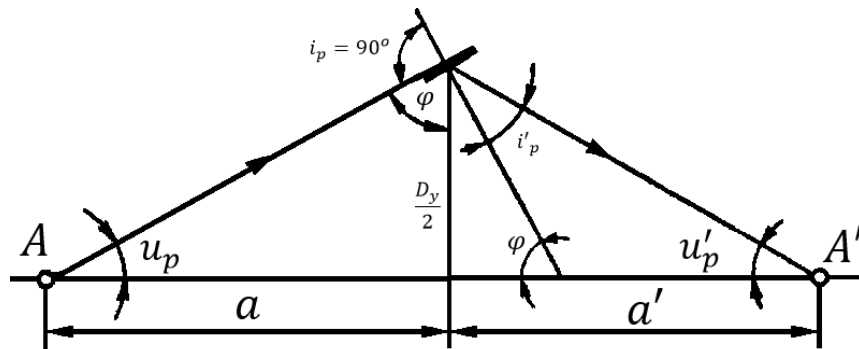
$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{2a}{D_y} \quad (7)$$

mazkur (7) ifodadan $tg\varphi$ ni topib (6) ifodaga keltirib qo'ysak quyidagiga erishamiz.

$$tg i'_p = \frac{1}{\sqrt{n^2-1}} \quad (9)$$

$$D_y^2 - 2D_y \operatorname{tg} i'_p (a + a') - 4aa' = 0 \quad (8)$$

optika bo'limi sinish qonunidan bizga ma'lumki $\sin i'_p = \frac{1}{n}$ va bu ifodadan tangensni topsak



2-rasm: Frenel linzalarining yorug'lik diametrini aniqlash

Olingan ifodalarni kvadrat tenglamalarga ko'rinishda keltirsak va undan yorug'lik diametrini toppish ifodasi quyidagicha bo'ladi.

$$D_y = \frac{1}{\sqrt{n^2-1}} \left[\sqrt{(a + a')^2 + 4aa'(n^2 - 1)} - 2(a + a') \right] \quad (10)$$

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, Frenel linzasidan o'tgan nur manbagacha bo'lgan masofa hamda finzadan o'tib yig'ilish nuqtasigacha bo'lgan masofalardan yorug'likni diametrini topish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Sangroya, D.; Nayak, J.K. Development of wind energy in India. *Int. J. Renew. Energy Res.* **2015**, 5, 1-13. [[Google Scholar](#)]
2. Энциклопедия по машиностроению XXL. <https://mash-xxl.info/page/077062018149247121149039220233041106188149011248/>
3. Sengar, S.H.; Khandetod, Y.P.; Mohod, A.G. New innovation of low cost solar still. *Eur. J. Sustain. Dev.* **2012**, 1, 315-352. [[Google Scholar](#)]