

## KONSENTRLANGAN YORUG'LIK NURLANISHINING KREMNIY QUYOSH ELEMENTLARINING PARAMETRLARIGA TA'SIRINI O'RGANISH

*Ilmiy rahbar: Stanislav.T.A.*

*Student: Karimova Sh.O.*

*Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti*

**Annotatsiya:** Zamonaviy energetika va qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirish sharoitida quyosh elementlarining samaradorligini oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ushbu ishda konsentrlangan yorug'lik nurlanishining kremniy asosidagi quyosh elementlarining elektr va energetik parametrlariga ta'siri o'rganilgan. Tadqiqot jarayonida yorug'lik intensivligi oshishi natijasida qisqa tutashuv toki, ochiq zanjir kuchlanishi, to'ldirish koeffitsiyenti va foydali ish koeffitsiyentining o'zgarishi tahlil qilingan. Shuningdek, konsentrlangan yorug'lik ta'sirida quyosh elementlarining harorat rejimi va uning samaradorlikka ta'siri ko'rib chiqilgan. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, yorug'lik konsentratsiyasi ortishi bilan chiqish toki sezilarli darajada oshadi, biroq haroratning ko'tarilishi kuchlanish va umumiy samaradorlikka salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Tadqiqot natijalari yuqori samarali quyosh energetik tizimlarini loyihalashda, konsentratorli quyosh qurilmalarini ishlab chiqishda va ularni amaliyotga joriy etishda muhim ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** konsentrlangan yorug'lik, quyosh elementi, kremniy quyosh elementi, yorug'lik intensivligi, elektr parametrlari, samaradorlik, harorat ta'siri.

### Kirish

Hozirgi davrda energiya resurslarining cheklanganligi va ekologik muammolarning kuchayishi qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan samarali foydalanishni taqozo etmoqda. Ayniqsa, quyosh energetikasi ekologik toza, cheksiz va istiqbolli energiya manbai sifatida ilm-fan va sanoat sohalarida keng tadqiq etilmoqda. Quyosh elementlarining samaradorligini oshirish va ularning ishlash parametrlarini yaxshilash ushbu sohadagi dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Quyosh elementlarining elektr xususiyatlari ularga tushayotgan yorug'lik intensivligiga bevosita bog'liq bo'lib, konsentrlangan yorug'lik nurlanishidan foydalanish orqali chiqish quvvatini oshirish imkoniyati mavjud. Biroq yorug'likning konsentrlanishi natijasida element haroratining oshishi kuzatiladi, bu esa kuchlanish va foydali ish koeffitsiyentining kamayishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli konsentrlangan yorug'likning kremniy asosidagi quyosh elementlari parametrlariga ta'sirini chuqur o'rganish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Shu nuqtai nazardan, ushbu tadqiqot ishining asosiy maqsadi konsentrlangan yorug'lik nurlanishining kremniy quyosh elementlarining asosiy elektr parametrlariga ta'sirini tahlil qilish, ularning ishlash samaradorligini baholash va optimal ish rejimlarini aniqlashdan iborat. Tadqiqot natijalari yuqori samarali quyosh energetik tizimlarini loyihalashda va amaliyotga joriy etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kremniy quyosh elementlari va ularning ishlash prinsipi.

Kremniy quyosh elementlari fotoelektrik hodisa asosida ishlovchi yarimo'tkazgich qurilmalar bo'lib, yorug'lik energiyasini bevosita elektr energiyasiga aylantiradi. Quyosh nuri yarimo'tkazgich materialga tushganda, elektron-kovak juftlari hosil bo'ladi va p-n o'tish hududida elektr maydon ta'sirida elektr toki vujudga keladi. Ushbu jarayon natijasida quyosh elementi tashqi zanjirga elektr energiya yetkazib beradi.

Quyosh elementlarining asosiy parametrlariga qisqa tutashuv toki ( $I_{sc}$ ), ochiq zanjir kuchlanishi ( $V_{oc}$ ), to'ldirish koeffitsiyenti (FF) va foydali ish koeffitsiyenti ( $\eta$ ) kiradi. Ushbu parametrlar quyosh elementining samaradorligini baholashda muhim ahamiyatga ega bo'lib, yorug'lik intensivligi va harorat o'zgarishiga sezgir hisoblanadi.

Konsentrlangan yorug'lik nurlanishining ta'siri

Konsentrlangan yorug'lik nurlanishi optik linzalar yoki oynalar yordamida quyosh nurlarini kichik yuzaga jamlash orqali hosil qilinadi. Bunda quyosh elementiga tushayotgan yorug'lik oqimi bir necha barobar ortadi. Yorug'lik intensivligining oshishi natijasida qisqa tutashuv toki deyarli chiziqli qonuniyat asosida ortadi, ochiq zanjir kuchlanishi esa nisbatan sekin, logarifmik tarzda oshadi.

Shu bilan birga, konsentrlangan yorug'lik quyosh elementining haroratini oshiradi. Haroratning ko'tarilishi kremniy yarimo'tkazgichining energetik xususiyatlariga ta'sir ko'rsatib, kuchlanishning kamayishiga va foydali ish koeffitsiyentining pasayishiga olib keladi. Natijada, yorug'lik konsentratsiyasi ma'lum bir qiymatdan oshganda umumiy samaradorlikning kamayishi kuzatilishi mumkin.

Konsentratsiya va samaradorlik o'rtasidagi bog'liqlik

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, konsentrlangan yorug'likdan samarali foydalanish uchun issiqlikni chiqarib yuborish tizimlari muhim ahamiyatga ega. Sovitish tizimlaridan foydalanish orqali harorat ta'sirini kamaytirish va yuqori yorug'lik konsentratsiyasida ham quyosh elementining barqaror ishlashini ta'minlash mumkin. Shu sababli konsentratorli quyosh qurilmalarini loyihalashda issiqlik rejimini hisobga olish zarur hisoblanadi.

### Xulosa

Ushbu tadqiqot ishida konsentrlangan yorug'lik nurlanishining kremniy asosidagi quyosh elementlarining asosiy elektr va energetik parametrlariga ta'siri o'rganildi. Tadqiqot jarayonida yorug'lik intensivligi oshishi bilan quyosh elementining qisqa tutashuv toki sezilarli darajada ortishi aniqlangan bo'lib, bu chiqish quvvatining oshishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga, ochiq zanjir kuchlanishining nisbatan sekin, logarifmik qonuniyat asosida o'zgarishi kuzatildi.

Konsentrlangan yorug'lik ta'sirida quyosh elementining harorati oshishi natijasida kuchlanish va foydali ish koeffitsiyentining pasayishi qayd etildi. Bu holat yuqori yorug'lik konsentratsiyasida issiqlik rejimini nazorat qilish zarurligini ko'rsatadi. Tadqiqot natijalari shuni tasdiqlaydiki, sovitish tizimlaridan foydalanish orqali haroratning salbiy ta'sirini kamaytirish va quyosh elementining barqaror hamda samarali ishlashini ta'minlash mumkin.

Olingan natijalar konsentrlangan yorug'lik asosida ishlovchi quyosh energetik qurilmalarini loyihalashda, ularning optimal ish rejimlarini tanlashda va umumiy samaradorligini oshirishda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega. Tadqiqot xulosalari kelgusida yuqori samarali konsentratorli quyosh energetik tizimlarini yaratish va ularni sanoat hamda energetika sohaslarida qo'llash uchun asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

## ADABIYOTLAR

- 1.Green M. A. Solar Cells: Operating Principles, Technology, and System Applications. Ushbu manbadan quyosh elementlarining ishlash prinsipi,  $I_{sc}$ ,  $V_{oc}$  va samaradorlik tushunchalari asos sifatida olingan.
- 2.Nelson J. The Physics of Solar Cells. Yorug'lik intensivligi va elektr parametrlar o'rtasidagi bog'liqlik, fotoelektrik jarayonlar nazariyasi.
- 3.Luque A., Hegedus S. Handbook of Photovoltaic Science and Engineering. Konsentrlangan yorug'lik (concentrated photovoltaics) va uning afzallik hamda cheklovlari.
- 4.Würfel P., Würfel U. Physics of Solar Cells. Harorat ta'siri, kuchlanishning kamayishi va foydali ish koeffitsiyenti o'zgarishi.
- 5.Goetzberger A., Hoffmann V. U. Photovoltaic Solar Energy Generation. Quyosh elementlarining energetik samaradorligi va amaliy qo'llanilishi.
- 6.Messenger R. A., Ventre J. Photovoltaic Systems Engineering. Quyosh tizimlarini loyihalashda parametrlarni hisobga olish masalalari.
- 7.Saidov S., Karimov A. Quyosh energetikasi asoslari. Toshkent, 2018. O'zbek tilidagi nazariy tushunchalar va umumiy ta'riflar uchun.
- 8.Xudoyberdiyev A. Yarimo'tkazgichlar fizikasi va quyosh elementlari. — Toshkent, 2020. Kremniy asosidagi yarimo'tkazgichlarning fizik xossalari.