

ZAMONAVIY FOTOELEMENTLAR VA ULARNING ASOSIY PARAMETRLARI

Andijon davlat texnika instituti
“Energiya tejamkorligi va energoaudit”
yo’nalishi K95_21 guruh talabasi

Bekmurodov Alimardon

Annatatsiya. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish usullarini o’rganish va yangi turdagi samarador fotoelementlarni tadqiq etishga bag’ishlangan. Fotoelementlar uchun yangi materiallar olish va ularning asosiy xususiyatlarini taxlil qilish orqali fotoelementlarning tannarxini kamaytirish imkoniyatlari o’rganilgan.

Kalit so’zlar. Fotoelement, elektramagnit, energiya, fotoelektrik, fotovoltaik hujayra, elektron, fotorezistor, monokristalli fotoelementlar, polikristalli fotoelementlar, Ince-sanalgan (muvaqqatli) fotoelementlar, Integratsiyalangan fotoelementlar, Integratsiyalangan fotoelementlar

Asosiy qism. Umumiy tushuntirishda, fotoelement yorug’lik energiyasini elektr energiyasiga aylantirish uchun vositadir. Fotoelementlar qarshilik qiymatini o’zgartirishda davom etadigan rezistorlar deb hisoblanadi. Bu tebranish asosan yorug’lik va uning intensivligiga bog’liq.

Fotoelektrik - bu elektromagnit nurlanish ob’ektga urilgandan keyin elektronlar chiqaradigan jarayon. Bu erda yorug’lik elektromagnit nurlanish deb hisoblanadi va elektron chiqaradi.

Fotoelementlar turli atamalar bilan ham tanilgan. Fotoelementlar CdS hujayralari deb ataladi, chunki ular kadmiy-sulfiddan iborat. Fotoelementlar yorug’likka bog’liq rezistorlar (LDR) atamasi bilan ham tanilgan. Fotoelementlar yorug’likning eng kichik qismini tasvirlashi mumkin bo’lgan sensorlar sifatida ham tanilgan. Fotoelementlar fotorezistorlar sifatida ham tanilgan.

Bugungi kunda fotoelementlar turli sohalarda q'llaniladi. O'yinchoqlar yasashdan tortib, turli jihozlarni yaratishgacha, fotoelementlardan foydalanish turli sohalarni qamrab olgan

Fotoelementlarni qo'llash:

Fotoelementlardan foydalanish turli sohalarda kengaydi. Texniklar turli innovatsiyalarni yaratish va uni turli sohalarda qo'llash uchun ushbu rezistor plus sensoridan foydalanmoqda. Quyida fotosellarni qo'llashni ta'kidlaydigan ba'zi fikrlar mavjud.

- Fotosellar ko'cha chiroqlarining muhim tarkibiy qismidir. Ko'cha chiroqlari avtomatik chiroqlardir. Fotosellar qorong'i bo'lganda yorug'likni faollashtirish uchun ishlatiladi. U kunduzi ko'cha chiroqlarini o'chiradi.

- Fotoelementlar poygalarda ham q'llaniladi. Ushbu katakchalar taymerlarda poygachining vaqtini va tezligini hisoblash uchun ishlatiladi.

- Fotoelementlar, shuningdek, yo'lda yoki har qanday ko'rgazma zalida transport vositalari sonini hisoblash uchun muhim vositadir.

- Fotosellar signalizatsiyada ham q'llaniladi, ayniqsa har qanday harakatni aniqlash uchun. Ushbu signallar koloniyalarda o'g'irlikdan qochish uchun ishlatiladi.

- Robot texnikasida fotoelementlar robotlarning harakatlarini boshqarish uchun ishlatiladi. Bu hujayralar robotni qorong'uda yashirinishga yoki yorug'likka ergashishga yo'naltirishi mumkin.

- Fotosellar ham o'ziga xos sensordir. Ular do'konlarda va do'konlarda sotib olinmagan narsalarni aniqlash uchun ishlatiladi.

- Ovoz ishlab chiqarish uchun fotoelementlardan foydalaniladi.

Bular fotoelementlarning qo'llanilishi. **Fotoelementlarning** har xil turlari mavjud

Fotoelementlarning turlari:

Fotoelementlarning 3 ta keng tarqalgan turi mavjud . Bular:

Fotovoltaik hujayra:

Fotovoltaik hujayra - bu quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish uchun ishlatiladigan fotoelementlarning bir turi. U elektronlar oqimini hosil qilish

uchun quyosh nurlari nurlarida mavjud bo'lgan fotonlarni o'zlashtiradigan yarim o'tkazgich materialdan iborat. Elektronlarning bu oqimi ko'pincha quyosh elektr energiyasi deb ataladigan elektr tokini hosil qiladi.

Fotorezistor:

Fotorezistor - bu fotoelementning maxsus turi bo'lib, uning qarshiligini unga tushadigan yorug'lik miqdoriga qarab o'zgartiradi. Bunday fotoelementning eng yaxshi namunalaridan biri LDR yoki yorug'likka bog'liq qarshilikdir.

LDR - bu elektr zanjirlarida ishlatiladigan komponent bo'lib, LDR ning qarshiligi unga tushadigan yorug'lik miqdori ortishi bilan kamayadi. Misol uchun, LDR batareyaga ulangan bo'lsa va unga ko'proq yorug'lik tushsa, u orqali ko'proq oqim o'tishiga imkon beradi.

1. Monokristalli fotoelementlar:

- Bu turdagi fotoelementlar yuqori samaradorlikka ega (15% dan 22% gacha) va uzoq muddatli ishlash uchun mos keladi.

- Ular yuqori sifatli, bir xil kristall tuzilishga ega silikon materialidan tayyorlanadi, bu ularning samaradorligini oshiradi.

2. Polikristalli fotoelementlar:

- Polikristalli fotoelementlar, monokristalli fotoelementlarga nisbatan arzonroq, ammo samaradorligi biroz pastroq (13% dan 18% gacha).

- Ular ko'proq massaviy ishlab chiqarishga yo'naltirilgan, shuning uchun ularning narxi nisbatan pastroq.



3. Ince-sanalgan (muvaqqiyatli) fotoelementlar:

- Bu turdagi fotoelementlar ingichka qatlamlardan tashkil topgan bo'lib, ular materialni tejashga yordam beradi.
- Samaradorlik darajasi boshqa turlarga nisbatan pastroq bo'lishi mumkin, ammo ular yengil va moslashuvchan bo'lib, turli yuzalarda o'rnatilishi mumkin.

4. Tegishli fotosensitiv materiallar:

- Bugungi kunda fotosensitiv materiallar sifatida organik materiallar va yarim o'tkazgich materiallar ishlatilmoqda. Masalan, perovskit materiallari fotosensitiv elementlar sifatida keng tarqalmoqda.
- Bu materiallar yuqori samaradorlikni ta'minlaydi va arzon narxlarda ishlab chiqarilishi mumkin.

5. Bifacial fotoelementlar:

- Ushbu fotoelementlar faqat old yuzasidan emas, balki orqa yuzasidan ham quyosh nurini yig'adi. Bu ularning samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.
- Ular asosan ko'proq quyosh nuri mavjud bo'lgan joylarda ishlatiladi.

6. Integratsiyalangan fotoelementlar (BIPV):

•Bu fotoelementlar binolarga integratsiya qilingan. Ya'ni, ularni binoning fasadiga yoki tomiga o'rnatish mumkin.

•BIPV tizimlari binolarning energiya samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Zamonaviy fotoelementlar texnologiyalari tobora rivojlanmoqda va energiya sohasida yangi imkoniyatlarni ochmoqda. Ularning arzonlashishi va samaradorligini oshirish usullari global energiya bozorini o'zgartirishga yordam bermoqda.

Perovskit quyosh fotoelementlari:

Perovskit quyosh batareyalari yuqori samaradorlik va past ishlab chiqarish xarajatlari tufayli katta e'tibor qozondi. Perovskit hujayralaridagi yangi ishlanmalar barqarorlik va chidamlilikning yaxshilanishiga olib keldi, bu esa ularni tijorat maqsadlarida qo'llash uchun dastlabki qiyinchiliklar edi. 2024 yilda tadqiqot gibridd perovskit-kremniy tandem hujayralariga qaratilgan bo'lib, ular 30% dan ortiq samaradorlikka erishish uchun ikkala materialning kuchli tomonlarini birlashtiradi.

Tandem quyosh fotoelementlari:

Tandem quyosh xujayralari turli xil materiallarning bir nechta qatlamlarini to'playdi, ularning har biri yorug'lik spektrining ma'lum bir qismini o'zlashtirish uchun mo'ljallangan. Bu an'anaviy bitta ulanishli hujayralarga nisbatan samaradorlikni oshiradi. Misol uchun, perovskit qatlamlari bilan birlashtirilgan silikon asosidagi tandem xujayralari istiqbolli natijalarni ko'rsatdi, samaradorlik darajasi 30% ga yaqinlashdi.

Ikki yuzli quyosh panellari:

Ikki yuzli quyosh panellari quyosh nurini panelning old va orqa qismidan olib, umumiy samaradorlikni oshiradi. Ushbu panellar erdan yoki yaqin atrofdagi tuzilmalardan aks ettirilgan yorug'likdan foydalanish uchun mo'ljallangan. Eng yangi ikki yuzli quyosh panellari samaraliroq bo'lib bormoqda, ba'zi modellar an'anaviy panellarga nisbatan 20% gacha ko'proq energiya ishlab chiqarishni taklif qiladi.

Shaffof quyosh panellari:

Shaffof quyosh panellari derazalarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan yangi texnologiya bo'lib, binolarni yorug'likka to'sqinlik qilmasdan elektr energiyasini ishlab

chiqarishga imkon beradi. Ushbu panellar shaffoflikka sezilarli ta'sir qilmasdan quyosh nurini olish uchun ilg'or organik materiallar va qoplamalardan foydalanadi.

Moslashuvchan quyosh panellari:

Yupqa plyonkali texnologiyalar yordamida moslashuvchan quyosh panellari ishlab chiqilmoqda. Ushbu panellar engil va turli sirtlarga, jumladan, kiyim-kechak, chodirlar yoki kavisli sirtlarga birlashtirilishi mumkin. Asosiy e'tibor kundalik ob'ektlar va infratuzilmada kengroq foydalanish uchun samaradorlik va miqyosni oshirishga qaratildi.

Bu yangiliklar qayta tiklanadigan energiya manbalariga o'tishni jadallashtirish maqsadida quyosh energiyasini yanada samarali, arzon va ko'p qirrali qilish bo'yicha olib borilayotgan sa'y-harakatlarni aks ettiradi.

Zamonaviy fotoelementlar asosidagi yangiliklar:

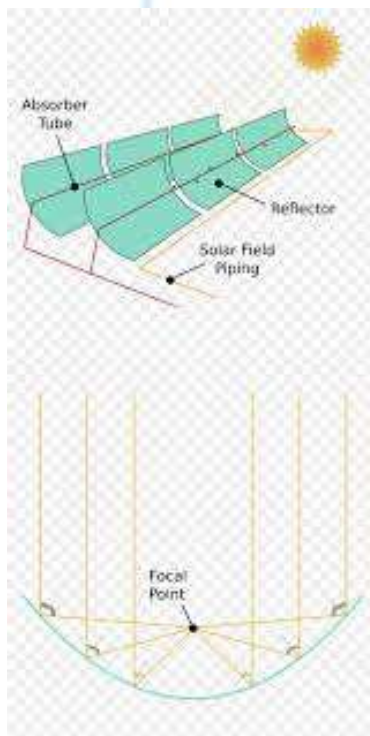
- Yuqori samaradorlikka erishish: Fotovoltaik modullar samaradorligini oshirish uchun yangi texnologiyalar joriy etilmoqda. Misol uchun, "tandem" texnologiyasi ikki yoki undan ortiq fotovoltaik qatlamlarni birlashtirish orqali samaradorlikni oshirishni maqsad qilgan.

- Perovskit fotoelementlar: Perovskit materiallari yangi avlod fotoelementlarini ishlab chiqishda muvaffaqiyatli ishlatilmoqda, chunki ular yuqori samaradorlikni va arzon ishlab chiqarishni ta'minlaydi.

Oson o'rnatiladigan tizimlar: Yangi tizimlar o'rnatish va ishlatishni yanada osonlashtirishga qaratilgan, masalan, quyosh paneli tizimlarini zaryadlashning ilg'or usullari.

Integratsiyalangan fotoelementlar. Konsentrlangan quyosh energiyasi (CSP), shuningdek "konsentrlangan quyosh termal" deb nomlangan, quyosh nurlarini konsentratsiya qilish uchun linzalar yoki nometall va kuzatuv tizimlaridan foydalanadi, so'ngra hosil bo'lgan issiqlikni an'anaviy bug 'turbinalaridan elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ishlatadi. Konsentratsion texnologiyalarning keng assortimenti mavjud: eng yaxshi tanilganlar orasida parabolik chuqur, ixcham chiziqli Fresnel reflektori, Stirling idishi va quyosh energiyasi minorasi. Quyoshni kuzatib borish va

yorug'likni yo'naltirish uchun turli xil texnikalar qo'llaniladi. Ushbu tizimlarning barchasida a ishlaydigan suyuqlik konsentrlangan quyosh nuri bilan isitiladi va undan keyin energiya ishlab chiqarish yoki energiya yig'ish uchun ishlatiladi. Issiqlik saqlash 24 soat davomida elektr energiyasini ishlab chiqarishga imkon beradi



Parabolik quyosh elektr stansiyalarida quyosh energiyasi tizimining markazida joylashgan va suyuq issiqlik tashuvchisi bo'lgan qabul qiluvchi naychalarga jamlaydigan parabolik nometall material ishlatiladi. Ushbu suyuqlik taxminan $T=400^{\circ}\text{C}$ darajagacha isitiladi va bir qator issiqlik almashuvchilar orqali uzatiladi. Bu elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun an'anaviy ishlatiladigan bug' generatorini boshqaradigan o'ta qizib ketgan bug'ni hosil qiladi.

Quyosh issiqlik elektrostansiyalarining to'rta asosiy tiplari mavjud. Ularni ikkita kichik tiplarga ajratish mumkin: chiziqli konsentratorli tizimlar (parabolik tarnovlar va Frinel konsentratorlari kabi) va nuqtaviy fokusirovkali tizimlar: minora va paraboloid konsentratorli stansiyalar. a) Parabolik konsentratorli quyosh elektrostansiyalari parabolik qaytaruvchilar bo'ladi va ular bir biri bilan parallel joylashgan ko'p sonli konsentratorlar qatoridan iborat bo'ladi (6.2.1arasm). Bu qaytargichlar quyosh nurini

issiqlik qabul qiluvchi quvur bo'ylab konsentrlaydi. Quvur ichida yog' asosidagi issiqlik eltuvchi $T=400\text{ }^{\circ}\text{C}$ haroratgacha qizib sirkulyatsiyalanadi. Qizigan suyuqlik issiqlik almashuvchi qurilmaga tushadi va u yerda $T=390\text{ }^{\circ}\text{C}$ haroratga yaqin haroratda suv bug'ga aylanadi. Bu bug' odatiy elektrostansiyalardagi kabi elektr energiyaga o'zgartirish jarayoni amalga oshadigan bug' generatorini ishlashiga sabab bo'ladi.

Xulosa

Umumiy tushuntirishda, fotoelement yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantirish uchun vositadir. Fotoelementlar qarshilik qiymatini o'zgartirishda davom etadigan rezistorlar deb hisoblanadi. Bu tebranish asosan yorug'lik va uning intensivligiga bog'liq. Fotoelement ishlaydigan ideal elektr tokining qarshiligi va fotoelektrning ta'siridir. Fotoelektrik - bu elektromagnit nurlanish ob'ektga urilgandan keyin elektronlar chiqaradigan jarayon. Bu erda yorug'lik elektromagnit nurlanish deb hisoblanadi va elektron chiqaradi. Fotosellar turli maqsadlarga erishish uchun turlicha ishlashga mo'ljallangan bo'lishi mumkin. Ular quyosh energiyasini fotovoltaik hujayra kabi elektr energiyasiga aylantirish uchun mo'ljallangan bo'lishi mumkin yoki LDR va boshqalarda bo'lgani kabi ularga tushadigan yorug'lik asosida kontaktlarning zanglashiga olib keladigan ko'proq yoki kamroq oqim o'tkazish uchun ishlatilishi mumkin. Fotoelementlardan foydalanish turli sohalarda kengaydi. Texniklar turli innovatsiyalarni yaratish va uni turli sohalarda qo'llash uchun ushbu rezistor va sensordan foydalanmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Erkinovich, Y. M. A., & Umurzoqbek, D. (2024). APPLICATION OF HYBRID SYSTEM IN MULTIFUNCTIONAL DEVICES USING BOTH RENEWABLE AND CONVENTIONAL ENERGY RESOURCES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 226-233.
2. Alijanov, D. D. (2023). Storage of Electricity Produced by Photovoltaic Systems.

3. Axmadaliyev, U. A. (2024). EFFECTIVE USE OF ELECTRICITY IN AGRICULTURE AND ITS IMPORTANCE. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 76-80.
4. Anarboyev, I. I., & Turg'unboyev, M. (2024). HEAT CONDUCTIVITY IN THERMOELECTRIC MATERIALS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(1), 133-137.
5. Qosimov, O. A., & Sh, S. (2024). RK-4 RUSUMLI SILKITUVCHI MASHINALARNING TEHNIKAVIY TAVFSIFLARI. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14 (2), 206–211.
6. Muhtorovich, K. M., & Abdulhamid o'g'li, T. N. DETERMINING THE TIME DEPENDENCE OF THE CURRENT POWER AND STRENGTH OF SOLAR PANELS BASED ON THE EDIBON SCADA DEVICE.
7. Xamidullayevich, Y. A., & Botirali ogli, Q. N. (2024). QUYOSH SPEKTRI VA FOTOELEKTRIK MATERIALINING YUTILISH SPEKTRI O 'RTASIDAGI NOMUVOFIQLIKNING TA'SIRINI KAMAYTIRISH. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 64-71.
8. Voxodirjon ogli, X. T., & Tolibjon o'g'li, A. S. (2024). SELECTING CONTROLLERS AND INVERTORS FOR SOLAR CELLS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 187-192.
9. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). ENERGY-EFFICIENT HIGH-RISE RESIDENTIAL BUILDINGS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 93-99.
10. Yuldashboyevich, J. X. (2024). KRISTALLARDA GALVANO-VA TERMOMAGNIT HODISALAR. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 212-218.
11. Egamov, D., & Abdukholiq o'g'li, A. A. (2024). TRANSFORMERS ENERGY LOSSES. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 21(2), 102-109.

12. Abdulhamid ogli, T. N., & Yuldashboyevich, X. J. (2024). SOLAR PANEL INSTALLATION REQUIREMENTS AND INSTALLATION PROCESS. *Лучшие интеллектуальные исследования*, 14(2), 40-47.
13. Shuhratbek o'g'li, M. Q. Sharobiddinov Saydullo O'ktamjon o'g'li Andijan machine building institute.(2023). *OBTAINING SENSITIVE MATERIALS THAT SENSE LIGHT AND TEMPERATURE*. Zenodo.