

## QUYOSH ELEMENTLARINING TURLARI

*Karimberdiyev Hikmatilla Qahramonjon o`g`li*

*Andijon Mashinasozlik Instituti Energiya tejamkorligi va energiya auditi  
yo`nalishi 4-kurs talabasi*

**Annotatsiya:** *Bu maqola quyosh elementlarining turli turlari haqida ma'lumot beradi. Maqolaning mavzusi quyosh elementlarining turli turlari bo'yicha bo'lgan, shuningdek bu turdagi elementlarning xususiyatlarini, ulardan foydalanishning foydali tomonlarini, ularning dunyo va tabiatda o'z o'rinlariga ega bo'lishi haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan. Hozirda quyosh elementlari orasida Silicon PV keng tarqalgan.*

**Kalit so`zlar:** *Silicon PV, kristalli kremniy, quyosh rlementlari, foton, monokristall, polikristall, quyosh batareya*

1-avlod quyosh elementlari Kremniy asosidagi quyosh elementlari.

2-avlod quyosh elementlari CaAs,CdTe asosidagi quyosh elementlari.

3-avlod quyosh elementlari CICaS,CZTS asosidagi quyosh elementlari.

1-avlod quyosh elementlari:

Silicon PV hozirda quyosh ishlab chiqarilgan elektr energiyasi uchun jahon bozorida hukmronlik qilmoqda. Kengayish sur'ati innovatsiyalar va moliyalashtirish sur'ati bilan cheklangan, chunki kremniy PV qazilma yoqilg'idan qayta tiklanadigan energiyaga aylantirish uchun zarur bo'lgan ko'p teravatt darajasiga ko'tarilishi allaqachon aniq.

2-avlod quyosh elementlari CaAs, CdTe asosidagi quyosh elementlari:

Quyosh xujayralari barqaror quyosh energiyasini elektr energiyasiga samarali aylantirib, toza energiyadan foydalanishga va uglerod chiqindilarini kamaytirishga yordam beradi . Kristalli kremniy(cSi), kadmiy tellurid (CdTe), galoid perovskitlar va organik fotovoltaiklar bo'yicha katta yutuqlarga erishildi. bir bo'lakli quyosh xujayralari uchun 1,0-1,5 eV oralig'ida bo'lgan eng mos

bo'shliqlar. Ushbu yagona ulanishli quyosh xujayralari o'nlab yillar davomida olib borilgan intensiv tadqiqotlardan so'ng quvvatni konversiyalash samaradorligining (PCE) nazariy chegaralariga yaqinlashmoqda. Si fotovoltaiklari o'zining yuqori samaradorligi va arzonligi tufayli bozorda hukmronlik qilganligi sababli, Si asosidagi tandem va uch o'tishli quyosh batareyalari samaradorlikni Shockley-Queisser (SQ) chegarasidan tashqariga chiqarish uchun ko'proq tadqiqot e'tiborini jalb qilmoqda. Keng diapazonli halid perovskitlar (1,7-2,2 eV) yuqori energiyali fotonlarni yanada samarali aylantirish uchun yuqori pastki hujayralar sifatida rivojlanmoqda. Aksincha, past energiyali (<1,1 eV) infraqizil (IR) fotonlarni yig'adigan pastki pastki hujayralar juda kam rivojlangan. Shunga qaramay, quyosh energiyasidan samarali foydalanish uchun past energiyali IR fotonlari juda muhimdir. Masalan, energiyasi 1,1 eV dan past bo'lgan fotonlar yer yuzasiga yetib boruvchi butun quyosh energiyasining taxminan 20% ni egallaydi (AM 1,5G). Nazariy jihatdan, fotonlarni 1100 nm dan oshiqroqqa aylantiradigan IR quyosh xujayralari 6% qo'shimcha PCE ishlab chiqarishi mumkin, bu cSi quyosh xujayralari uchun katta o'sishdir.

3-avlod quyosh elementlari CIGaS, CZTS(Se) asosidagi quyosh elementlari.

So'nggi yillarda er yuzida ko'p miqdorda elementlarga asoslangan quyosh xujayralari o'zlarining mukammal optoelektrik xususiyatlari va yashil holati, shuningdek, fotovoltaik texnologiya kabi boshqa sohalarda ishlashi tufayli tadqiqotchilarning qiziqishini uyg'otdi. Mis sink qalay sulfid-selenid (CZTSSe) arzon va toksik bo'lmagan elementlar uchun istiqbolli nomzoddur. Ushbu ishda biz CZTSSe quyosh batareyalarining ishlashini tekshirish uchun SCAPS-1D simulyatoridan foydalandik. Teshik konsentratsiyasi va harakatchanligi, absorber qatlamining tarmoqli bo'shlig'i energiyasi va CdS bufer qatlami qalinligi kabi qurilma parametrlarining ta'siri o'rganildi. Bundan tashqari, CZTSSe hujayra qurilmasining fotovoltaik parametrlarini yaxshilashga quyosh batareyasining orqa kontaktining ish funksiyasining ta'siri tahlil qilindi. Orqa kontakt sifatida 5,65 eV (Pt) ish funksiyasiga ega optimallashtirilgan struktura eng yuqori samaradorlikni

ko'rsatadi - 30,82%, to'ldirish koeffitsienti 77,23%, ochiq tutashuv kuchlanishi 0,8664 V va qisqa tutashuvdagi oqim zichligi 46,06072 mA/sm<sup>2</sup>. Ushbu topilmalar struktura parametrlarini optimallashtirish orqali CZTSSe quyosh batareyalarining yuqori unumdorligiga erishish mumkinligini ko'rsatadi. Kalit so'zlar Kesterit CZTSSe SCAPS-1D Teshikning harakatchanligi, ish funksiyasi yuqori samaradorlik 3-avlod quyosh elementlari.

Quyosh energiyasi tobora ommalashib borayotgan va barqaror quvvat manbaiga aylanmoqda. Quyosh energiyasiga bo'lgan talab oshgani sayin, bu mo'l-ko'l resursdan foydalanish uchun har xil turdagi quyosh batareyalariga ehtiyoj ortadi. Ushbu bo'limda biz quyosh batareyalarining har xil turlarini va ularning ortidagi texnologiyani o'rganamiz.

1. Monokristalli Quyosh xujayralari: ular bitta kristalli tuzilishdan, odatda kremniydan tayyorlanadi. Ular yuqori samaradorlikni taklif qiladilar va bir xil ko'rinishi bilan mashhur.

2. Polikristalli Quyosh xujayralari: ushbu quyosh xujayralari bir nechta kristallardan yasalgan bo'lib, natijada monokristalli hujayralarga nisbatan bir xil ko'rinishga ega bo'lmaydi. Biroq, ular tejamkor va baribir yaxshi samaradorlikni ta'minlaydi.

3. Yupqa plyonkali Quyosh xujayralari: ushbu turdagi quyosh xujayralari fotovoltaik materialning ingichka qatlamlarini shisha yoki metall kabi substratga yotqizish orqali amalga oshiriladi. Yupqa plyonkali hujayralar engil, egiluvchan va arzonroq narxda ishlab chiqarilishi mumkin.

4. Amorf kremniy Quyosh xujayralari: amorf kremniy quyosh xujayralari kristalli bo'lmagan yoki tartibsiz atom tuzilmalariga ega. Ular shisha yoki plastmassa kabi turli xil substratlarga yotqizilishi va dizayndagi moslashuvchanlikni taklif qilishi mumkin.

5. Konsentrlangan fotovoltaik (CPV) hujayralar: CPV hujayralari quyosh nurlarini kichik yuqori samarali ko'p tutashgan quyosh batareyalariga jamlash uchun linzalar yoki nometalllardan foydalanadi. Ushbu texnologiya yuqori

konversiya samaradorligini oshirishga imkon beradi, ammo optimal ishlash uchun to'g'ridan-to'g'ri quyosh nurini talab qiladi.

6. Organik Quyosh xujayralari: organik fotovoltaiklar (OPV) sifatida ham tanilgan ushbu quyosh xujayralari arzon ishlab chiqarish texnikasi yordamida moslashuvchan substratlarga bosib chiqarilishi mumkin bo'lgan organik materiallardan foydalanadi.

Quyosh batareyasining har bir turi samaradorlik, iqtisodiy samaradorlik, moslashuvchanlik va atrof-muhitga ta'sir kabi omillarga qarab o'zining afzalliklari va qo'llanilishiga ega. Bugungi kunda mavjud bo'lgan quyosh batareyalari texnologiyalarining har xil turlarini tushunib, biz yashil kelajak uchun quyosh kuchidan foydalanishga kelganda ongli qarorlar qabul qilishimiz mumkin.

#### **FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR**

1. Носиров Т. Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш истиқболлари // Носиров Т., Восиков А., Бьяри Жуул-Кристенсон, Завьялова Л., Позичанюк П. // –Т.: «Ўзбекистон», 2007. -92б.
2. Султанов А.Х. «Аэростатический ветроэнергетический аппарат». Журнал «Проблемы энергетики и автоматизи» АН РУз, №3. -Т. 2006 г.
3. Алимходжаев К.Т. ва бошқалар. Амалдаги тармоқ билан праллоел ишловга бошқарилувчи шамол электрускунаси.Ихтиро.IAP 05781.28.02.2019.
4. E.B.Saitov, I.A.Yuldoshev. Quyosh panellarini o'rnatish, sozlash va ishlstish. O'quv qo'llanma. –Т. «Noshir» nashriyoti, 2017, 139 b.
5. Германович В. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Практические кострукции по использованию энергии ветра, солнца, земли, воды, биомассы // Германович В., Турилин А.// -С.Пб. Наука и техника. 2014, - 314 с.
6. О программе мер по дальнейшему развитию возобновляемой энергетики, повышению энергоэффективности в отраслях экономики и социальносфере на 2017-2021 гг.» Собрание законодательство Республики Узбекистан, 2017 г.

7. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К. Солнечная энергетика// Учебное пособие для Вузов. Москва. Идательский дом. МЭИ. 2008.
8. Попель О.С., Фортон В.Е. Возобновляемая энергетика в современном мире// Учебное пособие. Москва. Идательский дом МЭИ. 2015.
9. Mukurjee A.K., Nivedita Thakur Photovoltaic Systems, analysis and design//2014/Dehli.