



INNOVATIVE
WORLD

ISSN: 3030-3079

ORIENTAL JOURNAL OF ACADEMIC AND MULTIDISCIPLINARY RESEARCH

SHARQ AKADEMIK VA KO'P TARMOQLI
TADQIQOTLAR JURNALI

Scientific Journal

2026/5



www.innoworld.net
+998 33 5668868



ORIENTAL JOURNAL OF ACADEMIC AND MULTIDISCIPLINARY RESEARCH

Volume 4, Issue 5
2026

Journal has been listed in different indexings

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

The official website of the journal:
www.innoworld.net

Uzbekistan-2026



QUYOSH ELEMENTLARI KONSTRUKTSIYALARI

Uraimov Axrorbek Hasanboy o'g'li
Andijon Davlat Texnika instituti talaba
E-mail: ahrorbekurayimov074@gmail.com
Ilmiy rahbar: Alijonov Abbosbek

Annotatsiya: Ushbu maqolada quyosh elementlari konstruktsiyasi, ularning tuzilishi, asosiy qismlari va ishlash prinsipi haqida ma'lumot berilgan. Quyosh panellarining fotoelektrik hujayralari, himoya qatlamlari, alyuminiy ramkasi hamda ulanish tizimlari yoritilgan. Shuningdek, quyosh energiyasidan foydalanishning afzalliklari va zamonaviy energetikadagi ahamiyati bayon etilgan.

Аннотация: В данной статье представлена информация о конструкции солнечных элементов, их строении, основных частях и принципе работы. Рассмотрены фотоэлектрические ячейки солнечных панелей, защитные слои, алюминиевая рамка и системы подключения. Также описаны преимущества использования солнечной энергии и её значение в современной энергетике.

Abstract: This article provides information about the construction of solar elements, their structure, main components, and operating principles. The photovoltaic cells of solar panels, protective layers, aluminum frame, and connection systems are discussed. In addition, the advantages of using solar energy and its importance in modern energy systems are described.

Kalit so'zlar: quyosh elementi, quyosh paneli, fotoelektrik hujayra, kremniy, elektr energiyasi, quyosh energiyasi, konstruktsiya, ekologik energiya.

Ключевые слова: солнечный элемент, солнечная панель, фотоэлектрическая ячейка, кремний, электрическая энергия, солнечная энергия, конструкция, экологическая энергия.

Keywords: solar element, solar panel, photovoltaic cell, silicon, electrical energy, solar energy, construction, ecological energy.

Kirish. Olimlar 19-asrda quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish muammosi ustida ishladilar. Quyosh batareyasining birinchi prototipi 1839-yilda Antuan-Sezar Bekkerel tomonidan taqdim etilgan. Ushbu batareyaning samaradorligi juda past edi va atigi 1% ni tashkil etardi, ammo bu kashfiyot qilinishi kerak edi. 20-asrning boshlarida Albert Eynshteyn fotoelektrik effektini tushuntirdi, bu texnologiyaning rivojlanishiga turtki bo'ldi, lekin quyosh batareyasining birinchi ishlaydigan versiyasi faqat 1954-yilda taqdim etilgan, u kremniy asosida yaratilgan, dastlab uning samaradorligi 4% ni tashkil etgan, ammo asta-sekin 15% ga ko'tarilgan. Texnologiya tez rivojlandi, 20-asrda uzoq joylarda telefon tizimlarini quvvatlantirish uchun ishlatila boshlandi. Quyosh elementlari konstruktsiyasi — bu quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilmalarning tuzilishi va ularning ishlash tizimidir. Quyosh panellari asosan

fotoelektrik elementlardan tashkil topadi. Ushbu elementlar quyosh nuri ta'sirida elektr toki hosil qiladi. Konstruktsiya bir nechta qatlamlardan iborat bo'lib, har bir qism muhim vazifani bajaradi.

Quyosh panelining eng asosiy qismi fotoelektrik hujayra hisoblanadi. U odatda kremniy materialidan tayyorlanadi. Quyosh nuri hujayraga tushganda elektronlar harakatga keladi va elektr energiyasi hosil bo'ladi. Fotoelementlar ketma-ket va parallel ulanib, kerakli kuchlanish va quvvatni hosil qiladi. Panelning yuqori qismida mustahkam temperli shisha joylashadi. Bu shisha quyosh nurlarini yaxshi o'tkazadi hamda panelni yomg'ir, qor, shamol va changdan himoya qiladi. Shishaning ostida EVA deb ataluvchi maxsus himoya qatlami bo'ladi. U fotoelementlarni mahkam ushlab turadi va namlik kirishining oldini oladi. Panelning orqa tomonida himoya qatlami mavjud bo'lib, u elektr izolyatsiyasini ta'minlaydi va ichki qismlarni tashqi ta'sirlardan saqlaydi. Konstruktsiyaning tashqi ramkasi esa alyuminiydan tayyorlanadi. Alyuminiy ramka panelga mustahkamlik beradi va uni o'rnatishni osonlashtiradi. Quyosh panellarida ulanish qutisi ham bo'ladi. Ushbu quti orqali hosil bo'lgan elektr energiyasi tashqi elektr tizimiga uzatiladi. Unda maxsus diodlar va kabellar joylashadi.

Quyosh paneli konstruktsiyasi foydalanish joyiga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Ba'zi panellar uy tomlariga o'rnatiladi, ayrimlari esa maxsus metall tayanchlar yordamida yerga joylashtiriladi. Zamonaviy tizimlarda quyosh harakatiga qarab buriladigan tracker konstruktsiyalari ham qo'llaniladi. Bu tizimlar energiya ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi. Quyosh elementlari — quyosh nurini elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilmalardir. Ular asosan quyosh panellari tarkibida ishlatiladi va zamonaviy energetikaning muhim qismi hisoblanadi. Quyosh elementlari ekologik toza energiya manbai bo'lib, elektr energiyasini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi.

Quyosh panelining asosiy qismi fotoelektrik hujayralardan tashkil topadi. Ushbu hujayralar kremniy materialidan tayyorlanadi. Quyosh nuri fotoelement yuzasiga tushganda elektronlar harakatga keladi va elektr toki hosil bo'ladi. Bu jarayon fotoelektrik effekt deb ataladi. Quyosh panellarida ulanish qutisi ham mavjud bo'lib, u orqali hosil bo'lgan elektr energiyasi tashqi elektr tizimiga uzatiladi. Zamonaviy quyosh tizimlarida energiyani saqlash uchun akkumulyatorlar va elektr tokini boshqaruvchi invertor qurilmalari ham ishlatiladi. Quyosh energiyasi hozirgi kunda dunyodagi eng muhim va istiqbolli energiya manbalaridan biri hisoblanadi. Aholi sonining ortishi, sanoatning rivojlanishi hamda elektr energiyasiga bo'lgan talabning keskin oshishi natijasida insoniyat qayta tiklanuvchi energiya manbalariga katta e'tibor qaratmoqda. Shunday energiya manbalaridan biri quyosh energiyasidir. Quyosh energiyasidan foydalanishda asosiy qurilma sifatida quyosh elementlari va quyosh panellari xizmat qiladi. Quyosh elementlari quyosh nurlarini elektr energiyasiga aylantirish imkonini beruvchi maxsus qurilmalardir. Ularning konstruktsiyasi murakkab bo'lsa-da, ishlash prinsipi juda qiziqarli va foydalidir. Quyosh elementi asosan fotoelektrik effekt asosida ishlaydi. Fotoelektrik effekt — yorug'lik ta'sirida elektr toki hosil bo'lish hodisasidir. Quyosh nurlari maxsus

yarimo'tkazgich materialga tushganda elektronlar harakatga keladi va elektr toki hosil bo'ladi. Shu sababli quyosh elementlari fotoelektrik hujayralar deb ham ataladi. Ushbu texnologiya ekologik jihatdan toza bo'lib, atrof-muhitga zarar yetkazmaydi.

Quyosh elementlari asosan kremniy materialidan tayyorlanadi. Kremniy tabiatda keng tarqalgan bo'lib, elektr energiyasini yaxshi o'tkazuvchi yarimo'tkazgich hisoblanadi. Quyosh panellarida ko'pincha monokristalli va polikristalli kremniy elementlar ishlatiladi. Monokristalli panellar samaradorligi yuqori bo'lib, kam joy egallaydi. Polikristalli panellar esa arzonroq narxda ishlab chiqariladi va keng qo'llaniladi. So'nggi yillarda yupqa qatlamli quyosh elementlari ham ishlab chiqilmoqda. Ular yengil va moslashuvchan bo'lishi bilan ajralib turadi. Quyosh panelining konstruksiyasi bir nechta qatlamlardan tashkil topgan. Har bir qatlamning o'z vazifasi mavjud. Panelning yuqori qismida temperli himoya oynasi joylashadi. Ushbu shisha juda mustahkam bo'lib, quyosh nurini yaxshi o'tkazadi. Bundan tashqari, u panelni yomg'ir, qor, shamol, chang va boshqa tashqi ta'sirlardan himoya qiladi. Temperli shisha kuchli mexanik zarbalarga ham chidamli bo'ladi. Quyosh batareyalarining ishlash prinsipi fotoelementlar ta'minlaydigan fotoelektrik ta'sirga asoslangan. Qisqacha aytganda, quyosh panelining ishlash prinsipi - u fotoelektrik qatlamga tushadigan quyosh nurlarini to'playdi. Bu panelning ikki qatlamidan elektronlarning chiqarilishiga olib keladi. Ikkinchi qatlamning elektronlari birinchi qatlamda bo'sh joyga joylashadi. Natijada elektronlarning doimiy harakati va kuchlanish hosil bo'ladi. Fotoelektrik qatlamlardan biri musbat zaryad oladi, ikkinchisi manfiy zaryad oladi, ya'ni tizimda mavjud bo'lgan batareyani yig'adigan elektr energiyasini ishlab chiqarish boshlanadi. U elektr energiyasini yig'adi va saqlaydi, shuningdek unga ulangan quvvat tizimini quvvatlantiradi. Agar batareya quvvati pasaysa, avtomatlashtirish quyosh panellarini energiyani saqlash rejimiga o'tkazadi.

Shishaning ostki qismida EVA deb ataladigan maxsus qatlam joylashadi. EVA Ethylene Vinyl Acetate materialidan tayyorlanadi. Bu qatlam fotoelementlarni mahkam ushlab turadi va ularni namlik hamda issiqlikdan himoya qiladi. EVA qatlami quyosh panelining uzoq muddat xizmat qilishida muhim ahamiyatga ega. Keyingi qatlamda fotoelektrik hujayralar joylashadi. Aynan shu qism quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantiradi. Fotoelementlar ketma-ket yoki parallel tarzda ulanadi. Bu ulanish panelning kuchlanishi va tok kuchini belgilaydi. Masalan, ketma-ket ulanish kuchlanishni oshirsa, parallel ulanish tok kuchini oshiradi. Panelning orqa tomonida himoya qatlami mavjud bo'lib, u backsheet deb ataladi. Ushbu qatlam ichki qismlarni namlik va tashqi muhit ta'siridan himoya qiladi. Bundan tashqari, elektr izolyatsiyasini ta'minlaydi. Orqa qatlam maxsus polimer materiallardan tayyorlanadi. Quyosh panelining tashqi qismi alyuminiy ramka bilan o'raladi. Alyuminiy yengil va zanglamaydigan metall hisoblanadi. Ramka panelga mustahkamlik beradi hamda uni tomga yoki boshqa tayanchlarga o'rnatishni osonlashtiradi. Konstruksiyaning mustahkam bo'lishi panelning uzoq muddat xizmat qilishiga yordam beradi. Quyosh panellarida

ulanish qutisi ham mavjud bo‘ladi. Ushbu quti junction box deb ataladi. Junction box ichida elektr kabellari va himoya diodlari joylashadi. U orqali hosil bo‘lgan elektr energiyasi tashqi elektr tizimiga uzatiladi. Himoya diodlari esa tokning noto‘g‘ri yo‘nalishda harakatlanishini oldini oladi.

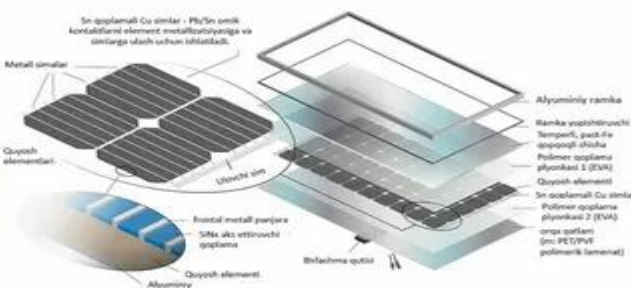
Quyosh panellarining ishlash prinsipi juda oddiy. Quyosh nuri fotoelementga tushganda elektronlar harakatga keladi va doimiy elektr toki hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan tok invertor qurilmasi yordamida o‘zgaruvchan tokka aylantiriladi. Chunki uy-ro‘zg‘or texnikalari asosan o‘zgaruvchan tokda ishlaydi. Ba’zi tizimlarda energiyani saqlash uchun akkumulyatorlar ham ishlatiladi. Bu esa kechasi yoki quyosh bo‘lmagan paytda ham elektr energiyasidan foydalanish imkonini beradi. Quyosh elementlari turli sohalarda qo‘llaniladi. Ular uy-joylarni elektr bilan ta’minlashda, sanoat korxonalarida, qishloq xo‘jaligida, kosmik texnologiyalarda va ko‘cha yoritish tizimlarida keng ishlatiladi. Ayniqsa, elektr tarmog‘i yetib bormagan hududlarda quyosh panellari juda qulay energiya manbai hisoblanadi. Hozirgi kunda dunyoning ko‘plab davlatlarida yirik quyosh elektr stansiyalari qurilmoqda. Bunday stansiyalar minglab quyosh panellaridan tashkil topadi va katta miqdorda elektr energiyasi ishlab chiqaradi. O‘zbekiston Respublikasida ham quyosh energetikasini rivojlantirishga katta e’tibor berilmoqda. Chunki mamlakatimizda yil davomida quyoshli kunlar soni juda ko‘p. Bu esa quyosh energiyasidan samarali foydalanish imkonini beradi.

Quyosh panellarining asosiy afzalliklaridan biri — ekologik tozaligidir. Ular atmosfera havosiga zararli gaz chiqarmaydi va tabiatni ifloslantirmaydi. Bundan tashqari, quyosh energiyasi tugamaydigan energiya manbai hisoblanadi. Quyosh panellari uzoq muddat, ya’ni 25–30 yilgacha xizmat qilishi mumkin. Texnik xizmat xarajatlari ham nisbatan kam bo‘ladi.

Shu bilan birga, quyosh panellarining ayrim kamchiliklari ham mavjud. Ularning boshlang‘ich narxi ancha yuqori bo‘lishi mumkin. Bundan tashqari, energiya ishlab chiqarish quyosh nuriga bog‘liq. Bulutli ob-havo yoki kechki paytlarda energiya ishlab chiqarish kamayadi. Ammo zamonaviy texnologiyalar yordamida bu kamchiliklarni kamaytirish ustida ish olib borilmoqda.

Kelajakda quyosh energetikasi yanada rivojlanishi kutilmoqda. Olimlar quyosh elementlarining samaradorligini oshirish va ularning narxini arzonlashtirish ustida ilmiy tadqiqotlar olib bormoqda. Yangi avlod quyosh panellari yanada yengil, kuchli va samarali bo‘lishi rejalashtirilgan.

QUYOSH PANELNING TUZILISHI



Quyosh oqsi elementga tortilayotganda, quyosh oqsimining ba'zi fotonlari quyosh elementi tomonidan olinadi. Olingan fotonlardan ba'zilari poluprovodnik kristalning valent bandasi va konduktiv bandasi orasidagi energetik gapdan ko'ra katta energiyaga ega bo'ladi. Demak, bir valent elektron bir foton tomonidan energiya oladi, haroratlanib, bog'dan chiqib, bir elektron-ko'z zugi yaratadi. Bu elektronlar va ko'zlarga e-h zujlar deb ataladi. P-n ulushidan yaqin joylashgan yorug'lik yaratilgan elektronlar ulushning n-turi tomonga elektrostatik kuch orqali migratsiya qilinadi. Shundan tashqari, ulushning yaqin joylashgan joyda yaratilgan ko'zlarda ham shu elektrostatik kuch orqali p-turi tomonga migratsiya qilinadi. Shunday qilib, elementning ikkita tomog'i orasida potentsial farq o'rnatiladi va agar bu ikkita tomog'i tashqi shunt bilan ulangan bo'lsa, daraja quyosh elementining musbat terminalidan manfiy terminaliga tejam bo'ladi. Bu quyosh elementining asosiy ishlash printsipi bo'lib, endi quyosh yoki photovoltaik elementning reytingiga asoslangan turli parametrlar haqida gaplashamiz. Maxsus loyihaga quyosh elementini tanlashda, quyosh panelining reytinglarini bilish muhim. Bu parametrlar quyosh elementining quyosh oqsimini elektrga qanday darajada aylantirishi haqida ma'lumot beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Physics for Scientists and Engineers — fotoelektrik effekt va yarimo'tkazgichlar fizikasi haqida.
2. Solar Energy: Principles of Thermal Collection and Storage — quyosh energiyasi tizimlarining ishlash prinsiplari.
3. Fundamentals of Photovoltaic Materials — fotoelementlar va quyosh panellari texnologiyasi.
4. Renewable Energy Resources — qayta tiklanuvchi energiya manbalari haqida umumiy ma'lumot.
5. International Energy Agency rasmiy materiallari va hisobotlari.
6. NASA Solar System Exploration — quyosh energiyasi va kosmik energiya tizimlari haqida ma'lumotlar.
7. Encyclopaedia Britannica – Photoelectric effect — fotoelektrik ta'sir haqida ilmiy izoh.
8. Energy.gov Solar Energy Basics — quyosh panellarining ishlash prinsipi haqida.