

QUYOSH FOTOELEKTRIK BATAREYASINING PARAMETRLARINI O'LCHASH USULLARI

Abdiyev U.B

Termiz davlat universiteti Nazariy fizika kafedrası mudiri, dotsent

Yuldoshov B.A

Termiz davlat universiteti Nazariy fizika kafedrası o'qituvchisi

Abduqodirov J

Termiz davlat universiteti Akademik litseyi fizika fani o'qituvchisi

Eshquvvatov H.M

Termiz davlat universiteti 2- kurs magistranti

Xudayberdiyeva O`X

Termiz davlat universiteti 2- kurs magistranti

Ma'lumki, O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimida mutaxassisliklar maxsus va tanlov fanlarni o'qitishda fan-texnika yangiliklarini ta'lim jarayoniga kiritish, yangi pedagogik va axborot texnologiyalarni samarali qo'llash asosida ta'lim mazmuni va sifatini oshirish bo'yicha juda katta islohatlar amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 19 martdagi "Fizika sohasida ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida"gi PQ-5032-sonli qarorida ilmiy-tadqiqotlarni yanada rivojlantirish, fizika sohasida ilmiy-innovatsion ishlanmalar yaratish bo'yicha aniq vazifalar belgilab berilgan bo'lib, ushbu vazifalarning amaliy ijrosini Respublikamiz barcha oliy ta'lim muassasalarida ko'rish mumkin [1].

Ushbu taqdim etilayotgan maqolada quyosh elementlari va batareyalari xarakteristikalarini, parametrlari, resurslari, tizimlari, o'lchash metodlari va usullariga oid ma'lumotlar bayon etilgan. Shuningdek, quyosh elementlarini tayyorlash texnologiyasi, quyosh nurlanishi imitatorlari, energiyani jamg'arish usullari, quyosh elementlari konstruksiyasi, quyosh elementlari va batareyalari samaradorligini hisoblash, elektrofizik va fotoelektrik parametrlarini o'lchash usul va metodlariga doir materiallar keltirilgan.

Fotoelektrik batareya tomonidan ishlab chiqarilgan elektr va quvvat miqdori fotoelektrik batareya tizimining o'ziga va tashqi atrof-muhitga xos bo'lishi mumkin bo'lgan bir qator omillarga bog'liq. Shunday qilib, Fotoelektrik batareyaning ishlashi va ishlash muddatini yaxshilash uchun modulning ishlash muddati davomida bevosita ta'sir qiluvchi asosiy parametrlarni bilib olish juda muhimdir. Ushbu parametrlar orasida fotoelektrik batareyaning elektr quvvati va harorati, quyosh nurlanish intensivligi, havoning namligi, shamol tezligi kabi ijobiy va salbiy ta'sir ko'rsatadigan ko'plab omillar mavjud. Boshqa tomondan, fotoelektrik batareya bir vaqtning o'zida chang to'planishi, soya va ifloslanish omillari kabi ekologik omillarga ham duchor

bo'lishi mumkin. Bunday omillarning barchasi fotoelektrik batareyaning samaradorligini asta-sekin kamaytiradi [2-3].

Fotoelektrik batareyalarning ishlashini baholashda yuqorida aytib o'tilgan tabiiy omillarni hisobga olish muhimdir. Bundan tashqari, maksimal samaradorlik va ishlashni ta'minlash uchun fotoelektrik tizimlarining doimiy monitoringi va texnik xizmat ko'rsatishni amalga oshirish zarur bo'ladi.

Quyosh energiyasidan foydalanishda tanlangan joyning yil davomida qancha vaqt yoritilishi, havoning o'rtacha harorati va namligi, shamolning tezligi, changlanish darajasi to'g'risidagi ma'lumotlar yoki boshqacha aytganda joyning quyosh kadastrini bilish muhim amaliy ahamiyatga ega.

Meteorologiyaning nur energiyasi oqimini (nurlanish intensivligini) o'lchash va nur tushuvchi sirtlarning xossalari o'rganish bilan shug'ullanuvchi bo'limiga aktinometriya deyiladi. Aktinometriyada Quyoshning to'g'ri, tarqoq va yig'indi radiatsiyasi tushunchalari mavjud. Quyoshning yer sirtiga yo'nalgan o'zaro parallel nurlar oqimiga uning to'g'ri (E), atmosfera qatlamidan sochilib kelayotgan oqimiga tarqoq (D) va yer sirtiga yetib kelayotgan barcha oqimga esa yig'indi radiatsiyasi (G) deyiladi:

$$G = E + D$$

Quyosh energiyasining miqdori uning nurlanish intensivligi orqali aniqlanadi. Sirt birligiga tik tushuvchi quyosh nurlanishining quvvatiga uning intensivligi deyiladi (Vt/m^2).

$$E = \frac{h\nu}{St} = \frac{P_{hv}}{S}$$

Yer atmosferasining yuqori chegarasida quyosh nurlanish intensivligi $1365 Vt/m^2$ ga teng bo'lib, unga Quyosh doimiysi deyiladi.

Quyosh nurlanish energiyasini o'lchashning kalorimetrik, fotoelektrik, fotografik va vizual usullari mavjud.

Fotoeffekt ta'siri hodisalari nurlanish energiyasini o'lchashning fotoelektrik usuli ishlab chiqishda foydalanilgan. Hozirgi davrda qisqa to'lqinli spektral oqimlarni tadqiq etishda fotoelementlar, fotoko'paytirgichlar va fotoqarshiliklar yordamida qayd etishning fotoelektrik usuli keng qo'llanilmoqda [4-5]. Jumladan etaloni quyosh elementlari sirtga to'g'ridan to'g'ri tushayotgan nurlanish intensivligini o'lchashga xizmat qiladi (1-rasm).



1-rasm. Etaloni quyosh elementi

Aktinometrik o'lchashlarning asosiy vazifasi qisqa va uzun to'liqlik radiatsiyaning integral oqimi miqdorini (intensivligini) aniqlashdan iboratdir. Quyosh nurlanishi issiqlik oqimini bevosita aniqlash uchun aktinometrik asboblardan foydalanish qulaydir. Nur qabul qiluvchi sirt bilan atrof muhit orasidagi temperaturalar farqini o'lchash orqali issiqlik oqimini aniqlashga asoslangan bu xil asboblarning keng qo'llanilishiga ega. Bu farq issiq kavshari nur qabul qiluvchi sirtga yopishtirilgan, sovuq kavshari esa o'zgarmas temperatura sharoitida saqlanuvchi termojuftlarning ketma-ket ulanishidan hosil qilingan zanjirda paydo bo'luvchi tok miqdoriga qarab termoelektrik usulda aniqlanadi. Bunday turdagi asboblarning nisbiy asboblarning hisoblanadi va darajalashga muhtoj bo'ladi ya'ni ularning ko'rsatishi absolyut asboblarning ko'rsatishlari bilan taqqoslanishi kerak. Mohiyati sovuq kavshar temperaturasini issiq kavshar temperaturasiga tenglashguncha qizdirishdan iborat bo'lgan kompensatsion usuldan foydalanib nur energiyasini o'lchashning absolyut usuli ishlab chiqilgan. Sovuq kavsharni qizitish uchun sarflangan issiqlik miqdori asbobning nur tushuvchi sirtida nurning yutilishi natijasida olingan issiqlikning absolyut o'lchovi bo'ladi.

Yig'indi va tarqoq radiatsiyani qayd etish uchun Yanishevskiyning termoelektrik piranometri keng qo'llaniladi (2- rasm).



2-rasm. Yanishevskiy termoelektrik piranometri

Termoelektrik piranometrda temperaturalar farqi hisobidan hosil bo'lgan termotok GSA-1 galvanometri yordamida o'lchanadi. Galvanometr strelkasi quyosh radiatsiyasi intensivligiga mutanosib ravishda og'adi. Galvanometr ko'rsatishlariga mos holda maxsus jadvallar orqali radiatsiya intensivligi aniqlanadi. Bulutli kunlarda yig'indi radiatsiya tarqoq radiatsiyaga teng bo'ladi. Hozirgi vaqtda zamonaviy elektron

pironometrlardan foydalanilmoqda. Ularning o'lchash aniqligi va sezgirligi yuqori bo'lib, ishlatish nisbatan qulaydir (3-rasm).



3-rasm. HT204 raqamli pironometri

Havo ikki yoki undan ortiq atomlarning birikmasi bo'lgan gaz molekulalaridan iborat. Garchi siz ularni ko'zingiz bilan ko'rmasangiz ham, molekulalar doimo u tarafga va u tomonga juda yuqori tezlikda harakatlanadi. Ular harakatlanayotganda bir-biri bilan va qattiq yuzalar bilan to'qnashadi. Havoning harorati molekulalarning qanchalik tez harakat qilishini ko'rsatadigan o'lchovdir. Molekulalarning harakat energiyasi qanchalik ko'p bo'lsa, havoda harorat shunchalik yuqori bo'ladi.

Havo harorati termometrlar bilan o'lchanadi. Oddiy termometrlar lectr juda yupqa trubkaga ega bo'lgan shisha tayoqchadan iborat. Naychada termometrning tagida joylashgan rezervuarda ta'minlangan suyuqlik mavjud. Ba'zida suyuqlik simob, ba'zan esa qizil rangli spirtidir. Rezervuardagi suyuqlikning harorati ko'tarilgach, suyuqlik kengayadi. Suyuqlik kengayganida, u trubkada yuqoriga ko'tariladi. Naycha Farengeyt yoki Selsiy bo'yicha shkala bilan belgilanadi.



4-rasm. SE111 havo termometri

Havo haroratini o'lchaganingizda, termometrni soyada bo'lishiga ishonch hosil qiling. Agar quyosh termometrga tushsa, u suyuqlikni isitadi. Keyin o'qish haqiqiy havo haroratidan yuqori bo'ladi. Bundan tashqari, termometrni tashqariga olib chiqqaningizda, tashqi havo haroratiga moslashish uchun etarli vaqt bering. Bu bir necha daqiqa vaqt olishi mumkin.

Havoning namligi uning tarkibidagi suv bug'ining ba'zi bir o'lchovi sifatida aniqlanadi. "Namlik" atamasi gazdagi suv bug'ining miqdorini aniqlash uchun umumiy atamadir.

Xona yoki hududdagi suv bug'ining darajasini o'lchash uchun turli materiallar va o'lchovlardan foydalanadigan gigrometr yordamida o'lchanadi.



5-rasm. HM8-RLF/T gigrometri

Hech qanday ilmiy o'lchov mutlaqo to'g'ri bo'lmasa-da, namlik o'lchovlarini iloji boricha aniqroq qilish ilmda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Muayyan darajadan yuqori bo'lgan suv bug'lari fotoelektrik batareyaga tushayotgan nurlanishning optik xossalriga ta'siri sababli uning samaradorligini kamaytirishi mumkin.

Fotoelektrik batareyalar elektron qurilmalar bo'lib, ko'pgina elektron qurilmalar singari ular tomonidan quyosh nurlanishi yutilganda qizib ketadi. Fotoelektrik batareya quyosh nurlanishining oz qismi (~20%) elektr energiyasiga, qolgan qismi esa issiqlik energiyasiga aylanadi. Asosan, issiqlik elektr qarshiligini keltirib chiqaradi, samaradorlikni pasaytiradi. Shu sababli fotoelektrik batareya sovuqroq bo'lsa, samaraliroq ishlaydi.

Odatda, haroratning 1 °C ga ortishi fotoelektrik batareya turiga qarab samaradorlikni 0,14% dan 0,47% gacha pasayishiga olib keladi. Shu sababli fotoelektrik batareya o'rnatilgan hududdagi shamolning tezligini aniqlash muhimdir.

Shamolni o'lchash uchun ishlatiladigan asboblardan anemometr sifatida tanilgan.



5-rasm. Anemometrlar

a) RS485 kubok anemometr, b) AZ 89191 anemometr

Anemometrda bir daqiqada aylanishlar soni elektron tarzda ro'yxatga olinadi.

Odatda, anemometr shamol yo'nalishini aniqlash uchun shamol kuboklar yoki parraklari bilan jihozlangan. Boshqa anemometrlar ultratovushli yoki lazerli anemometrlarni o'z ichiga oladi, ular havo molekulalaridan aks ettirilgan tovush yoki kogerent yorug'likning fazaviy siljishini aniqlaydi. Issiq simli anemometrlar shamol tezligini shamolda va shamol sohasida joylashgan simlar orasidagi haroratning daqiqali farqlari orqali aniqlaydi. Hozirgi vaqtda eng ko'p ishlatiladigan anemometrlar elektromagnit induksiya asosida mexanik energiyani elektr energiyasiga aylanishi natijasida shamol tezligini o'lchaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2021 yil 19 martdagi "Fizika sohasida ta'lim sifatini oshirish va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida"gi PQ-5032-sonli qarori.

2. М.М. Закиров, Ю.Ч. Муслимова. Қуёш физикаси. Ўқув қўлланма. «Университет». Тошкент. 2003.

3. Majidov T.Sh. Noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Darslik. "Voriz nashriyot". Toshkent. 2014.

4. М.К. Бахадырханов, Х.М. Илиев, М.Р. Султанова, Курбанова У.Х. Современные проблемы энергетики экологии и фотоэнергетики. Ташкентского государственного технического университета. Ташкент. 2016.

5. М.М.Колтун. Оптика и метрология солнечных элементов. Монография. «Наука». Москва. 1985.