

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**“Toshkent irrigatsiya va qishloq xojaligini mexanizatsiyalash
muhandislari instituti” Milliy tadqiqot universiteti**



«Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi» kafedrası

**“QAYTA TIKLANUVCHI ENERGIYA
MANBALARI VA FOYDALANISH
TEKNOLOGIYALARI”**

fanidan laboratoriya mashg‘ulotlar o‘tkazish bo‘yicha

USLUBIY KO‘RSATMA

Toshkent 2024

Ushbu uslubiy qo'llanma universitet ilmiy-uslubiy kengashining 2024 yil «12» yanvarda bo'lib o'tgan 1 - sonli majlisida ko'rib chiqildi va chop etishga tavsiya etildi.

Ushbu metodik ko'rsatma 60710500-Elektr muxandisligi, 60810500-Qishloq va suv xo'jaligida energiya ta'minoti, 60722900 – Texnika va texnologiyalarning texnik ekspertizasi va marketing (elektr va elektron texnikasi) 60710800 – Gidroenergetika bakalavr yo'nalishlarini bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga «Qayta tiklanuvchi energiya manbalari va foydalanish texnologiyalari» fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulot ishlarni bajarishi, energetik yo'l-yo'riqlarni energetik potensialini aniqlash bo'yicha, al'ternativ energiya manbalari negizi asosida hisoblash usullarini urganish uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchilar: **N.Eshpulatov** – “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari institute” Milliy tadqiqot universiteti “Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi” kafedrasida dotsenti

Taqrizchilar: **M.Ibragimov** - “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari institute” Milliy tadqiqot universiteti “Elektrotexnologiya va elektr uskunalar ekspluatatsiyasi” kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi

SH.Muzaffarov – “Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari institute” Milliy tadqiqot universiteti “Elektr ta'minoti va qayta tiklanuvchi energiya manbalari” kafedrasida professori, texnika fanlari doktori.

TALABALARNING LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISH QOIDALARI

**“Qayta tiklanuvchi energiya manbalari va foydalanish texnologiyalari”
fanidan laboratoriya ishlarini bajarish jarayonida texnika xavfsizligiga rioya
qilish qoidalari.**

LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISH JARAYONIDA

TEXNIKA XAVFSIZLIGIGA RIOYA QILISHGA JAVOBGAR

SHAXSLAR:

- dars o‘tuvchi o‘qituvchi;
- kafedra laboratoriyasi mudiri;
- laboratoriya ishlarini bajaruvchi talabalar.

Dars o‘tuvchi shaxs laboratoriya ishi jarayonida nimalarga e’tibor berishini, ish hajmini hamda texnika xavfsizligiga aloqador barcha kishilarning unga rioya qilishlarini kuzatib borish uchun javobgardir.

Darsga kelgan talabalar laboratoriya ishlarini bajarish vaqtida quyidagilarga rioya qilishlari shart:

- texnika xavfsizligi qoidalari bilan tanishish hamda shu xaqida daftarga o‘z imzosini qo‘yish;
- laboratoriyadagi elektr jihozlar bilan tanishishi, ularning elektr tokidan ajratishni bilish;
- elektr anjomlari, elektr yoritish va nurlatish qurilmalarini ishga tushiruvchi uskunalarga ruxsatsiz tegmaslik;
- rahbarning ruxsatisiz elektr jihozlarini tuzatishni bajarmaslik;
- elektr anjomlari va jihozlarida kamchiliklarni sezganda darhol rahbarga yoki laboratoriya mudiriga murojaat qilish;
- laboratoriya ishlarini bajarayotganda navbatchi talaba elektr jihozlarini tarmoqqa ulash yoki ajratishdan oldin sheriklarini ogohlantirishi kerak;
- laboratoriya ishlarini bajarib bo‘lganligi haqida o‘qituvchiga ma’lumot berish kerak.

**Ushbu ko‘rsatilgan texnika xavfsizligi qoidalarini bajarmagan shaxslar
javobgarlikka tortiladilar !**

№ 1 Laboratoriya ishi

Quyosh yorug'ligini o'lchashni o'rganish

Ishdan maqsad;

1. Lyuksmetr bilan ishlashda amaliy bilimlarga ega bo'lish.
2. Quyosh nuridan hosil bo'ladigan yorug'likni o'lchash.

Umumiy ma'lumotlar

Fotoelektrik lyuksimetr LX-101 qishloq va suv xo'jaligida, ko'plab ishlab chiqarishda, ilmiy-tadqiqot izlanishlarda, konstruktorlikda hamda loyihalash tashkilotlarida yorug'likni o'lchash sifatida qo'llaniladi.

Texnik ko'rsatkichlar.

Hozirgi vaqtda o'lchashlar depazoni va qo'llanadigan nasatkalarining umumiy nominal bo'shashish koefitsientini birinchi 4.1-jadvalda keltirilgan.

1.1-jadval

O'lchamlar oralig'i			
Asosiy	Asosiy bo'lmagan		
Nasatkasiz ochiq fotoelementi bilan	Nasatka bilan		
	KM	KR	KT
5-30	50-300	500-3000	5000-30000
20-100	200-1000	2000-10000	20000-100000

Ilova. KM, KR, KT – Umumiy bo'shashish koefitsientini hosil qilish uchun ishlatiladigan nasatkalarining shartli belgilari 10,100,1000.

- ❖ Asbob shkalalari bir maromda bo'lmaydi, birinchi shkala 100 ga bo'lingan, ikkinchisi 30 ga bo'lingan. Shkala 30 dagi "5" belgisi, shkala 0 – 100 dagi "20" belgisi, oraliqlarni o'lchashdagi boshlang'ich o'lchamlarga to'g'ri keladi, ular nuqta bilan belgilanadi.
- ❖ Lyuksmetr uchun ruxsat etilgan xatoliklar chegarasi, o'lchashning asosiy diapazonida 5 – 30 va 20 – 100 I_x (nasadkasiz) o'lchanayotgan yorug'lakdan $\pm 10\%$ ga oshmasligi kerak.
- ❖ 1.1-jadvalda ko'rsatilganidek, o'lchashning asosiy diapazonidan nasadkalar bilan asosiy bo'lmagan diapazonga o'tishida o'lchanayotgan yorug'lik ko'rsatkichidan $\pm 5\%$ dan oshmasligi kerak.

Ishni bajarish tartibi

1. O'lchashni boshlash uchun o'lchagich lyuksmetrni gorizantal holatda o'rnatiladi. Uskuna shkalasi strelkasi nolda turishini tekshiriladi, buning uchun fotoelement, o'lchagich lyuksmetrdan ajratiladi. Zarurat tugilganda korrentor yordamida uskuna strelkasi nolga qo'yiladi. Fotoelementni o'lchagichga qo'shiladi.
2. Yorug'likni o'lchashdagi ko'rsatkichlar hisobi ketma-ketligi quyidagicha: Tanlangan nasadkalar yordamida (yoki nasadkasiz) bosilgan tugmaga qarshi o'lchashlar diapazonining katta ko'rsatkichi aniqlanadi. O'ng tugma bosilgan holda, uning to'g'risida o'lchash diapazonining katta ko'rsatkichi 10 belgilangan, ko'rsatkichlar hisobi uchun 0 – 100 shkalasidan foydalanish kerak. Chap tugma bosilgan holda, uning to'g'risida o'lchash diapazonining katta ko'rsatkichi 30 belgilangan, 0 – 30 shkalasidan foydalanish kerak. Uskuna ko'rsatkichini shkala

bo'yicha bo'shashish koefitsientiga ko'paytiriladi. Bo'shashish koefitsienti qo'llaniladigan nasadkalarga bog'liq, M.R.T. nasadkalarda ham:

Misol uchun: Fotoelement KR nasadkasi o'rnatilgan, chap tugmasi bosilgan, strelka 0 – 30 shkalada 10 ni ko'rsatyabdi. O'lchanayotgan yorug'lik quyidagiga teng; $10 \cdot 100 = 1000$ Yex

3. To'g'ri ko'rsatkich olish uchun lyuksmetr fotoelementini ortiqcha yorug'likdan ehtiyot qilish kerak, buning uchun nasadkani to'g'ritanlash kerak. Shu bilan birga, agar o'lchanadigan yorug'lik o'lchami noma'lum bo'lganda, o'lchashni fotoelementga KT nasadkalarni qo'yishdan boshlash kerak.
4. Qoida bo'yicha yorug'lik aniqlashda fotoelement ishchi joylarga gorizantal holda o'rnatiladi, gorizantal joylashgan o'lchagich bo'yicha hisobni fotoelementga ma'lum bir masofada olinadi, bundan mahsad o'lcham olayotganning soyasi fotoelementga tushmasligidir.
5. O'lchash oxirida:
 - ❖ Fotoelement lyuksmetr o'lchagichdan ajratiladi;
 - ❖ Fotoelementga T nasadkani kiyg'iziladi;
 - ❖ Fotoelementni futlyarning qopqog'iga joylashtiriladi.

O'lchash natijalari 4.2 – jadvalga yoziladi.

№	O'lchamlar o'rni	O'lchamlar vaqti	O'lchamlar kattaligi
1			
2			
3			
4			
5			

Nazorat uchun savollar.

- ❖ 1. Fotoelement lyuksmetr o'lchagichdan qanday ajratiladi;
- 2. Yorug'likni nima uchun ulchaymiz.
- 3. Quyosh nuridan hosil bo'ladigan yorug'lik necha lyuks.

2-LABORATORIYA ISHI

Ketma-ket va parallel ulangan quyosh batareyalari

Ishdan maqsad: Ketma-ket va parallel ulangan quyosh batareyalarini ishlash imkoniyatlari bilan tanishish.

Ish rejasi.

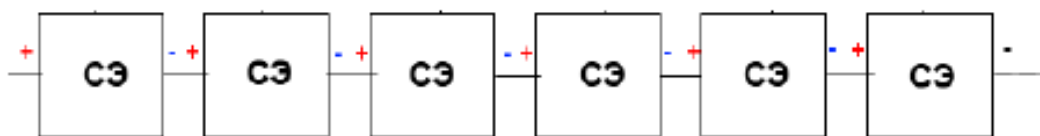
1. Quyosh batareyasini ulanish usullarini o'rganish.
2. Ketma-ket ulangan quyosh batareyalarida tajriba o'tkazish.
3. Parallel ulangan quyosh batareyalarida tajriba o'tkazish.
4. Bajarilgan laboratoriya ishlarini natijalariga qarab taqqoslash.
5. Hisobot.

Qisqacha nazariy ma'lumot.

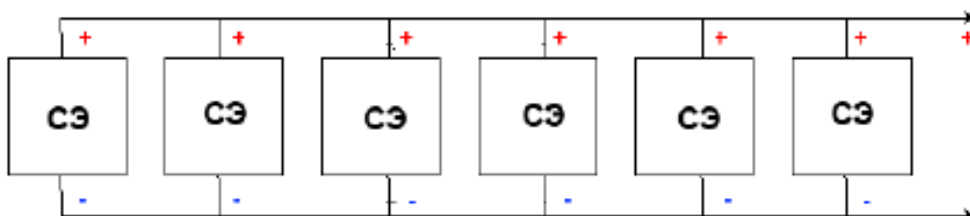
Quyosh elementlari ketma-ket ulanganda ularning barchasi bir biriga zanjirsimon ketma-ketlikda ulanadi va bir element keyingi kelayotgan elementning qarama-qarshi qutbiga ulanadi (1-rasm). Masalan, kerakli 220 V li kuchlanishini olish uchun chiqish kuchlanishi 24 V bo'lgan 10 ta element, agarda 12 V bo'lsa 20 ta element ketma-ket ulanadi.

Lekin ushbu ulanishning bir qancha kamchiliklari ham bor:

- 1) Kuchlanish barqaror emasligi tufayli yoritish tizimlari ishonchliligi va yoritilganlik pasayadi
- 2) Hamma tizimda kuchsiz quvvatga ega, bir batareya quvvatiga teng.



1-rasm. Quyosh elementlarining ketma-ket ulanishi



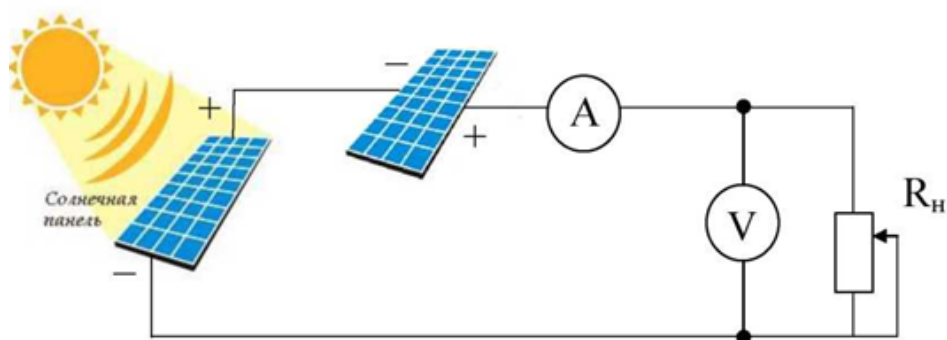
2-rasm. Quyosh elementlarining parallel ulanishi.

Ishni bajarish tartibi

1-bosqich. Quyosh batareyasini ulanish usullarini o'rganish.

Nazariy ma'lumotlar va qo'shimcha adabiyotlar yordamida, quyosh batareyani ulanishini har xil turlarini o'rganish. Har birining afzalliklari va kamchiliklari aniqlash.

2-bosqich. Ketma-ket ulangan quyosh batareyasida tajriba o'tkazish. 3-rasmda keltirilgan sxemasini ulash.



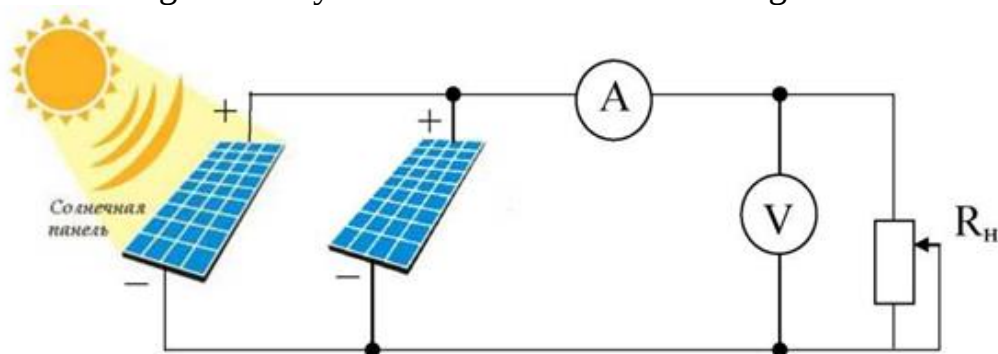
3-rasm. Quyosh elementlarini ketma – ket ulanishi

Ketma- ket ulanganda volt-amper xarakteristikasini tuzish uchun o'lchovlarini olish. O'lchov natijalarini jadvalga tushiring.

I, A						
U, B						
P, Vt						

3-bosqich . Parallel ulangan quyosh batareyalarini sxemasi bilan tanishish.

Parallel ulangan batareyani 4-rasmda sxemasini tuzing.



4-rasm. Quyosh elementlarini parallel ulanishi.

Parallel ulanganda volt-amper xarakteristikasini tuzish uchun o'lchovlarini oling. O'lchov natijalarini jadvalga tushiring.

I, A						
U, B						
P, Vt						

Hisobot.

Ushbu laboratoriya ishi hisoboti quyidagilarni o'z ichiga oladi :

1. Ishning nomi va uning maqsadi.
2. 1- va 2- rasm sxemasi.
3. VAX quyosh batareyasini ketma-ket va parallel ulash.
4. Hulusa.

Nazorat uchun savollar.

1. Quyosh radiatsiyasi nima va Yerdan undan qanday foydalaniladi ?
2. Quyosh batareyasini ishlash prinsipi.
3. Parallel ulangan va ketma-ket ulangan quyosh batareyalarini o'rtasidagi farq nima ?
4. Quyosh elementlarini afzalliklari va kamchiliklari.
5. Parallel ulangan quyosh elementlarini afzalliklari va kamchiliklari.

№ 3 LABORATORIYA Ishi

YASSI QUYOSH BATAREYASINI TUZILISHINI O'RGANISH

Ishdan maqsad:

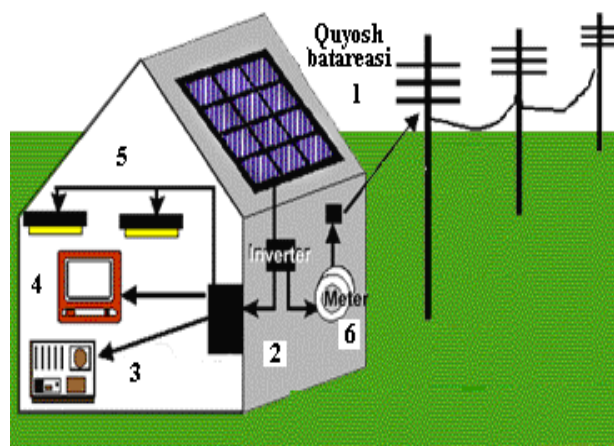
1. Yassi quyosh batareyasi bilan tanishish.
2. Yassi quyosh batareyasi foydali ish aniqlash.
3. Volt-amper xarakteristikasini qurish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Yassi quyosh batareyasi quyosh nurining konsentranlashgan oqimda sinash uchun mo'ljallangan bo'lib, u 36 ta kremniy diskli quyosh elementlaridan iborat, ularning diometri 53 mm atrofida bo'ladi.



2.1-rasm. Qurulish inshootiga qo'llangan fotoelementlar.



2.2-rasm. Aholi uylariga qo'llangan quyosh energetik qurilmasini energetik ulanish sxemasi.



2.3-rasm. Kaliforniya shtatining Moxave cho'llariga loyihalananayotgan quyosh elektr stansiyasi.

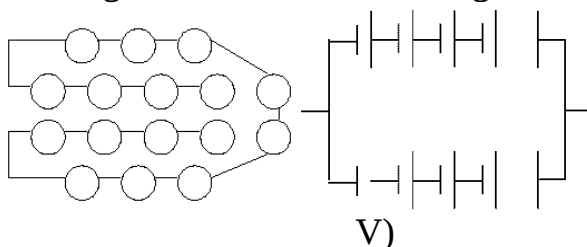


2.4-rasm. Qrim quyosh elektr stansiyasi. (Yassiquyosh batarealari)



2.5-rasm. Kremniyli quyosh fotoelementi ko‘rinishi.

Quyosh elementlari yuzasining umumiy maydoni quyidagicha bo‘lgan qo‘lchalarga ulanadi, ularning har biri ketma-ket ulangan 1 S elementlarga ega.



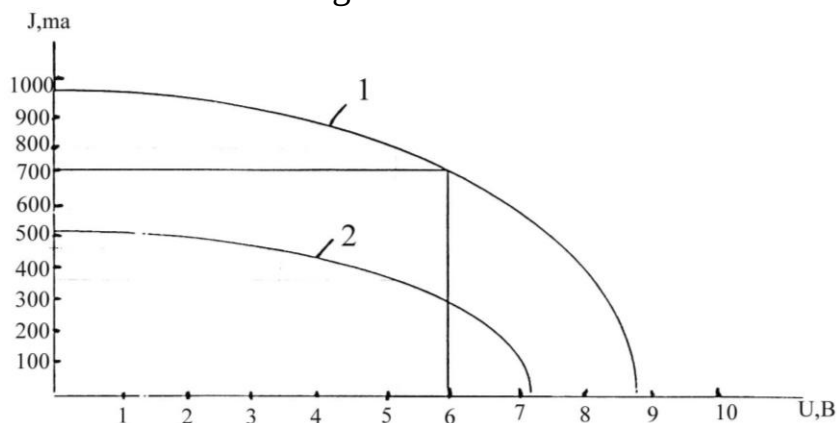
2.6-rasm. Yassi quyosh batareyasining bog‘lanish sxemasi.

A – geomet,rik; B – elektrik.

Quyosh batareyasi tok qisqa tutashuvi va salt kuchlanishning taxminiy o‘lchami, quyosh radiatsiyasiga taxminan 800 Wt/m^2 ni 9V va 1A tashkil etadi. Quyosh batareyasining volt-ampere xarakteristikasi quyosh radiatsiyasi kattaligiga teng.

Hisoblash tartibi

Hisoblash vaqtida berilgan 2.1-jadvaldan foydalanib kuchlanishni hamda yassi quyosh batareyasining yorutuvchanligini Yorutuvchanlikni o‘zgartirish bilan $Y_e = 50 \text{ Wt/m}^2$ tok kuchini o‘zgarishiga olib 100 mA keladi. $Y_e = 750 \text{ Wt/m}^2$ 2.3- rasmda keltirilgan.



2.7-rasm. Yassi quyosh batareyasining volt-amper xarakteristikasi.

1– quyosh nuri bo'yicha; 2 – Lampa yorug'ligi bo'yicha;

2.1. Jadval

Variant	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
U,B	0,4	7,2	5,1	3,3	0,9	3,7	5,2	6,6	4,8	3,0
Ye,Vt/m ²	750	800	650	750	700	850	750	800	1000	550

Quyidagi formula orqali optimal quvvat aniqlanadi:

$$P_{opt} = U \cdot I$$

Keyin batareyaning foydali ish nazorati aniqlanadi. Batareaning FIK ini aniqlash uchun, elementlar orasidagi bo'shliq maydonini xisobga olish kerak, ya'ni batareyaning $0,3 \cdot 0,4 = 0,12 \text{ m}^2$ ga teng bo'lgan umumiy maydonini olish kerak. Shunda yassi quyosh batareyasini foydali ish ko'effitsiyenti quyidagicha topiladi.

$$\eta = \frac{P}{SE}$$

Nazorat savollari

1. Yassi quyosh batareyasi qanday yarim o'tgazgichdan elementidan yasaladi?
2. Quyosh batareyasi volt-amper xarakteristikasini tushuntirib bering.
3. Yassi quyosh batareyasi qanday tok ishlab chiqaradi?
4. Qaysi formula orqali optimal quvvat aniqlanadi?
5. Yassi quyosh batareyasi tuzilishi va ishlash prinsipini aytib bering.
6. Quyosh batareyasini foydali ish ko'effitsiyenti qanday formula orqali topiladi?

3-LABORATORIYA ISHI

Havo oqimi solishtirma quvvati va tezligini o'lchash

ishdan maqsad:

1. Anemometr o'lchov asbobi bilan tanishish va o'rganish.
2. Anemometr bilan ishlash jarayonida amaliy bilimlarga ega bo'lish.
3. Aniq bir joydagi shamol xarakteristikalarini aniqlash.
4. Shamolning energetik qobiliyatini hisoblash.

Asbobning tuzilishi va ishlash prinsipi

АП1-1 rusumli raqamli anemometr quyidagi qismlardan tashkil topgan:

- ❖ Birlamchi o'lchagich АП1-1;
- ❖ Birlamchi ulagich АП1-2;
- ❖ Zaryadlanuvchi to'g'rilagich uskuna;
- ❖ Sterjn (3 ta).



1.1-rasm. АП1-1 rusumli tsifrali ko'chma anemometrning tuzilishi.

Birlamchi o'lchagich АП simda aylanuvchi, yarim o'qda joylashgan qanotli shamol qabul qilgichdan iborat. Anemometrning sezgir elementining ishlash prinsipi quyidagidan iborat: shamol qabul qilgichni aylantirayotgan havo oqimi tezligini impulslar soniga o'zgartiradi.

Birlamchi o'lchagich АП1-1 konstruksiyasi asosi quyidagidan iborat: Himoya xaoqasi, u shamol qabulqilgichni mexanik zararlanishdan va yon tomondan ta'sir etuvchi havo oqimidan himoyalaydi. Shamol qabulqil gichning o'qi ko'ropusga joylashgan, tezligini to'g'ri burchakli impulsarga o'zgartirgichi plata xam joylashtirilgan.

Birlamchi o'lchagich АП1-2 da cho'michli shamolqabulqilgich bo'lardi u 2 ta sapfir podshibnikli o'qda aylanadi. Havo oqimi tezligini o'zgartirgich АП1-2 ning ishlash prinsipi birlamchi ulagich АП1-1 dan farq qiladi.

Birlamchi ulagich АП1-2 konstruksiyachi ximoya kristovinali plasmassa korpusdan iborat. Kristovinaning vazifasi cho'michli shamolqabulqilgichni mexanik zararlanishdan ximoyalashdir. Shamolqabulqilgichning o'qi va obtyuromor korpusga joylashadi shu bilan birga shamol oqimi tezligini to'g'ri burchakli impulsarga o'zgartiruvchi plata xam joylashtirilgan.

Ishni bajarish tartibi

Raqamli o'lchagich asbobini va birlamchi o'lchagich ÀΠ1-2 ni maxsus idishdan olib. Uni ishlagichni birlamchi o'lchagich bilan shamol qabul qilgichning ximoya xalqasiga tegmagan xolda birlashtiriladi. Birlamchi o'lchagich ÀΠ1-2 ni razyomi X 1 orqali raqamli o'lchagich asbobi bilan birlashtiriladi. Zarurat tug'ilganda birlamchi o'lchagichni o'tangaga o'rnatiladi. Kuchlanish manbai kaliti "YoQIQ" xoladiga qo'yganda indikator "1-20+" 1 Gts chastotaga yonib o'chishi kerak, shu bilan birga shamol qabul qilgichning birmaromda aylantirganligini tekshirish kerak, 10 s so'ng tabloga havo oqimi tezligi to'g'risida ma'llum bir son chiqishi kerak. Shundan kegin animometr o'lchaniyatgan shamol oqimida tik xolatda zrnatiladi. Havo oqimi tezligi ko'rsatgichi 10 s so'ng 3 s davomida belgilanadi.

Anemometr ko'rsatgichi birlamchi xisobi 30 s dan kegin amalga oshiriladi havo oqimi tezligi 5m/s dan kam bo'lganda o'lchash birlamchi o'lchagich ÀΠ1-1 da amalga oshiriladi. Buning uchun birlamchi o'lchagich ÀΠ1-2 o'rniga, birlamchi o'lchagich ÀΠ1-1 o'rnatilada, extiyot chorasigs amal qilgan holda. Bundan keyin birlamchi o'lchagich ÀΠ1-1 ni havo oqimiga shamolqabulqilgichini qarama-qarshi qilib o'rnatilada. Kulanish berilganda indikator "3,5-5" 1 Gts chastota bilan yonib – o'chish kerak havo oqimi tezligi kshrsatgichi 5 s dan kegin 3 sek davomida belgilanadi.

Zarur o'lchamlar olingandan kegin kuchlanish manbaii o'chirilib, anomimetr qismlari ajratilib qaytadan maxsus idishga solib qo'yiladi.

Texnik xizmat ko'rsatish

Birlamchi o'lchagichlar ÀΠ1-1 va ÀΠ1-2 mexanik zararlanishni oldini olish uchun undan extiyotlik bilan foydalanishni talab qiladi. Shamol qabul qilgich yoki ximoya xalqasi zararlanishi oqibatiga anemometr ko'rsatgichlariga zarar yetishi mumkin. Birlamchi o'lchagich ÀΠ1-1 bilan ishlaganda 5 m/s dan oshiq shamol oqimi tezligini shlchash ta'qiqlanadi. ÀΠ1-1 yoki ÀΠ1-2 ni shtangaga o'rnatishda ularni ko'rpusdan ushlash kerak, ximoya xalqasi yoki dujekni ushlash mumkin emas. Anemometr aloxida o'lchashlar orasidagi vaqtda o'chirilgan xolda, maxsus idishda saqlanishi kerak o'lchash natijalari registratsiyasi.

Solishtirma quvvatni quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$P = \frac{1}{2} \rho V^3$$

bu yerda;

P – solishtirma quvvat, Vt/m^2 ;

ρ — havo zichligi, kg/m^3 ;

V — havo tezligi, m/s

O'lchashlar natijasi olingan qiymatlarni 1.1-jadvalga yoziladi.

Tablitsa 1.

O'lchamlar	Shamol	Solishtirma quvvat Vt/m^2 ,
------------	--------	-------------------------------

raqami ketma-ketligi bo'yicha	tezligi, m/s	havo zichligi kg/m^3 bo'lganda		
		1,1	1,23	1,3
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Nazorat savollari

1. Qaysi formula orqali solishtirma quvvat aniqlanadi?
2. Anemometrni tuzilishi va ishlash prinsipini aytib bering.
3. Raqamli ko'chma anemometr АП1-1 qanday qismlardan iborat?
4. Havo tezligini qanday formula yordamida hisoblab topiladi?
5. Havo zichligi qaysi formula orqali topiladi?

4-Laboratoriya ishi

Shamol elektr qurilma ishini o'rganish.

Ishdan maqsad:

1. Shamol dvigatel qurilmasi jihozlari bilan tanishish.
2. Shamol elektr qurilmasini ishlash jarayonini o'rganish.
3. Shamol elektr qurilmasini ko'rsatgichlarini aniqlash.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

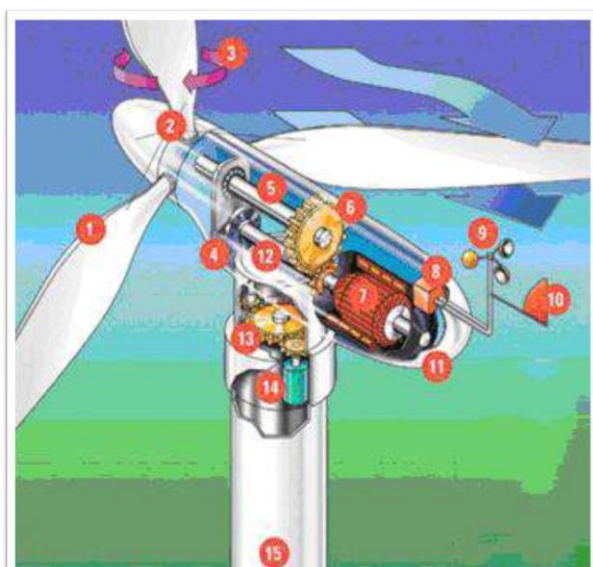
Havo oqimidan foydalanib shamol orqali elektr energiya ishlab chiqarish jarayoni bir muncha yengil hisoblanadi. Suv oqimi kabi, dvigatelning xarakatlanuvchi qismiga ta'sir etadi, natijada u xarakatga keladi (aylanadi) va xosil bo'lgan energiya elektr toki gknkratorining rotoriga uzatadi.



**Hindiston
Respublikasidagi
shamol
agregatlari**



**Daniya
mamlakatidagi
shamol agregatlari**



- 1. Trubina parraklari
- 2. Rotor.
- 3. Parraklarning aylanish yonalishi
- 4. Dempfer.
- 5. Yonaltiruvchi kism.
- 6. Parraklarni aylantirib beruvchi

mexanizm

7. Elektrogenerator.

8. Kontroller

9. Anemoskop i shamol datchiki

10. Anemoskopning dum kismi

11. Gondola.

12. Elektrogenerator.

13. Trubinani aylantiruvchi mexanizm 14. Aylantiruvchi dvigatel 15. Machta.

Havo oqimi energiyasi “ $\mathfrak{O}$ ” ko‘ndalang kesim F bilan birga quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\mathfrak{O} = \frac{m \cdot \rho^2}{2} (\Delta \mathcal{K}) \quad (1)$$

bu yerda;

m – havoning 1sekundagi og‘irligi, (kg/s);

ρ - havoning zichligi, (kg/m²);

Havoning og‘irligi (m) kg/s bo‘lib. Uni p kg/m³ bo‘lganda ko‘ndalang kesim F dan o‘tadigan havo oqimi tezligi V , m/s quyidagiga teng.

$$m = \rho \cdot V \cdot F, (\kappa \mathfrak{z}) \quad (2)$$

Formula (2) ni, formula 1 o‘rniga qo‘ygach, havo oqimi erishgan quvvati qiymatini aniqlaymiz

$$N = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^3 \cdot F (\Delta \mathcal{K} / C) \quad (3)$$

Havo jichligi normal sharoitlarda ($t=16^0\text{S}$, $p = 760$ mmp.g. st yoki 101,3 kPa) 1,23 kg/ m³ ga teng.

Δ j/s o‘lchamini (2) kvt ga o‘tkazgach quyidagi formulaga ega bo‘lamiz

$$N = \frac{9,81}{2\Gamma_{000}} \rho V^3 F = 0,0049 \rho V^3 F (\kappa \mathfrak{z} m) \quad (4)$$

Shamol energiyasi qurilmasidagi erishiladigan, havo oqimidan xosil bo‘ladigan quvvatdan farq qiladi sababi mexanik energiyani elektr energiyasiga o‘tkazishdagi yo‘qotishlardir . ya’ni gshenerator reduktorida xamda shamol oqimi energiyasi shamol g‘ildiragi qanotlarini xarakatga keltirish jarayonidagi yo‘qotishlardir. Qolganlari esa shamol energiyasidan foydalanish koifisenti bilan aniqlanadi. “4” formulada yuza F ni shamol g‘ildiragi diametri D_m orqali ifodallasak shamol energiyasi qurilmasi quvvatini kVt oshirishimiz mumkin bo‘ladi.

$$N = 0,00385 \rho V^3 D^2 \eta_\rho \eta_\varepsilon (\kappa \mathfrak{z} m) \quad (5)$$

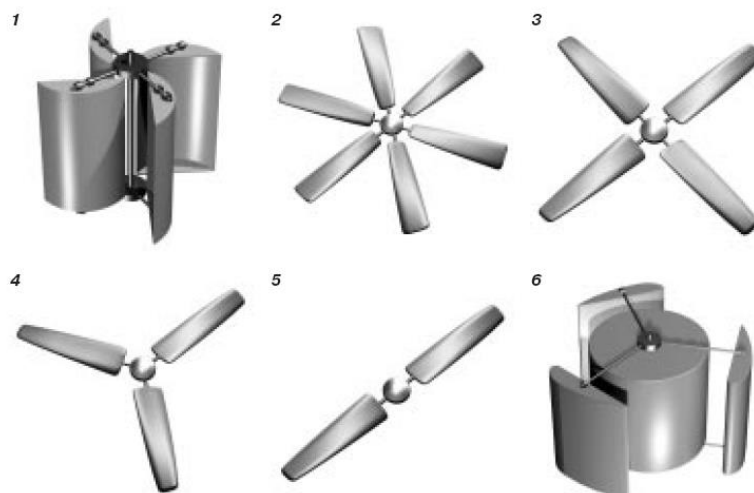
bu yerda:

η_ρ va η_ε -reduktor va generatorning foydali ish koefitsnti (FIK)

-shamol yenergiyasidan foydalanish koefitsti. Maksimal yerishiladigan o‘lcham 0,593 ga teng

Formula (5)da ko'rganingizdek, shamol dvigetilining quvvati shamol g'ildiragi qanotlari soniga bog'liq.

Shamoldvigateli kuydagi ko'rinishiga yega bo'ladi:



3.1-rasm. Shamol g'ildirakdari xillari.

Hisoblash tartibi

3.1-jadvalda ko'rsatilgan parametrlar ko'rsatgichidan shamol dvigatel kuvatini aniklaymiz

3.1-jadval

Ko'rsatgichlar	Variantlar uchun qiymatlar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V, m/c	3	10	5	6	8	12	9	4	7	15
D, m	5	3	3	8	4	6	5	6	4	10
P, kg/m³	1,23	1,4	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,3	1,4	1,1
η_r	0,9	0,95	0,85	0,9	0,8	0,85	0,95	0,9	0,9	0,9
η_g	0,8	0,9	0,7	0,75	0,85	0,9	0,8	0,9	0,8	0,85
Ξ	0,593	0,5	0,56	0,52	0,45	0,58	0,55	0,5	0,53	0,56

Nazorat savollari

1. Havo zichligi normal sharoitda nimaga teng ($t=16^{\circ}\text{C}$; $P=760\text{mm}$ ili $101,3\text{ kPa}$)?
2. Shamol energiyasining avzalligi va kamchiligini aytib bering.
3. Shamol energetik qurilmasining xillarini tushintirib bering.
4. Shamol energiyasi quvvati qanday formula orqali aniqlanadi?
5. Havo oqimi erishgan quvvati qaysi formula orqali hisoblanadi?
6. Qayta tiklanuvchan energiya manbalari xillarini xillari va farqini ayting.

5- LABORATORIYA ISHI

Quyosh elektr stansiyasi ishini o'rganish va volt-amper xarakteristikalarini aniqlash

Ishdan maqsad: Monokristall quyosh batareyasini ishlash prinsipi va volt-amper xarakteristikasini o'rganish.

Ish rejasi

1. Monokristall quyosh batareyalari tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish.
2. Volt-amper xarakteristikasini tajribada aniqlash.
3. Hisobot.

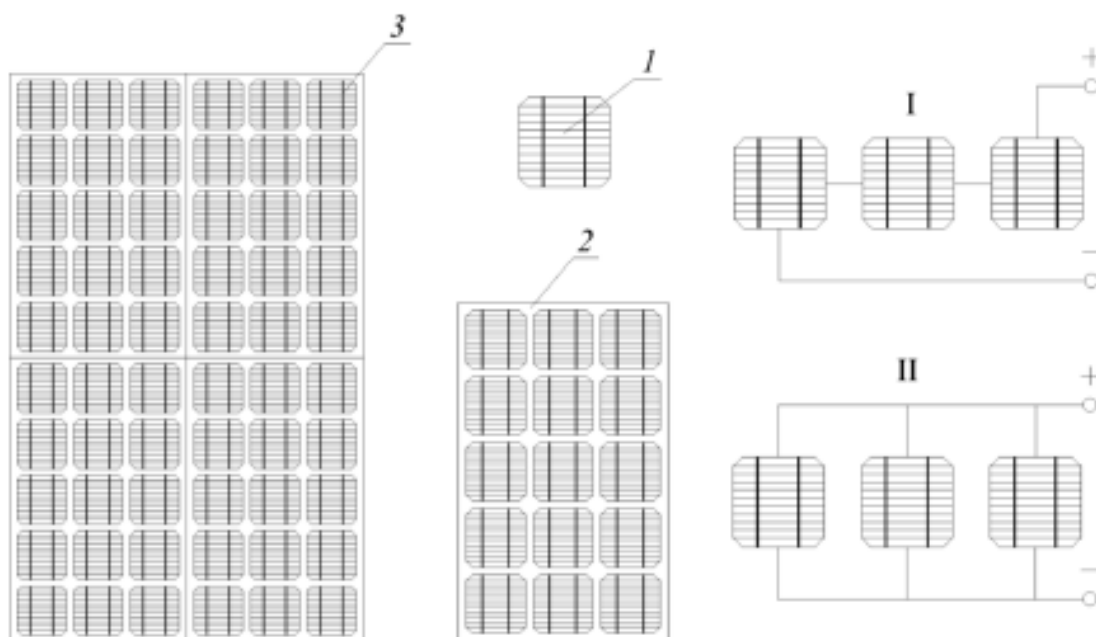
Qisqa nazariy ma'lumot.

Quyosh eng muhim energiya manbaasi, Yerdagi hayot mavjudligini ta'minlaydi. Quyosh nurlanish xarakteristikasini o'rganish quyidagi kattaliklarda o'lchanadi.

- *Nurlanish oqimi* – bu, elektromagnit to'lqinlari orqali ixtiyoriy yuzadan bir sekunda olib o'tiladigan kattalikka teng energiyadir. Nurlanish oqimining o'lchov birligi- $J/s = Vt$.
- *Nurlanish oqimi zichligi*– bu, yoritilish oqimining yoritilgan maydonga nisbatidir. Nurlanish oqimi zichligi o'lchov birligi - Vt/m^2 .
- *Yorug'lik oqimi* – nurlanish oqimining inson ko'zining ta'siriga baholash-yorug'lik oqimi deyiladi. Inson ko'zining yorug'lik oqimidagi har xil to'lqin uzunliklari ta'siri sezgisi bir xil emas. Kunduzgi yorug'lik davrida inson ko'zi to'lqin uzunligi 555 nm yorug'likka eng ta'sirchanlidir. Shuning uchun, quvvati bir xil yorug'lik oqimlari to'lqin uzunliklari insonda har xil yorug'lik ta'sirini his qilishga olib keladi. Inson ko'zi orqali his qilinadigan yorug'lik oqimi birligi: lyumen(lm). Yorug'lik oqimi – 1lm. Oq yorug'lik oqimida $4,6 \cdot 10^3 Vt$ ga teng (yoki $1 Vt = 217 lm$).

Yoritilganlik – tushayotgan yorug'lik oqimining, shu yuzaga nisbatidir. yoritilganlik o'lchov birligi: lyuks (lk). $1 lk = 1 lm/m^2$. Oq rang uchun $1 lk = 4,6 \cdot 10^{-3} Vt/m$ (yoki $1 Vt/m^2 = 217 lk$). Yoritilganlikni o'lchash uchun ishlatiladigan asbob – lyuksmetr deyiladi.

Quyosh energiyasini o'zgartirishni 2 ta usuli bor: fototermik va fotoelektr. 1-usulda issiqlik uzatuvchi quyosh kollektorida yuqori haroratgacha isitiladi va elektr energiya ishlab chiqarishda, issiq suv olish yoki bino inshootlarini isitish uchun turbogeneratorni aylanishi orqali olinadi. 2-usulda quyosh nurlanish oqimini to'g'ridan to'g'ri elektr tokiga aylanishini yarimo'tkazgichli fotoelementlar-quyosh batareyalari orqali olinadi.



1-рasm. Фотоелектрик батарея констpукиyasi: 1 – фотоэлемент; 2 – фотоелектрик модуль; 3 – фотоелектрик батарея; I – фотоэлементларни кетма кет улиниши; II – фотоэлементларни параллел улиниши.

Ishni bajarish tartibi

Monokristall quyosh batareyani tuzilishi va ishlash prinsipi bilan tanishish

Quyosh batareyasi – bu bir biri bilan ulangan fotoelektrik oʻzgartiruvchilar (fotoelementlar) dir, ular quyosh energiyasini doimiy tok holiga keltiradilar. Quyosh batareyalari asosi kremniy kristallaridan iborat modullarni yigʻib yaratiladi. Ishlatish sohalariga qarab, quyosh modullari har xil konstruktiv yechimlar va chiqish quvvatlariga egadirlar. Quyosh batareyalari avtonom elektroenergiya manbai sifatida qoʻllaniladi.

Yupqa plenkasimon quyosh batareyalari ishlab chiqarishda eng arzon hisoblanadi, quyosh nurlarini to'g'ridan to'g'ri talab qilmaydigan, tarqagan yorug'lik oqimida ishlaydi va binoning devoriga o'rnatilgan bo'lishi mumkin. Bu quyoshli modullarda yarimo'tkazgich yupqa qatlam tarzida (qalinligi bir mikron atrofida) yupqa shisha yoki po'latdan asosga purkaladi. Yarim o'tkazgich sifatida, yorug'likni yutish qobiliyatiga ega har xil materiallarni ishlatish mumkin. Bu ish uchun eng ko'p tarqalgani bu - amorf kremniy (a-SI: H) yoki kadmiy tellurid (CdTe) mis-indiyli (CIS) yoki mis galliy diselenid (CIGS) kabi polikristalli materiallar uchun ishlatiladi.

Yupqa plenka, tumanli muhit yoki ayrim ishlab chiqarish jarayonlarida, doimiy changli havo bor joylarda monokristallarga nisbatan yaxshiroq bo'lishi mumkin. Bu hollarda elektr ishlab chiqarish rentabelliroqdir. Yupqa plenkali panellarni 95 % atrofida, elektroenergiyani to'g'ridan to'g'ri tarmoqqa uzatadigan sistemalarda ishlatiladi. («on-grid» sistemasi).

Yupqa plenkali panellar uchun yuqori kuchlanishli invertorlar va kontrollerdan foydalanish zarur, chunki ular kam quvvatli maishiy sistemalar bilan bog'lanmaydi. "FIK" – (10% atrofida) bo'lgani uchun bu panellar quvvati 10 kVt dan yuqori sistemalarda ishlatish samaraliroqdir.

Yupqa plenkani panellarning jiddiy bitta kamchiliklaridan biri sifatida ularni o'rnatishga katta yuzali maydon talab qilinishi (tahminan monokristall batareyalarga qaraganda, 2 marta kattaroq). Panellar o'lchami - 1400*800*3 mm, og'irligi – 20kg, ish kuchlanishi.- 55,7-60 V, ish toki – 0,9 A, sistemaning maksimal kuchlanishi – 1000 V. Yupqa plenkali quyoshli batareyalarning qiymati – 1 Vt quvvat uchun - 2,5 – 3,0 \$ atrofidadir.

Yupqa plenkali kremniyli quyosh batareyalarini ishlab chiqarish ancha oldindan yo'lga qo'yilgan. Ular soatlar va kalkulyatorlarda ishlatiladi. Ularda amorfli kremniy yupqa asosga purkaladi. Amorf kremniyli yupqa plenkali quyosh batareyalarining samaradorligi asosi kristall kremniy bo'lgan quyosh batareyalaridan ancha pastdir, lekin yuqori samaradorlik bu hol uchun asosiy xarakteristika bo'la olmaydi va soat yoki kalkulyator kabi maishiy xizmat asboblari yupqa plenkali asosi amorf kremniyli quyosh batareyali standart manba hisoblanadi.

Monokristall quyosh batareya- bugungi kunda juda mashhur. Bu quyosh batareyalarni kremniyli plastinalari qalinligi-250-300 mkm. Monokristall quyosh batareyalarining foydali ish koeffitsienti-(FIK)-25% gacha. Batareyalar alyuminli romga o'rnatiladi va himoya qiladigan shisha bilan yopiladi.. Monokristall quyosh batareyasini fotoelementi rangi qora yoki to'q ko'k bo'ladi. Quyosh batareyalari uylarning tomiga o'rnatiladi, odatda fonarlarni yorug'ligiga va akkumulyatorlarni zaryad oldirishga, signalizatsiyani ta'minlashga, yoritishga, maishiy texnikani ta'minlashga va boshqalarga qo'llaniladi. Ulanish sxemasi: quyosh paneli – kontroller – akkumulyatorlar – invertor – foydalanuvchi.

Kontroller - bu elektr qurilma, ya'ni quyosh batareyani zaryadlanishi - zaryadsizlanishini boshqarishni ta'minlaydi, sistemani ortiqcha kuchlanish va qisqa tutashuvdan saqlaydi qachonki energiya sarfi rejimi o'zgarganda.

Akkumulyatorlar energiyani to'plashda xizmat qiladi, inverter-akkumulyator doimiy tokini sanoat chastotalik o'zgaruvchan tokka aylantirib beradi. Monokristall quyosh batareyani o'lchami: 306*216*18 mmdan 1950* 992*50 mm gacha, og'irligi- 0,8 dan 24kg gacha, ishchi kuchlanishi- 21,6 V dan 59,5 V gacha, ishchi tok-0,29 A dan-7.98 gacha.

Polikristall quyosh batareyani narxi monokristallnikiga qaraganda arzon. FIK-20% atrofida. Polikristall quyosh batareyasi tiniq ko'k rangga ega. Qo'llanilish sohasi: maishiy texnika va yoritish sohasida, noutbuk va mobil telefonlar uchun manba sifatida foydalaniladi va hokazo. Ulanish sxemasi monokristall quyosh batareyalariga o'xshashdir.

Quyosh batareyasini kamchiliklari:

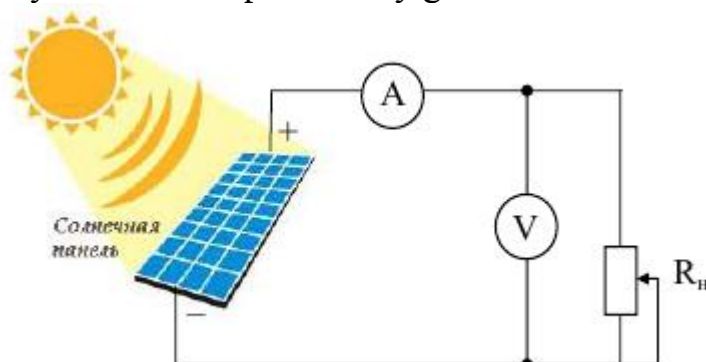
- Past -FIK;
- Batareya yuzasi ifloslanganda samaradorligi kamayadi;
- Fotoelementlarning temperaturasi oshganda ish unumdorligining kamayishi, nagruzka qarshiligiga talabni oshiradi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun boshqarish kontrollerlaridan foydalanish kerak;
- Vaqt o'tishi bilan xarakteristikalar yomonlashuvi;
- Narxining balandligi.

Quyoshli batareya quyidagi tarzda ishlaydi

1. Fotonlar quyosh batareyasining yuzasiga urilib, uning ish materiali masalan, kremniy orqali yutiladi;
2. Fotonlar, modda atomlari bilan urilib, uning o'z elektronlarini urib chiqaradi. Natijada, potentsiallar farqi yuzaga keladi. Erkin elektronlar modda ichida harakatga tushadi va potentsiallar farqini yo'qotishga harakat qiladi. Elektr toki paydo bo'ladi. Quyosh batareyasi yarim o'tkazgich bo'lgani uchun elektronlar faqat bir yo'nalishga harakat qiladi.
3. Paydo bo'lgan tokni quyosh batareyasi doimiy tokka aylantirib, iste'molchiga yoki akkumulyatorga beradi.

Tajribani o'tkazish, natijalarni qayta ishlash va volt-amper harakteristikasini tuzish.

Rasmdagi sxema bo'yicha o'lchov priborlari yig'iladi.



Sxema to'g'ri ulangandan keyin tekshirib qo'shiladi. Yoritgich qo'shiladi. Volt-amper xarakteristikani qurish uchun 6 ta nuqta o'lchanadi. Natijalar 1-jadvalga kiritiladi.

I, A						
U, B						
P, Vt						

Volt-amper xarakteristika masshtab bo'yicha quriladi.

O'lchovlar 50 % nurlanganlik uchun qayta o'tkaziladi. Natijalar 2-jadvalga kiritiladi.

I, A						
U, B						
P, Vt						

Hisobot tarkibi

1. Ishning nomi va uning maqsadi.
2. Bitta koordinatalar sistemasida Volt-amper harakteristika $U = f(I)$ va $P = f(I)$ harakteristikalar tuziladi.
3. Harakteristikalardan olingan xulosalar.

Nazorat uchun savollar.

1. Quyosh batareyasini tuzilishi.
2. Quyosh batareyani ishlash prinsipi.
3. Quyosh batareyasini tayyorlashda qanday materiallardan foydalaniladi?
4. Quyosh batareyasini chiqish xarakteristikasini yoritishda qanday omillar ta'sir qiladi.
5. Kontroller qanday vazifani bajaradi?
6. Fotoelementni volt-amper xarakteristikasi nima?

5- LABORATORIYA Ishi

YASSI QUYOSH KOLLYEKTORILARI BILAN TANISHISH

Ishdan maqsad;

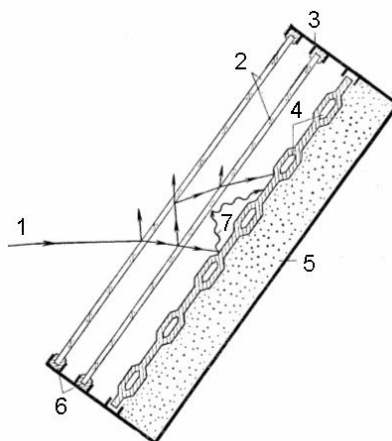
1. Yassi quyosh kollektori qurilmasi bilan tanishish.
2. Yassi quyosh kollektori qurilmasida tajriba mshg'ulotini o'tkazish.

Ishning tartibi.

1. Yassi quyosh kollektori qurilmasi va ishlash prinsipini o'rganish.
2. Yassi quyosh kollektorini tajribada sinash uchun qurilma jihozlari bilan tanishish
3. «Sovuq» va «Issiq» holatlarini tekshirish uchun quyosh kollektori gidravlik xarakteristikasini $\Delta P = f(G)$ qurish.
4. Postroit zavisimost koeffitsiyenta gidravlicheskogo soprotivleniya solnechnogo kollektora $\xi = f(G)$ ot rasxoda teplonositelya dlya «xolodnoy» i «goryachey» seriy ispytaniy.

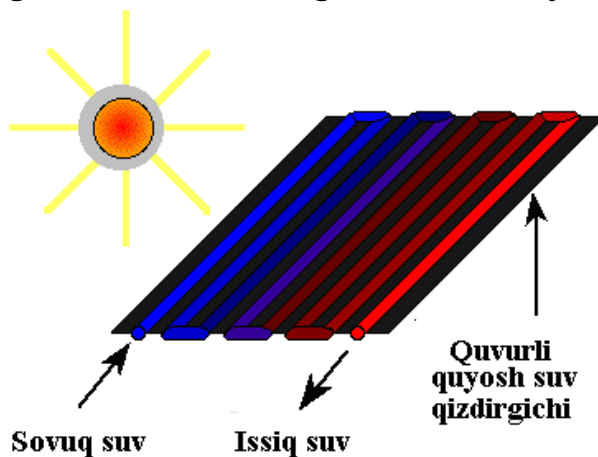
Qisqacha nazariy ma'lumotlar

1. Yassi quyosh kollektori konstruktiv tuzilishi.



Yassi quyosh kollektori SKP-2,.

- 1 – quyosh nuri; 2 – oynali qobig‘; 3 – korpus; 4 – issiqlik qabul qilgich yuzasi; 5 – issiqlik saqlagich; 6 – mahkamlagich; 7 – xususiy to‘lqin uzunligi.



Quyosh foto kollektori ko‘rinishi.

SKP-2 quyosh kollektorining nur yutuvchi paneli quyidagi qismlardan tashkil topib, panel burchak joylari polipropilen materialidan yasalgan. Nur yutuvchi panelning arqa tomoni issiqlik saqlovchi penofol qalinligi 5 mm tashkil etadi. Nur yutuvchi panelning ikki tomonidan shaffov izolyatsiyali uyali polikarbonat materialidan qoplangan. Yuqori va pastki tirgishini yopuvchi qopqoqlar uyali polikarbonat va germetik alyuminli lentadan yopiladi. Butun paket alyumin romga mahkamlangan.

SKP-2 Yassi quyosh kollektorining texnik xarakteristikasi quyidagi jadvalda ko'rsatilgan.

jadval.

Nomi	O'lchov birligi	Miqdori
O'lchamlari (eni x uzunligi x balandligi)	mm	1000x2000x40
Umumiy yuzasi	m ²	2,0
Plomad aktivnogo polya	m ²	1,9
Og'irligi	kg	5,8
Maksimal bosimi	atm	2,0
Issiqlik qizdirgichining maksimal harorati	°S	90
F.I.K.	%	45 dan 68 gacha
Quyosh nurining tushishi	Vt/m ²	1000
Iqlim harorati	°S	20
Issiqlik qizdirgichining harorati	°S (150litr suv)	55

Yassi quyosh kollektorlari asosan ochiq joylarga yoki aholi uylarining ustki qismiga joylashtiriladi. Kollektor qiyaligi yo 20° gacha gorizontol holatda qilib mahkamlanadi.

Quyosh kollektorini sinash

Quyosh kollektorini sinash quyidagi tartibda bajariladi.

1.Ichki bosimini sinash (opressovka). Sinashning maqsadi ichki bosimini nazorat qilishdan iborat bo'lib, nur yutuvchi panelning xususiyati ichki bosimini ortib ketishini oldini olish.

2.Maksimal haroratgacha qizdirishni sinash. Sinashning maqsadi kollektorga quyosh nuri tushganda sovutish tizimisiz yuqori haroratda chidamliligini hech qanday buzilishsiz oshirish.

3.Tashqi issiqlik zarbiga sinash. Sinashning maqsadi quyosh nuri bilan qizigan kollektorga sovuq yoki muzdek suv tushganda, issiqlik zarbi tushganda hech qanday buzilishsiz chidamliligini oshirish. (masalan, ochiq quyoshli kunda birdan yomg'ir yog'gan holatda)

4. Ichki issiqlik zarbiga sinash. Sinashning maqsadi quyosh nuri bilan qizdirilgan kollektorga sovuq yoki muzdek suv kirganda, ichki issiqlik zarbiga hech qanday buzilishsiz chidamliligini oshirish.

5. Germetik holatini nazorat qilish (Agar ichki va tashqi issiqlik zarbiga, maksimal qizishga tekshirish bo'lmasa u holda germetik holatini nazorat qilish kerak bo'lmaydi). Germetik holatini nazorat qilishning maqsadi quyosh kollektorining nur yutishini germetikligini saqlab qolishdan iborat, **2chi** va **4chi** sinashlardan o'tgan bo'lsa.

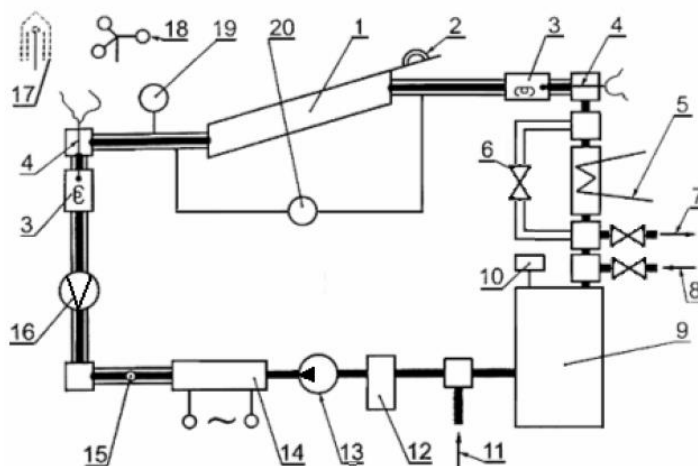
6. Suv o'tkazuvchanligiga sinash. Sinashning maqsadi quyidagidan iborat kollektorga vertikal va burchak ostida yomg'ir suvini o'tishidan himoya qilishdir.

7. Gidravlik holatini sinash. Sinashning maqsadi gidravlik qarshilik koeffitsiyentini va bosim yo'qolishini suv sarfiga bog'liklik xarakteristikasini aniqlash.

4. Tajriba mashg'ulotini bajarish metodi

Tajriba mashg'uloti o'tkaziladigan stendning kollektori gorizontal holatda joylashtiriladi. Kollektorning ikkitadan oshiq patrubkalari Z- sxemasi bo'yicha ulanadi.

Kollektorga issiqlik tashuvchilari yordamida to'ldiriladi



rasm. Yopiq zanjirli sinash stendini sxemasi.

1 – quyosh kollektori; 2 – piranometr; 3 – siljitish kamerasi; 4 – issiqlik tashuvchining harorat datchigi; 5 – issiqlik almashtirgich; 6 – baypas ventili; 7 – issiqlik tashuvchini tozalash teshigi; 8 – issiqlik tashuvchini tozalashdan keyingi teshigi; 9 – Suv yig'uvchi bak; 10 – ehtiyotlash klapanli kengaytiruvchi bak; 11 – issiqlik tashuvchini konturga kirish qismi; 12 – filtr; 13 – sirkulyatsiyali nasos; 14 – rostlanuvchi elektr qizdirgich; 15 – nazorat oynasi; 16 – suv safi o'lchagichi (raskodommer); 17 – tashqi muhit haroratini o'lchash datchigi; 18 – anemometr; 19 – manometr; 20 – difmanometr.

Quyosh kollektorini gidravlik sinash natijalari

jadval

№	«Sovuq» holatda				«Issiq» holatda			
	G	P Pa	ξ	Re	G	P Pa	ξ	Re

	$\frac{kg}{s \cdot m^2}$				$\frac{kg}{s \cdot m^2}$			
1								
2								
3								
4								

Gidravlik qarshilik koeffitsiyentini aniqlash formulasi quyidagicha;

$$\xi = \frac{\pi^2}{8} \frac{\rho P d^4}{(G A_g)^2},$$

bu yerda;

ρ – issiqlik tashuvchining zichligi, kg/m;

P – kollektordagi bosimlar farqi, MPa;

d – quyosh kollektoriga keluvchi va ketuvchi quvur diametri, m;

A_g – kollektor yuzasining gabarit o‘lchami, m²;

G – 1 m² ga to‘g‘ri keladigan issiqlik tashuvchining suv sarfi, kg/(s·m²).

Quyosh kollektorining gidravlik qarshilik koeffitsiyenti issiqlik tashuvchi sarfiga bog‘liqlik tenglamasi quyidagicha aniqlanadi;

$$\xi = \frac{A}{Re}$$

bu yerda;

A va B lar o‘zgarmas(const);

Re – Reynolds soni, bu holat uchun quyidagicha topiladi;

$$Re = \frac{4 G A_g}{\pi d \mu},$$

bu yerda;

μ – dinamik qovushqoqlik, Pa·s.

Nazorat savollari

1. SKP-2 yassi quyosh kollektorini tuzilishini aytib bering.
2. Quyosh kollektorini ishlash prinsipini tushintiring.
3. Tajriba bajarish tartiblarini ayting.
4. SKP-2 yassi quyosh kollektorini texnik xarakteristikasini aytib Bering.
5. Issiqlik qizdirgichida maksimal harorat qanday bo‘lishi kerak?
6. Gidravlik qarshilik koeffitsiyenti qanday aniqlanadi?
7. Quyosh kollektori qayerlarga qo‘llaniladi?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Muxammadiyev M.M., Potoyenko K.D. «Vozobovlyayemye istochniki energii». Uchebnoye posobiye. – T.: TashGTU, 2005, 213s.
2. Avezov R.R., Orlov A.Yu. «Solnechnye sistemy otopleniya i goryachogo vodosnabzheniya» Tashkent, Fan, 1988, 284.
3. Xarchenko N.V. Individualnye solnechnye ustanovki, Moskva., Energoatomizdat, 1991, 208s.
4. Obrezkov V.I. «Vozobnovlyayemye netraditsionnye istochniki elektroenergii» - M.: Energiya, MIE, 1987, 72s.
5. Vasilev Yu.S., Muxammadiyev M.M., Yelistratov V.V. Vozobnovlyayemye istochniki energii i gidroakkumulirovaniye. Uchebnoye posobiye. - SPb.: SPb GTU, 1995.
6. Stepanova V.E. Vozobnovlyayemye istochniki energii na s.x. predpriyatiyax-M: Agropromizdat. 1989.- 167s.
7. Kiryushatov A.I. Ispolzovaniye netraditsionnykh vozobnovlyayuyushsya istochnikov energii v s.x. proizvodstve – M: Agropromizdat, 1991- .278s.
8. «Effektivnoye ispolzovaniye elektroenergii» Pod red. K.Smita. Per.s. angl. M, Energoatomizdat, 1981.- 467s.
9. Baroteri I., Rafai P. Energosberegayuyushye texnologii i agregaty na jivotnovodcheskix fermax. Per. s vengerskogo-M: Agropromizdat, 1988.- 208s.
10. Muhammadiyev M.M., Potoyenko K.D. «Vozobovlyayemye istochniki energii». Tashkent, TGTU, 2005, 213s.
11. Harchenko N.V. Individualnye solnechnye ustanovki, Moskva. Energoatomizdat, 1991, 208 s.
12. Obrezkov V.I. «Vozobnovlyayemye netraditsionnye istochniki elektroenergii» Moskva. Energiya. Institut, 1987, 72s.
13. <http://www.gidravlnarod.ru>
14. <http://www.ges.ru>

MUNDARIJA

- 1-Tajriba ishi.** Quyosh yorug'ligini o'lchashni o'rganish.....
- 2-Tajriba ish** Ketma-ket va parallel ulangan quyosh batareyalari.....
- 3- Tajriba ishi** Yassi quyosh batareyasinining tuzilishini o'rganish....
- 4-Tajriba ishi.** Havo oqimi solishtirma quvvati va tezligini o'lchash
- 5-Tajriba ishi** Shamol dvigatel qurilmalari bilan tanishish.
- 6-Tajriba ishi** .Fotogalvanik batareyani volt-amper xarakteristikalarini aniqlash .
- 7-tajriba ishi.** Yassi quyosh kollektorilari bilan tanishish
- Foydalanilgan adabiyotlar**.....

Eshpulatov Nodir Mamatqurbonovich

Muharrir: Nurtoyeva M.

Musahhih: Bayzaqova M.

Bosishga ruxsat etildi. Qogʻoz oʻlchami 60x84. 1/16. Hajmi ____b.t. ____ nusxa.
Buyurtma № TIIIMSX bosmaxonasida chop etildi.

Toshkent 7000000. Qori Niyoziy koʻchasi, 39-uy.