



QUYOSH ELEKTROSTANSIYASI QUVVATINI XISOBLASH METODIKASI

**Polvonov Omonjon
Xusanboy o'g'li
Abdumanonov Diyorbek
Dilshodjon o'g'li
Xasanov Diyorjon
Ramish o'g'li**

*(TDTU Qo'qon filiali katta o'qituvchisi)
(TDTU Qo'qon filiali talabasi)
(TDTU Qo'qon filiali talabasi)*

Annotatsiya

Ushbu maqolada avtonom quyosh elektr stantsiyalari va uning elementlarining quvvatini hisoblash usuli ishlab chiqilgan bo'lib, u kun davomida yuklamaning o'zgarishini hisobga olishga imkon beradi va shu bilan batareyaning zarur quvvatini to'g'ri aniqlaydi va elektr stantsiyalari elementlarining kuchi va avtonom quyosh elektr stantsiyasining narxini asossiz oshirib yuborishni bartaraf etadi.

Kalit so'z

quyosh moduli, quyosh elektrstansiyasi, avtonom quyosh elektrstansiyasi, o'zgarimas kuchlanishli impulsli o'zgartirgich, kuchlanishning avtonom invertori.

Quyosh elektr stantsiyalari orqali elektr energiyasini ishlab chiqarish bugungi kunda deyarli butun dunyoda qo'llaniladi va quyosh panellaridan foydalanish doimiy ravishda o'sib bormoqda. Bunga ko'pgina omillar yordam beradi, ularning asosiylari yaqinda tobora dolzarb bo'lib borayotgan muqobil (qayta tiklanadigan) energiya manbalaridan foydalanish xamda yer yuzidagi tabiiy energetik zaxiralarning kamayib borishi va an'anaviy energiyani atrof-muhitga salbiy ta'sirlari[1]. Quyosh elektr stantsiyalari doimiy ravishda takomillashtirilmoqda. Bugungi kunda ular markaziy elektr ta'minoti bilan birgalikda yoki to'liq avtonom ravishda ishlaydigan qo'shimcha elektr ta'minoti manbai sifatida ishlatilishi mumkin.

Sanoat elektr tarmoqlari bilan bog'liq bo'lmagan quyosh elektr stantsiyalari, ya'ni. kichik qishloq uylarini, kottejlarni, sport maydonchalarini, fermer xo'jaliklari dala shiyonlarini, aloqa markazlarini va boshqalarni elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun mo'ljallangan avtonom quyosh elektr stantsiyalari (ASE), ya'ni. elektr tarmoqlaridan uzoqda joylashgan iste'molchilar, elektr energiyasini etkazib berish odatda katta moliyaviy va mehnat xarajatlarini talab qiladi.

Avtonom quyosh elektrostansiyasi (ASP) stabilashgan va stabilashmagan chiqish kuchlanishiga ega. Avtonom quyosh elektr stantsiyalarining funksional sxemalari quyosh nurini elektr energiyaga aylantirib beradigan quyosh panellari; doimiy kuchlanishni o'zgaruvchan kuchlanishga aylantirib beradigan impulsi o'zgartirgich; elektr energiyani saqlash uchun akkumulyator batareyalari; zaryadlanish va razryadlanishni boshqarish uchun kontoller qurilmalaridan tashkil topgan. Avtonom quyosh elektr stantsiyalarini loyihalash uchun quyosh modullarining nominal quvvatini, ularning sonini, batareya quvvatini, invertorni va zaryadlash-razryadlash boshqarish moslamalarini aniqlash kerak.

Bunday holda, quyosh elektr stantsiyasining quvvatini hisoblash uchun zarur ma'lumotlar quyidagilar: joylashuv maydoni; uying umumiy maydoni; xonalar soni; ishlatilgan elektr jihozlari; isitish va issiq suv ta'minoti mavjudligi; barcha elektr jihozlarining umumiy maksimal quvvati; har bir quvvat iste'molchisining taxminiy ish vaqti.

Mavjud adabiyotlarda bu masalalar to'liq yoritilmagan, shuning uchun avtonom quyosh elektr stantsiyalari va uning elementlarining quvvatini hisoblash metodologiyasini ishlab chiqish dolzarb vazifadir.

Ushbu tadqiqotning maqsadi taqdimot qulayligi uchun bir necha asosiy bosqichlarga bo'lingan avtonom quyosh elektr stantsiyalarining quvvatini hisoblash metodologiyasini ishlab chiqishdir. Keling, taklif qilingan bosqichlarni hisoblash usulini batafsil ko'rib chiqaylik.

1-Bosqich . Avtonom quyosh elektr stantsiyasining chiqish quvvatni hisoblash.

Avtonom quyosh elektr stantsiyasini loyihalashda siz avval barcha elektr iste'molchilarining ro'yxatini tuzishingiz, ularning energiya sarfini, kuchlanishini bilib olishingiz va ro'yxatga qo'shishingiz kerak.(1-jadval)

Agar iste'molchilar ro'yxatida har xil turdagi va ta'minot zo'riqishidagi qiymatlar mavjud bo'lsa, ularning imkoniyatlarini AQE asosiy ta'minot shinasida qayta hisoblash kerak. Keyin asosiy quvvat shinasidagi individual yuklamalarning quvvati quyidagi formula bo'yicha qayta hisoblab chiqiladi:

$$P_{oc,i} = P_{h,i} \eta_i \quad (1)$$

Bu yerda $P_{h,i}$ i-iste'molchining quvvati; P_{oc} - i – Avtonom quyosh elektrostansiyasi (AQE)ning asosiy ta'minotiga qayta hisoblab chiqilgan i-chi iste'molchining quvvati; η_i i-chi avtonom kuchlanish inverterining foydali ish ko'effitsenti (1-jadvalda AIN va IPPN samaradorligi 0,8 qabul qilingan). Agar DC iste'molchisi to'g'ridan-to'g'ri asosiy quvvat ta'minotiga ulansa yoki alohida batareya zo'riqishida ishlasa AQE batareyasining kuchlanishi kamroq bo'ladi (№ 6, 1-jadval), keyin qayta hisoblash formulasida (1) samaradorlik tenglikka olinadi.

Keyin ushbu yoki boshqa elektr jihozlari kun davomida qancha vaqt sarflanishini va qurilmaning ish vaqtiga qancha vaqt sarflanishini hisoblashimiz kerak, kunlik elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojni aniqlaymiz, ushbu ma'lumotlarni jadvalning tegishli ustunlariga yozamiz. Shunday qilib, kuniga umumiy energiya iste'moli jadvali tuziladi. Quyosh elektr stantsiyasida ko'plab elektr jihozlarini ishlatishi mumkin, agar ularning energiya iste'moli AQEda ishlab chiqarilgan elektr energiyasidan oshmasa. Elektr

iste'molchilarining ro'yxatida doimiy yoki vaqtincha ishlaydigan yuklamalar mavjud (kamdan-kam hollarda, juda kam).

Kunlik umumiy energiya iste'moli

1 jadval

N	Iste'molchilar	Kuchlanish U, Quvvat (vatt)	Asosiy shinadagi quvvat, Vt	Ishtirok vaqti soat/kun	Energiya iste'moli Vt*soat/kun
1	Elektr choynak	220 V, 1000 Vt	125	0.25	312.5
2	Muzlatgich	220V, 1200 Vt	150	12	18000
3	Konditsioner	220V 1000 Vt	120	6	7200
4	Elektr plita	220V, 1500 Vt	180	0.25	450
5	Televizor	220 V 80 Vt	80	6	480
6	Xonalar yoritgichi (4 ta xona)	220 V, 60Vt	60	6	360
7	Oshxona va dush yoritgichi	220V, 30 Vt	30	4	120
8	Boshqa turdagi iste'molchilar (zaryadnik chang yutgich va boshq)	220 V, 30 Vt	30	2	60
	Jami		595		26982.5

O'z navbatida, vaqti-vaqti bilan ishlaydigan yuklamalar stabil va suzuvchi interval bilan ishlaydigan yuklamalarga bo'linadi (masalan, muzlatgich - № 2, 1-jadval). Ushbu omillarga e'tibor bermaslik, ishlab chiqarish quvvatini asossiz oshirib yuborilishiga va avtonom quyosh elektr stantsiyasining narxini oshishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun avtonom quyosh elektr stantsiyasining chiqish quvvatini to'g'ri aniqlash kerak. AQE narxini pasaytirish uchun kunlik yuklamalarni o'zgartirish jadvalini tuzish kerak, ya'ni vaqti-vaqti bilan yoki kun davomida ishlaydigan iste'molchilarning umumiy yuklama quvvatiga bog'liqlik grafigini tuzish kerak. Bunday holda, AQE chiqish quvvati minimal darajaga tushishi uchun yuqori quvvatli yoki ko'p miqdordagi kam quvvat iste'molchilarining bir vaqtning o'zida ishlashini

istisno qilish va yuklamalarni ulanishni vaqtida taqsimlash kerak. Masalan, mikroto'lqinli pech tarmoqqa faqat elektr choynakni o'chirgandan so'ng ulangan deb taxmin qilamiz (№1 va №2, jadval 1). Bundan tashqari, iste'molchilarning uzluksiz ulanishini kafolatlash va AQE narxini pasaytirish uchun ularni bitta ulash rozetkasi bilan bitta avtonom invertorga ulash kerak.

Yuklamalarni o'zgarishini rejalashtirishda, suzuvchi ishlaydigan interval bilan yuklamani almashtirish oralig'ini aniqlash mumkin emas (muzlatgich, jadval 1). Shuning uchun uchun yuklarni o'zgartirish jadvalini soddalashtirishda biz bunday yuklamalarning doimiy ravishda ishlaydigan deb qabul qilamiz. Yuqoridagi holatlardan kelib chiqib, kunlik yuklamalarning o'zgarishi jadvali tuziladi. Tanlangan vaqt oralig'idagi umumiy yuklama quvvati quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi.

bu erda N $P_{H,j} = \sum_{i=1}^N P_{oc,i}$, – j,i vaqt oralig'ida tarmoqqa ulangan iste'molchilar soni.

Kunlik yuklamalarning o'zgarishi

2-jadval

№	Iste'molch i	Vaqt oralig'idagi istemolchilar quvvati, Vt.												
		C 700 do 705	C 705 do 710	C 710 do 800	C 800 do 1200	C 1200 do 1205	C 1205 do 1210	C 1210 do 1400	C 1400 do 1700	C 1700 do 1705	C 1705 do 1710	C 1710 do 1900	C 1900 do 2300	C 2300 do 700
1	Elektr choynak	1250				1250				1250				
2	Muzlatgich	1500			1500			1500	1500			1500		
3	Konditsioner	1000			1000			1000	1000			1000		
4	Elektr plita		1800				1800				1800			
5	Televizor												80	
6	Xonalar yoritgichi (4 ta xona)												60	
7	Oshxona va dush yoritgichi	30			30								30	

8	Boshqa turdagi iste'molchilar	30			30			30						
	Jami	3810	4360	2500	2500	2560	4360	2560	2500	3750	4300	2500	2700	2500

Sovutgich, nasoslar, elektr matkaplar va boshqa bir qator elektr jihozlari ishga tushirish vaqtida "pasport" ga qaraganda 5-6 marta ko'proq quvvat sarflaydi. Agar bunday elektr energiyasi yuqori bo'lgan bunday iste'molchilar juda ko'p bo'lsa, bu ishlab chiqarish quvvati va avtonom quyosh elektr stantsiyasining narxining oshishiga olib keladi. Bunday holda, bunday elektr jihozlarni bir vaqtning o'zida kiritishni istisno qilish va batareyalardan boshlang'ich quvvatini iste'mol qilishni amalga oshirish tavsiya etiladi.

Kunduzi quyosh batareyasi batareyani zaryad qiladi va iste'molchilarga quvvat beradi. Kunduzgi vaqtni hisobga olamiz: yozda $\Delta t_{dv} = 14$ soat (600 dan 2000 gacha), qishda $\Delta t_{dv} = 8$ soat (800 dan 1600 gacha).

Keyin avtonom quyosh elektr stantsiyasining chiqish quvvati quyidagi formulaga muvofiq yozgi kunduzgi interval uchun maksimal yuklama quvvati aniqlanadi.

$$P_H = \max\{P_{H,j}\}, \forall j \in 1, M, \quad (3)$$

bu erda M – yozgi kunning intervaliga kiritilgan vaqt oralig'i soni.

2-jadvalga ko'ra, avtonom quyosh elektr stantsiyasining chiqish quvvati $P_n = 4360 \text{ Vt}$, bu AQE quyosh batareyasining quvvatini hisoblash uchun ishlatiladi.

AQE chiqish quvvatini hisoblashning yuqoridagi metodologiyasi yuklama kuchining vaqt o'zgarishini hisobga oladi va odatiy hol hisoblanadi. Muayyan holatda, AQE yuklamasi o'zgarmaydi, ya'ni. Doimiydir. Bunday iste'molchilarga uyali stantsiyalar, elektr stantsiyalari va podstantsiyalarning elektr ta'minoti tizimlari, svetoforlar va boshqalar kiradi. Bu holda avtonom quyosh elektr stantsiyasining chiqish quvvati yuklamaning umumiy quvvatiga mos kelishi kerak.

2- bosqich. Avtonom quyosh elektr stantsiyasi (AQE) batareyasining sig'imini hisoblash. Kechasi, avtonom quyosh elektr stantsiyasining batareyasida saqlanadigan energiya yuklama tomonidan iste'mol qilinadi. Batareyaning energiyasi (energiya zichligi) nominal kuchlanish bilan uning sig'imiga bog'liq. Sig'im batareyaning potentsialini ko'rsatadi, ya'ni. Agar u to'liq zaryadlangan bo'lsa, u qancha vaqtni quvvatlantirishi mumkin. Batareyaning sig'imi amper-soatlarda o'lchanadi. Akkumulyatorni zaryadsizlantirganizda batareyaning kuchlanishi va quvvat sarfi pasayadi. AQE batareyasining sig'imi ΔC quvvatini iste'mol qilish vaqti Δt_{HB} sifatida belgilanadi.

$$\Delta C = \frac{P_H}{U_H} \Delta t_{HB} = \frac{P_H}{U_H} (24 - \Delta t_{dB}), \quad (4)$$

bu erda P_n – nominal yuklama quvvati; U_H - nominal yuklama kuchlanishi;

Δt_{HB} - kunning tungi vaqt oralig'i (yozda $\Delta t_{HB} = 10$ soat, qishda - $\Delta t_{HB} = 16$ soat);

$\Delta t_{\text{дБ}}$ – kunduzgi vaqt oralig'i.

Chuqur razryadlash batareyaga zarar yetkazishi mumkin. Shuning uchun batareya ishlab chiqaruvchilari oxirgi zaryadsizlanish kuchlanishini o'rnatadilar, unga erishgandan so'ng batareyani yuklamadan uzib, zaryadlash kerak bo'ladi. Batareya uzoq vaqt xizmat qilishi uchun uni hech qachon 70-80% dan ko'proq razryadlash kerak emas. Avtonom quyosh elektrstansiyasi batareyasining razryadlash darajasi

$$S_p = \frac{C_H - C_{\text{min}}}{C_H} 100\% = \frac{\Delta C}{C_H} 100\%. \quad (5)$$

(5) C_H sig'imini (4) hisobga olgan holda, biz AQE batareyasining zarur quvvatini quyidagi shaklda aniqlash uchun ifoda olamiz.

$$C_H = \frac{100}{S_p} \frac{P_H}{U_H} \Delta t_{\text{дБ}}. \quad (6)$$

Tenglama (6) doimiy yuklamada AQE batareyasining zarur quvvatini hisoblashni osonlashtiradi. AQE batareyalari eng qiyin jarayon – bu qish vaqti, shuning uchun (6) formulaga muvofiq hisoblashda $t_{\text{дБ}} = 16$ soat olinadi va batareyaning razryadlash darajasi $S_p = 70\%$ deb qabul qilamiz.

ASE ning chiqish kuchlanishi qanchalik katta bo'lsa, batareyaning quvvati, razryad toki $I_r = P_r / U_n$ va uning narxi past bo'ladi. Statsionar (sanoat) uchun qo'rg'oshin batareyalari bo'lsa, maksimal razryad toki raqamli amperlarda 5 dan 25 gacha bo'lgan batareya sig'imiga teng. AQE toki qancha past bo'lsa, omik quvvat yo'qotilishi shunchalik past bo'ladi, samaradorlik shunchalik yuqori va shuning uchun quyosh elektr stansiyasining narxi past bo'ladi. Shuning uchun yuqori voltli elektr tizimlariga ega bo'lish foydali bo'ladi. Bundan tashqari, elektr stansiyasining quvvati qanchalik katta bo'lsa, past kuchlanish bilan taqqoslaganda yuqori voltli tizimda foydaliroq bo'ladi.

Ilgari deyarli barcha fotovoltaik tizimlar 12 V doimiy kuchlanishdan foydalangan, shuning uchun to'g'ridan-to'g'ri batareyalar bilan oziqlanadigan 12 V qurilmalar keng qo'llanilgan. Samarali va ishonchli invertorlarning paydo bo'lishi bilan 24, 48 V va undan yuqori kuchlanish AQEda tobora ko'proq foydalanilmoqda. Shunday qilib, kuniga 1000-1500 vatt dan kam energiya ishlab chiqaradigan va iste'mol qiladigan avtonom quyosh elektr stansiyalari 12 V kuchlanish bilan birlashtirilib, kuniga 1000-3000 Vt quvvatga ega AQE ishlab chiqaradi va odatda 24 V dan foydalanadi.

Tizimdagi kuchlanish inverter, boshqarish, zaryadlovchi va o'tkazgichning parametrlariga ta'sir qiluvchi juda muhim omil. Ushbu tarkibiy qismlarni bir marta sotib olganingizdan so'ng ularni almashtirish qiyin. Tizimning ba'zi tarkibiy qismlari, masalan, fotoelektrik modullari, 12 V dan yuqori darajaga o'tish mumkin kuchlanish, boshqalari – inverter, o'tkazgich va boshqaruv uskunalari – ma'lum bir kuchlanish uchun mo'ljallangan va faqat uning doirasida ishlashi mumkin.

C_H sig'imga ega bo'lgan AQEning qayta zaryadlanuvchi batareyasi alohida seriyali qayta zaryadlanuvchi kichik quvvatli batareyalar bilan ketma-ket va parallel ravishda ulanadi. Ushbu batareyalarning ketma-ket ulanishi kuchlanishni oshirish uchun ishlatiladi va bu holda batareyaning sig'imi alohida batareyaning quvvatiga mos keladi. Parallel ulanish natijasida kelib chiqadigan qayta zaryadlanuvchi batareya bitta qayta zaryadlanuvchi batareya bilan bir xil kuchlanishga ega va bunday qayta

zaryadlanuvchi batareyaning sig'imi unga kiritilgan yagona qayta zaryadlanuvchi batareyalarning sig'imlarining yig'indisiga teng.

Avtonom quyosh elektr stantsiyasida batareyaning energiya iste'moli quyidagicha hisoblanadi

$$W = C_H U_H . \quad (7)$$

Tizimda ketma-ket ulangan batareyalar soni

$$N = U_H / U_{a6} \quad (8)$$

bu erda, U_{ab} – bitta batareyaning kuchlanishi.

AQE batareyasida parallel shoxchalar soni

$$M = C_H / C_{a6} , \quad (9)$$

bu erda, C_{a6} -bitta batareyaning sig'imi.

Keyin AQE batareyasidagi individual batareyalarning umumiy soni

$$N = nm. \quad (10)$$

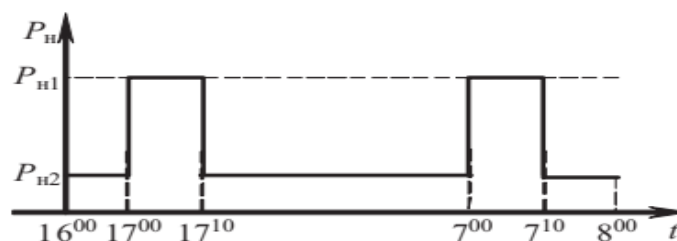
(10) dagi (6) - (9) tenglamalarni almashtirib, AQE batareyalariga kiritilgan yagona batareyalarning umumiy sonini quyidagi nisbatda aniqlaymiz:

$$N = \frac{100}{S_p} \frac{P_H}{W_{a6}} \Delta t_{HB} , \quad (11)$$

bu erda $W_{ab} = C_{ab} U_{ab}$ – bitta batareyaning quvvat sarfi. Belgilangan batareya zo'riqishida energiya zichligi yoki sig'imi qanchalik katta bo'lsa, AQE batareyasida kamroq batareyalar talab qilinadi. (6) va (9) tenglamalardan berilgan quvvatning batareyasini tanlab, biz AQE batareyasining kuchlanishini quyidagi shaklda aniqlash uchun ifodani hosil qilamiz

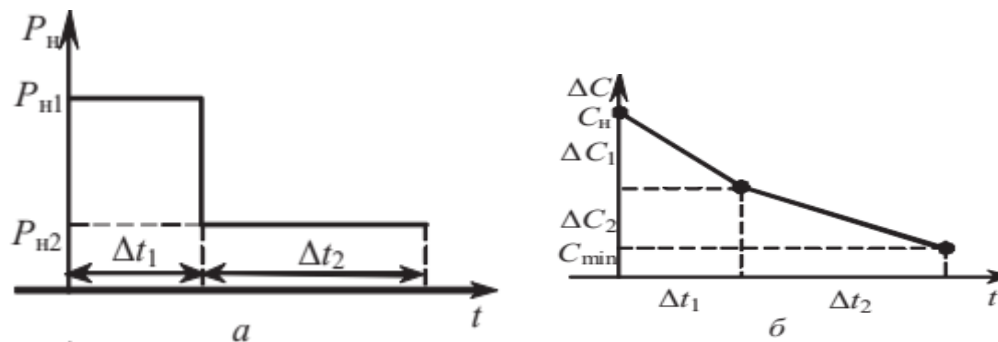
$$U_H = \frac{100}{S_p} \frac{P_H}{m C_{a6}} \Delta t_{HB} \quad (12)$$

Umuman olganda, AQE yuklamasii barqaror emas, ya'ni. Vaqt o'tishi bilan o'zgarib turadi. 2-jadvalga muvofiq yuklama o'zgarishi tungi vaqt oralig'ida (16⁰⁰ dan soatiga 8⁰⁰ qadar) rasmda ko'rsatilgan grafikka yaqinlashishi mumkin. 1-rasm.



1-rasm. Yuklamalarni soddalashtirilgan o'zgarish jadvali

Jadvalni soddalashtirish uchun yuklama besh vaqt oralig'ida $P_{n1} = 4360$ Vt va $P_{n2} = 2700$ Vt ikkita qiymat bilan taqdim etiladi. Grafikda ko'rsatilgan vaqt oraliqlarini (1-rasm) bir xil yuk qiymatlari bilan birlashtirib, yuklamaning o'zgarishini ikki bosqichli grafigini olamiz (2-rasm, a). Vaqt oralig'i Δt_1 va Δt_2 , deb belgilangan yuklama bilan vaqt oralig'i yig'indisi P_{n1} va P_{n2} mos ravishda $\Delta t_1 = 1/3$ soat va $\Delta t_2 = 15 \cdot 2 / 3$ soat ga teng.



2-rasm.Yuklama (a) va batareya sig'imi (b) o'zgarishi grafigi.

Ikki bosqichli yuklama bilan avtonom quyosh elektr stantsiyasining akkumulyator sig'imi grafigi 2 b -rasmda ko'rsatilgan. Birinchi vaqt oralig'ida batareya sig'im iste'moli quyidagicha aniqlanadi

$$\Delta C_1 = \frac{P_{H1}}{U_H} \Delta t_1 ,$$

(13)

Ikkinchi vaqt orali'ida esa

$$\Delta C_2 = \frac{P_{H2}}{U_H} \Delta t_2 , \quad (14)$$

Agar $\Delta C = \Delta C_1 + \Delta C_2$ bo'lsa, (5), (13) va (14) dan biz avtonom quyosh elektr stantsiyasining zarur quvvatini aniqlash uchun ifoda olamiz.

$$C_H = \frac{100}{S_p U_H} (P_{H1} \Delta t_1 + P_{H2} \Delta t_2) . \quad (15)$$

Shubhasiz, (15) tenglama bo'yicha hisoblash haddan tashqari aniq talab qilinadigan sig'imini beradi. Kerakli sig'imni aniqlash uchun tungi vaqt oralig'ida yuklama jadvalining o'zgarishini iloji boricha aniqroq hisobga olish kerak.

3- bosqich. AQE zaryadlovchi quvvatini hisoblash.

Batareyani zaryadlash - batareyani zaryadsizlantirishning teskari jarayoni - zaryad olayotganda batareya zaryad qiladi tashqi oqim manbai yoki quyosh paneli bilan quvvatlanadigan energiya. To'liq zaryad olgandan so'ng, batareya quvvatiga teng zaryad oladi.

Amalda, qayta zaryadlanuvchi batareyalarning ishlashida, qoida tariqasida, batareyani zaryadlashning ikkita usulidan biri qo'llaniladi: doimiy tokli zaryad yoki doimiy kuchlanishdagi zaryad. Ushbu ikkala usul ham batareya quvvatiga ta'sir jihatidan tengdir.

Doimiy tokdagi zaryad 20 soatlik razryad rejimida nominal sig'imning 10% ni tashkil qiluvchi tok tomonidan ishlab chiqariladi. Qo'rg'oshin kislotali akkumulyatorlarning aksariyati uchun bu tok holatiga qaraladi. Zaryadlovchi tokining maksimal qiymati batareya sig'imining 0,2 dan 0,3 gacha bo'ladi. Barcha zaryadlash jarayonida doimiy tokni ushlab turish uchun tartibga soluvchi moslama zarur. Ushbu zaryadlash usulining kamchiliklari zaryadlovchi oqimini doimiy ravishda kuzatib borish va tartibga solish zaruratidir. Batareya zaryadini oshirish uchun zaryadlash kuchlanishining oshishi bilan tok kuchini bosqichma-bosqich kamaytirish tavsiya etiladi.

Batareya zaryad olayotganda elektrolitning harorati ko'tariladi, shuning uchun uning qiymatini, ayniqsa zaryadning oxirigacha nazorat qilish kerak. Agar zaryad oxirida bo'lsa elektrolitlar zichligi me'yordan farq qiladi, zichligi me'yordan yuqori

bo'lgan hollarda distillangan suv qo'shib yoki normaldan past bo'lganda 1,4 g / sm³ zichligi bo'lgan sulfat kislota eritmasini qo'shib sozlash kerak.

Batareyalarni qisqa vaqt ichida to'liq zaryad qilish uchun zaryadlashning tezlashtirilgan usuli qo'llaniladi, bu ikki bosqichda zaryadlashni o'z ichiga oladi. Birinchi bosqichda zaryad 14,5 V kuchlanish hosil bo'lgunga qadar to'g'ridan-to'g'ri oqim bilan, ikkinchi bosqichda 13,8 V doimiy kuchlanishda amalga oshiriladi. Ba'zan tez zaryadlashning bu usuli zaryadni I-U usuli (tok-kuchlanish) deb ataladi. Usul qo'rg'oshin batareyasini taxminan olti soat ichida to'liq zaryad qilish imkoniyatini beradi, uning boshlang'ich zaryad oqimi 20% ni tashkil qiladi. Batareyalarni tsikl rejimida ishlaganda tez zaryadlash ko'proq ishlatiladi, ya'ni. AQElarda.

Yuqorida aytilganlarga asosan, 12 voltli batareyani ($U_{ab} = 12 \text{ V}$) zaryad qilish uchun maksimal zaryadlash toki, zaryad = 0,2 C / 1 soat va U_{max} zaryadlovchisining maksimal chiqish kuchlanishi, zaryad = 16,5 V bo'lishi kerak. Umumiy holda, avtonom quyosh elektr stantsiyasining batareyasi n seriyali ulangan bitta batareyadan iborat. Bunday holda, zaryadlovchining chiqish quvvati quyidagicha:

$$P_{3y} = nI_{max,3ap} U_{max,3ap} = 1,375nI_{max,3ap} U_{a6} . \quad (16)$$

Qo'rg'oshin kislotali batareyalarni ketma-ket zaryadlash xavfli. Turli xil quvvatlarga ega ketma-ket ulangan batareyalarni zaryad olayotganda ularning parametrlari (energiya zichligi, kuchlanish) tobora ko'proq farq qiladi. Shuning uchun, amalda, individual batareyalarni zaryadlash keng qo'llaniladi. Batareyaning alohida zaryadidan n zaryadlovchi qurilmadan n marta kam quvvat talab qilinadi.

4 -bosqich. AQE asosiy shinasining quvvatini hisoblash.

Barcha elektr energiya iste'molchilari va avtonom quyosh elektr stantsiyasining batareya zaryadi asosiy shina orqali quvvatlanadi. Asosiy shina kesishmasini to'g'ri tanlash va AQE quyosh panellarining quvvatini aniqlash uchun asosiy shinaning o'tish qobiliyatini bilish kerak. Asosiy AQE shinasining sig'imi yuklama va batareya quvvatining yig'indisi sifatida aniqlanadi:

$$P_{oIII} = P_H + P_{3y}/\eta_2 , \quad (17)$$

bu erda P_n - AQE yuklama quvvati; P_{3y} - AQE zaryadlovchisining quvvati; η_2 - AQE zaryadlovchisining foydali ish koeffitsenti.

5- bosqich. AQE quyosh panellari quvvatini hisoblash.

Quyosh batareyalari quvvatini hisoblash ularni to'g'ri tanlash va avtonom quyosh elektr stantsiyasini zarur miqdorda elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun zarurdir. Talab qilingan quvvat kerakli quyosh energiyasi nisbati bilan belgilanadi.

$$P_{c6} = P_{oIII} / \eta_1 = P_H / \eta_1 + P_{3y} / \eta_1 \eta_2 \quad (18)$$

bu erda η_1 - kuchlanishi pastga tushadigan turdagi impulsli o'zgartirgich konvertorining foydali ish koeffitsenti.

Quyosh batareyasi tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiyasi miqdori ob-havo sharoitlariga bog'liq. Ushbu omilni hisobga olish uchun ma'lum bir hududda sanab o'tilishi mumkin bo'lgan quyosh energiyasini aniqlash kerak. Odatda, ushbu ma'lumotlarni mahalliy quyosh ta'minotchingiz yoki ob-havo stantsiyasidan olishingiz mumkin. Bunday holda, ikkita omilni hisobga olish kerak: o'rtacha yillik quyosh radiatsiyasi, shuningdek, eng yomon ob-havo sharoitida uning o'rtacha oylik qiymati.

Birinchi omil yordamida fotovoltaik tizimni o'rtacha yillik quyosh nurlanishiga muvofiq hisoblash mumkin, ya'ni. ba'zi oylarda talab qilinganidan ko'proq energiya,

boshqalarida esa kamroq bo'ladi. Ikkinchi omilni tanlayotganda, agar ob-havoning juda uzoq vaqtini istisno qilsak, har doim hech bo'lmaganda ehtiyojni qondirish uchun etarli energiya bo'ladi.

Endi biz fotoelektrik modulining nominal quvvatini hisoblashimiz mumkin. Jadvallardan biz uchun qiziq bo'lgan davr uchun quyosh nurlanishining qiymatini olib, uni 1000 ga ajratsak, biz shunday nomlangan piko soatini olamiz, ya'ni. odatdagi vaqt, quyosh go'yo 1000 Vt / m² intensivligi bilan porlaydi.

Tanlangan davrda quvvati P_w bo'lgan modul quyidagi energiya miqdorini ishlab chiqaradi:

$$W = kEP_w / 1000, \quad (19)$$

bu erda E - tanlangan davr uchun izolyatsiya qiymati; k - yoz va qish davrlarida mos ravishda 0,5 va 0,7 ga teng koeffitsient. Quyoshda qizdirilganda quyosh batareyalarining quvvatini yo'qotish uchun tuzatadi, shuningdek, kun davomida modullar yuzasida nurlarning moyilligini hisobga oladi. Qish va yozda uning ahamiyatligidagi farq qish davrida elementlarning kamroq isishi bilan bog'liq.

6 -bosqich. AQEni foydali ish koeffitsientini hisoblash.

Avtonom quyosh elektr stantsiyasining foydali ish koeffitsienti foydali quvvatni umumiy quvvatga nisbati bilan aniqlanadi.

$$\eta = \frac{P_H}{P_{с6}} = \frac{P_H \eta_1 \eta_2}{P_H \eta_2 + P_{3y}} .$$

7-bosqich. AQEni avtonom kuchlanish inverterlarini tanlash.

Inverterni tanlashda inverterga ulangan qurilmalarning umumiy yuklamasini hisoblash va olingan quvvatni kamida 30% ga oshirish kerak. Ushbu quvvat uchun tanlangan inverter, ishga tushirish quvvati nominaldan 3-4 baravar yuqori bo'lgan kompressorli muzlatgich, nasos va boshqalar kabi elektr jihozlarini ishga tushirishga imkon beradi.

Bunday holda, avtonom kuchlanish inverteri ketma-ket bitta rozetkadan elektr choynak va elektr plitani tok bilan ta'minlaydi. Bundan tashqari, elektr plita elektr choynakka qaraganda ko'proq quvvatga ega. Shuning uchun invertorning quvvati 2340 Vt ni tashkil qiladi va asosiy iste'molchiga aylantirilgan elektr plitaning quvvatini 30% ga oshirish orqali aniqlanadi.

Xulosalar:

1. Kun davomida yukning o'zgarishini hisobga olishga imkon beradigan avtonom quyosh elektr stantsiyalari va uning elementlarining quvvatini hisoblash usuli ishlab chiqildi.

2. Tungi vaqt oralig'idagi yuklama jadvalidagi o'zgarishlarni hisobga olish batareyaning zarur quvvatini aniq aniqlashga imkon beradi.

3. Avtonom quyosh elektr stantsiyasining zarur batareya quvvatini aniqlash uchun ifoda yuklama jadvali qadamlaridagi har qanday o'zgarishlar uchun osonlikcha umumlashtirilishi mumkin.

4. Mustaqil quyosh elektr stantsiyalarining quvvatini hisoblash bo'yicha ishlab chiqilgan metodologiya elektr stantsiyalari elementlarining quvvatini asossiz oshirib yuborilishini va avtonom quyosh elektr stantsiyasining narxi oshib ketishiga to'sqinlik qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Xusanboy o'g'li, Polvonov Omonjon, Mamadaliyev Begali Minavarjonovich, and Sharipov Muxriddin Ziyodulla o'g'li. "XOZIRGI ZAMON ENERGETIKA MUAMMOLARI VA ULARNI BARTARAF QILISH YO'LLARINI QIDIRISH." *Лучшие интеллектуальные исследования* 14.5 (2024): 98-106.
1. 2.Siddikov, Khusniddin, Omonjon Polvonov, and Rashid Sitdikov. "Hybrid power supply system with alternative energy sources." *AIP Conference Proceedings*. Vol. 2432. No. 1. AIP Publishing, 2022.
2. 3.Sadirdin o'g'li A. S., Xusanboy o'g'li P. O., Zuxriddin o'g'li N. Z. MODELING A MATHEMATICAL MODEL OF CIRCULATING WATER COOLING PROCESSES IN THE MATLAB SIMULINK PACKAGE //Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. – 2024. – Т. 2. – №. 1. – С. 4-10.
3. 4.Polvonov, O. X., D. D. Abdumannonov, and D. D. Xasanov. "SHAMOL ENERGIYASI SALOHİYATINI BAHOLASH ASOSIDA SHAMOL GENERATORLARINI SAMARADORLIGINI OSHIRISH." *Science Promotion* 1.1 (2023): 402-410.
4. 5.Polvonov, O. X., Z. Z. Najmiddinov, and S. S. Abdullajonov. "BINOLARNI ISITISH TA'MINOTIDA QUYOSHLI ISSIQLIKNI TAYYORLOVCHI USKUNALARINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH." *Journal of new century innovations* 43.2 (2023): 66-71.
5. Суюнов, Дилмурод Холмуродович, and Элмурод Абдусатторович Хошимов. "ЗАМОНАВИЙ ШАРОИТЛАРДА ЎЗБЕКИСТОНДА КОРПОРАТИВ БОШҚАРУВ ТИЗИМИ РИВОЖЛАНИШИНИНГ АСОСИЙ ЎНАЛИШЛАРИ."
6. Olimovich, Aliev Kibar, M. Butabaev, and Suyunov D. Kh. "Project management in the system of strategic company management." *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal* 11.7 (2023): 40-44.
7. Olimovich, Aliev Kibar, M. Butabaev, and Suyunov D. Kh. "PROJECT MANAGEMENT IN THE SYSTEM OF STRATEGIC COMPANY MANAGEMENT." *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal* 11.7 (2023): 40-44.
8. Суюнов, Д. Х. "Бизнес мухитнинг ривожланишига корпоратив бошқарув механизми жорий этишни такомиллаштириш. и. ф. д. дисс." *И. ф. д. илмий даражасини олиш учун ёзилган дисс* 261 (2008).
9. Kholmurodovich, S. D., and Batirovich PDAB Green Economy. "Ways of its Development in Uzbekistan." *Genius Repository* 24 (2023): 7-15.
10. Suyunov, Dilmurod, and Aman Kenjabaev. "Scientific Approaches to The Analysis of the Experience of Foreign Countries on the Development of Entrepreneurship in The Service Field." *Wire Insights: Journal of Innovation Insights* 1.5 (2023): 1-7.
11. Суюнов, Д., and Э. Хошимов. "Корпоратив бошқарув моделлари: концептуал жиҳатлар, замонавий тенденциялар ва конвергенция имкониятлари." *Иқтисодиёт ва инновацион технологиялар* илмий электрон журнали 4 (2017): 12-17.
12. Суюнов, Дилмурод Холмуродович, and Хайрулла Файзуллаевич Саттаров. "Анализ особенностей управления инвестиционными проектами в

нефтегазовой отрасли." *образование наука и инновационные идеи в мире* 25.2 (2023): 156-161.

13. Суюнов, Дилмурод Холмуродович, and Хайрулла Файзуллаевич Саттаров. "АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ." *ОБРАЗОВАНИЕ НАУКА И ИННОВАЦИОННЫЕ ИДЕИ В МИРЕ* 25.2 (2023): 156-161.

14. KHOLMURADOVICH, SUYUNOV DILMUROD. "Theoretical principles of improving the modern corporate control system in joint stock companies." *International journal of economic perspectives* 16.11 (2022): 90-97.

15. Miralimovich, Adilov Mirkomil, Suyunov Dilmurod Kholmurodovich, and Alimov Bakhodir Batirovich. "PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE GREEN ECONOMY BASED ON INVESTMENT PROJECTS IN COOPERATION WITH DEVELOPED COUNTRIES." *Western European Journal of Modern Experiments and Scientific Methods* 1.2 (2023): 19-31.

16. Suyunov, D. Kh, and E. A. Hoshimov. "Methodological aspects of evaluating the effectiveness of corporate management in joint-stock companies." *"Economy and innovative technologies" scientific electronic magazine* 2 (2018).

17. Ганиходжаев, Б., Д. Суюнов, and Ш. Хусаинов. "Пособие по корпоративному управлению." *Ташкент–Адабиёт учкунлари* (2017).

18. Ganikhodzhaev, Borikhon, et al. "Development of the digital economy in uzbekistan and its main directions." *American Journal of Interdisciplinary Research and Development* 14 (2023): 154-160.

19. Kholmurodovich, Suyunov Dilmurod, et al. "ASSESSMENT OF THE POSSIBILITIES OF USING DIGITAL MODELS OF CORPORATE MANAGEMENT IN JOINT-STOCK COMMERCIAL BANKS." *Miasto Przyszłości* 49 (2024): 1588-1593.

20. Suyunov, Dilmurod, and Abdugaffor Qodirjanov. "HUMAN DEVELOPMENT SUMMARY CAPTURING ACHIEVEMENTS IN THE HDI AND COMPLEMENTARY METRICS THAT ESTIMATE GENDER GAPS, INEQUALITY, PLANETARY PRESSURES AND POVERTY. HUMAN DEVELOPMENT INDEX." *Молодые ученые* 2.17 (2024): 95-100.

21. Xolmurodovich, Suyunov Dilmurod, and Qodirjanov Abdug'affor Baxtiyor o'g. "INSON RIVOJLANISHINING QISQACHA SHARHI, INSON TARAQQIYOTI INDEKSIDAGI YUTUQLAR VA GENDER TAFOVUTLARI, TENGSIZLIK VA SAYYORAVIY BOSIM KO'RSATKICHLARI." *HOLDERS OF REASON* 2.6 (2024): 274-280.

22. Суюнов, Дилмурод Холмуродович, and Дурдона Мирхидоятова. "КОРПОРАТИВ БОШҚАРУВДА РЕЙТИНГ ДАРАЖАЛАРИ ВА МОНИТОРИНГ ТИЗИМИ." *Uzbek Scholar Journal* 27 (2024): 80-87.

23. Суюнов, Дилмурод, and Элмурод Хошимов. "Модели корпоративного управления: концептуальные аспекты, современные тенденции и возможности сближения." *Экономика и инновационные технологии* 4 (2017): 86-98.

24. Хошимов, Элмурод Абдусатторович. "КОРПОРАТИВ БОШҚАРУВ МОДЕЛЛАРИ: КОНЦЕПТУАЛ ЖИХАТЛАР, ЗАМОНАВИЙ ТЕНДЕНЦИЯЛАР ВА КОНВЕРГЕНЦИЯ ИМКОНИЯТЛАРИ."

25. Суюнов, Д. Х. "Корпоратив бошқарув механизми: муаммо ва ечимлар. Монография." Т.: Академия 200 (2007).

26. Suyunov, D. H. "The main problems of corporate governance and ways to solve them." *EPRA International Journal of Economic Growth and Environmental Issues (EGEI) ISSN* (2021): 2321-6247.

27. Davletyarov, Azamat, Dilmurod Suyunov va omon T. Kenjaboev. "Iqtisodiyotni raqamlashtirish: tushunchalar, muammolar va amalga oshirish strategiyasi." *Innovatsiyalar, islohotlar va rivojlanishning spektr jurnali* 12 (2023): 209-218.