

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
NAVOIY KON-METALLURGIYA KOMBINATI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI**



“TASDIQLAYMAN”

O'quv ishlari bo'yicha

prorektor:

N.Abdualazizov

2020 y.

Noananaviy energiya manbalari

fanidan

O'QUV-USLUBIY MAJMUA

Navoiy – 2020

Qarshibayev A.I., Zokirov B.Sh. «Noananaviy energiya manbalari» fanidan o'quv-uslubiy majmua.– Navoiy : NDKI. – 2020 y - bet.

Ushbu o'quv-uslubiy majmua «Noananaviy energiya manbalari» fani bo'yicha ma'ruza, amaliy, tajriba mashg'ulotlar asosida yaratilgan bo'lib, unda ma'ruza va tajriba mashg'ulotlari o'rganish bo'yicha elektr energetika ta'lim yo'nalishi va mutaxassisliklari uchun mahsus o'quv dasturi, ma'ruza matni, tajriba va amaliy mashg'ulotlariga uslubiy ko'rsatmalar, savol-javoblar, test savollari ro'yxati jamlangan.

Mazkur o'quv-uslubiy majmua oliy o'quv yurtlari talabalari uchun tavsiya etiladi. SHu bilan birga o'quv-uslubiy majmuadan professor-o'qituvchilar, ilmiy xodimlar, aspirant-tadqiqotchilar va korxonalarning mutaxassislari foydalanishlari mumkin.

O'quv-uslubiy majmuada bu fandan bir semestrda o'tilishi kerak bo'lgan ma'ruza matnlari amaliy va tajriba ishlari bo'yicha misol ham keltirilgan.

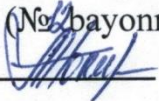
Talabalarning olgan bilimlarini sinash uchun test savollari ham keltirilgan.

Ushbu o'quv-uslubiy majmua bakalavriaturaning 5310200-«Elektr energetikasi» ta'lim yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan

Tuzuvchi:

Zokirov B.SH.- «Elektr energetikasi» kafedrasida katta o'qituvchisi.

O'quv-uslubiy majmua «Elektr energetikasi» kafedrasining yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan. (№ bayonnoma, "7" iyun 2020 yil.)

Kafedra mudiri:  **N.O. Ataulayev**

O'quv-uslubiy majmua Energo mexanika fakultetining yig'ilishida muhokama qilingan va tasdiqlangan. (№ bayonnoma, "10" iyun 2020 yil.)

Energo mexanika fakultet dekani



T.f.d. A.I. Karshibayev

O'quv-uslubiy majmua Navoiy Davlat Konchilik instituti o'quv-uslubiy kengashida muhokama qilingan va tasdiqlangan. (№ bayonnoma, "29" iyun 2020 yil.)

O'quv-uslubiy kengash kotibi
Kelishildi:



M.J. Normatova

O'quv – uslubiy bo'lim boshlig'i



I.A. Karimov

№	Mundarija	bet
1.	O'quv materiallari	
2.	Amaliy mashg'ulotlar	
3.	Tajriba mashg'ulotlar	
4.	Mustaqil mashg'ulotlar	
5.	Glossariy	
6.	Ilovalar	
6.1	O'quv dasturi	
6.2	Ishchi o'quv dasturi	
6.3	Tarqatma materiallar	
6.4	Testlar	
6.5	Baxolash mezonlari	
6.6	Adabiyotlar ro'yxati	

Kirish

«Noananaviy energiya manbalari» fani bo'yicha ushbu o'quv-uslubiy majmua DTS talablari asosida tuzilgan. Respublikamizda iqtisodiy islohatlarni yanada chuqurlashtirish hamda bozor munosabatlarining rivojlanishida malakali mutaxassislarni tayyorlashga zaruriyat katta. SHuning uchun, ushbu fanni o'qitishdan maqsad – Noananaviy elektr energiya manbalari va qismlarini tuzilishi, ishlash prinsiplari va ularning tanlash bo'yicha yunalish profiliga mos, ta'lim standartida talab qilingan bilimlar, ko'nikmalar va tajribalar darajasini ta'minlashdir.

« Noananaviy energiya manbalari» fani «Elektr energetikasi» ta'lim yunalishida o'qitiluvchi asosiy fanlardan biri bulib, u 5 semestrda o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy (oliy matematika, fizika, informatika), umumkasbiy (gidro va issiqlik qurilmalari; elektr energiyani ishlab chiqarish, uzatish, taqsimlash va ularning jarayonlarini avtomatlashtirish; o'ta kuchlanish va izolyatsiya; o'tkinchi jarayonlar; stansiya va elektr energetika tizimlarining releli himoyasi x.k.) va ixtisoslik (elektr stansiya va elektr energetika tizimlarida matematik modellash, optimallashtirish, avtomatlashtirilgan boshqarish tizimlari; elektr energetika tizimlarida avtomatik rostdash va boshqarish) va h.k fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lish talab etiladi.

Ushbu fan talabaga yuqoridagi vazifalarni bajarish uchun zaruriy bilimlarni beradi. SHuning uchun ushbu fan asosiy umumkasbiy fani xisoblanib, ishlab chiqarish texnologik tizimining ajralmas bo'g'inidir.

Talabalar «Noananaviy energiya manbalari» fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion-pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar va kursatmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, virtual stendlar va maketlaridan foydalaniladi. Ma'ruza, amaliy, va laboratoriya darslarida mos ravishdagi ilgor pedagogik texnologiyalardan foydalaniladi.

1-mavzu.Fanga kirish. «Noan'anaviy energiya manbalari» fannining mazmuni va masalalari.

Reja:

- 1.Kirish. «Noan'anaviy energo manbayi» fannining mazmuni.
- 2.Fanning tarkibi va vazifalari.Energetik resurslar.
- 3.Yer yuzidagi umumiy energetik resurslar va ularni baholash.

1.Kirish. «Noan'anaviy energo manbayi» fannining mazmuni.

Inson ta'siri natijasida dunyo o'zgarmoqda. Insoniyatning organik energetik resurslarni o'ylamasdan energetikada, transportda, katta zavod va fabrikalarda qo'llashi, atom energetikasi hamda katta shaharlar chiqindilarini dunyo okeaniga tashlanishi natijasida atrof-muhit o'zgarmoqda. Er yuzida iqlimning o'zgarishi kuzatilmoqda, mangu muzliklar erimoqda, shaharlar suv ostida qolmoqda, o'rmonlar yonmoqda. Er yuzining juda ko'p mamlakatlarida insonlarni ichimlik suvining etishmasligi, qurg'oqchilik va ocharchilik qiynamoqda, yangi-yangi kasalliklar paydo bo'lmoqda. YUqorida keltirilgan salbiy o'zgarishlarning barchasi, millionlab yillar tabiat tomonidan o'rnatilgan tabiiy muvozanatni insoniyat tomonidan o'ylamasdan buzulishi natijasida yuz bermoqda.SHuning uchun ulug' ingliz faylasufi Frensis Bekon «Tabiat faqatgina unga bo'ysunish bilan engiladi» degan edi.

YUz berayotgan falokatlarini to'xtatish uchun nima qilish kerak? Birinchi galda insonning ichki dunyosini tabiatga nisbatan ijobiy o'zgartirish, sungra organik energetik resurslardan foydalanishni butunlay to'xtatish lozim.

Qanday qilib? Axir zamonaviy inson maishiy qulayliklarsiz -komfortsiz, ya'ni mashinasiz, uzoqni yaqin qiluvchi tez yuruvchi poezdlarsiz, samolyotlarsiz, televizorsiz, muzlatgichsiz, isitgichsiz, issiq va sovuq suvsiz hamda boshqa qulayliklarsiz yashay olmaydiku. Zavod va fabrikalar energiyasiz ishlay olmaydilar. Hozirgi rivojlangan dunyoda energiya, inosniyatni olg'a etaklovchi asosiy manba hisoblanadi. Mamlakatlarning qudrati ham ularning energiya bilan qanchalik ta'minlanganliklariga qarab belgilanadi.

Atrof-muhitga zarar keltirmay insoniyat xizmatini bajaradigan energiya, Olloh tomonidan yaratilgan ekologik toza tabiiy energiyadir. Bu energiya turlariga suv, quyosh, shamol, geotermal suvlar, geyzerlar, to'lqinlar, suv sathining ko'tarilib-tushishi, vulqonlar, chaqmoqlar, okean va dengizlardagi har xil oqimlar hamda boshqalar kirishi mumkin. Mana shu energiya turlariga **noana'naviy va qaytalanuvchi energiya** turlari deyiladi.Faqatgina ushbu energiya turlaridan toza ekologik energiya ishlab chiqarish usullarini yaratish lozim.

Mamlakatimiz kichik daryolar, irrigatsiya kanallari, suv omborlari, katta kollektorlar, soylar, baland tog'lardagi buloqlar, termal suvlar, quyosh va shamol kabi qaytalanuvchi energiya manbalariga juda boydir.

Ushbu darslikda talabalar uchun, mamlakatimiz va dunyo mamlakatlarida foydalanilayotgan noana'naviy hamda qaytalanuvchi energiya manbalari to'g'risida ma'lumot beriladi.

2.Fanning tarkibi va vazifalari. Energetik resurslar.

«Noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari» fani talabalarga, organik yoqilg'ilarni yoqish bilan bog'liq bo'lmagan energetika to'g'risida bilim beradi.

«Noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari»fanini o'rganish davomida talabalarga ana'naviy va noana'naviy, qaytalanuvchi va qaytalanmaydigan energiya manbalari haqida tushunchalar beriladi. Qaytalanuvchi energiya manbalarining asosi bo'lmish quyosh energiyasi va quyosh energiyasi yordamida issiqlik hamda elektroenergiya ishlab chiqarish va elektroenergiya ishlab chiqaruvchi quyosh elektrostansiyalarining sxemasi va ishlash tartibi ko'rsatiladi. Bundan tashqari, fanning tarkibiga qaytalanuvchi energiya manbalaridan - shamol energiyasi va energetikasi hamda elektrostansiyalari, to'liqlar energiyasi va elektrostansiyalari, suv ko'tarilishi energiyasi hamda elektrostansiyalari, geotermal energiya va elektrostansiyalar haqida ma'lumotlar kiritilgan.

Ushbu fan «Irrigatsiya tarmoqlari suv energiyasidan foydalanish» yo'nalishi tarkibida bo'lganligi uchun albatta uning tarkibiga gidroener-getikaning rivojlanishi, O'zbekistonda va dunyoda gidroenergetikaning rivojlanish tarixi, gidroenergetikaning hozirgi holati va kelajakdagi rivojlanish istiqbollari, gidroenergetika asoslari, suv va suv resurslari, gidrologiyaning asosiy tushunchalari, suv manbasining ishi, gidroenergetik resurslar, suv omborlari hamda gidroelektrostansiya(GES) beflarining xarakteristikallari haqida ma'lumotlar beriladi.

Ma'lumki har qanday GESni uning asosiy energetik jihozlari va gidrotexnik inshootlari tashkil qiladi. SHuning uchun ushbu fanda gidravlik turbinalar va gidrogeneratorlar, asosiy gidrotexnik inshootlari tarkibi, suv xo'jaligi tizimi, suv resurslaridan kompleks foydalanish, irrigatsiya tizimlari suv energiyasidan foydalanish, GESni irrigatsion va energetik tizimda ishlashi to'g'risida ma'lumotlar beriladi.

Fanning sunggida, energetika rivojlanishining muammolari,energe-tikaning salbiy oqibatllari, energiyani tejash va tejash usullari beriladi.

Ushbu fanni o'qitishdan maqsad – talabalarni mamlakatlar va dunyo energetikasining hozirgi ahvoli, muammolari va kelajakdagi rivojlanishi bilan tanishtirishdan iboratdir. Fanning asosiy vazifasi, ana'naviy-qaytalanmaydigan hamda noana'naviy – qaytalanuvchi energiya manbalari haqida ma'lumot berish, energiya ishlab chiqarish imkonini beruvchi manbalarning resurslari, ularni ishlab chiqarish usullari va jihozlari, ularni hisoblash, tanlash, ekspluatatsiya qilish bilan talabalarni tanishtirishdan iboratdir. Quyida talabalarni qisqacha dunyodagi umumiy energetik resurslar bilan tanishtirib o'tamiz

3.Yer yuzidagi umumiy energetik resurslar va ularni baholash.

Dunyo mamlakatlarida elektroenergiya ishlab chiqarish bir xil emas. Elektoroenergiya ishlab chiqarish qarab chiqilayotgan mamlakatdagi energetik resurslar-organik yoqil'ilar (neft mahsulotlari, ko'mir, gaz va boshqalar), gidroenergetik zahiralar, atom elektrostansiyalarini harakatga keltiruvchi xom ashyolar, daryo va dengiz hamda okeanlar bilan chegaradoshligi hamda boshqa omillarga bog'liqdir. Elektroenergiya ishlab chiqarish bo'yicha er yuzi mamlakatlari quyidagicha joylashgan: Janubiy Amerika; G'arbiy Evropa; Osiyo; MDH mamlakatlari; Lotin Amerikasi; Afrika; Avstraliya. Iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarda umumiy elektroenergiyaning 80 % ishlab chiqilsa, rivojlanayotgan mamlakatlarda 20 % ni tashkil qiladi. Elektoroenergiya ishlab chiqish bo'yicha AQSH, Rossiya, YAponiya, Xitoy, Germaniya, Kanada, Fransiya, Angliya,

Ukraina va Hindiston mamlakatlari etakchi o‘rinlarni egallaydilar. 1-jadvalda dunyoning ba’zi mamlakatlarida elektroenergiya ishlab chiqarish, mlrd. kVt/soatda hamda 2-jadvalda dunyodagi ba’zibir mamlakatlar aholisini elektroenergiya bilan ta’minlanganligi haqida ma’lumotlar keltirilgan.

Jadval 1.

Dunyoning ba’zi mamlakatlarida elektroenergiya ishlab chiqarish, mlrd. kVt/chas

Mamlakatlar	Yillar				
	1990	1995	2000	2005	2010
1	2	3	4	5	6
Kanada	482	560	595	635	693
AQSH	3197	3280	3572	3867	4112
Avstriya	50	52	57	62	69
Belgiya	70	74	76	81	87
Daniya	25	35	41	43	41
Finlandiya	54	67	80	86	94
Fransiya	420	474	526	528	552
Germaniya	549	510	534	550	573
Irlandiya	14	16	17	20	23
Italiya	216	232	285	354	405
Gollandiya	71	86	94	100	103
SHvetsiya	146	148	155	158	160
Angliya	319	336	382	411	499
Bolgariya	42	39	46	49	52
CHexiya	62	57	63	65	66
Vengrya	28	34	37	41	45
Polsha	136	142	165	187	214
Ruminiya	63	66	81	97	125
Rossiya	1082	940	1050	1160	1210
Ukraina	298	193	208	240	265
Islandiya	4	4	4	5	5
Isroil	20	26	35	46	56
SHveysariya	55	58	61	62	63
Turkiya	57	88	139	207	307
O‘zbekiston	49	47	47	50	51

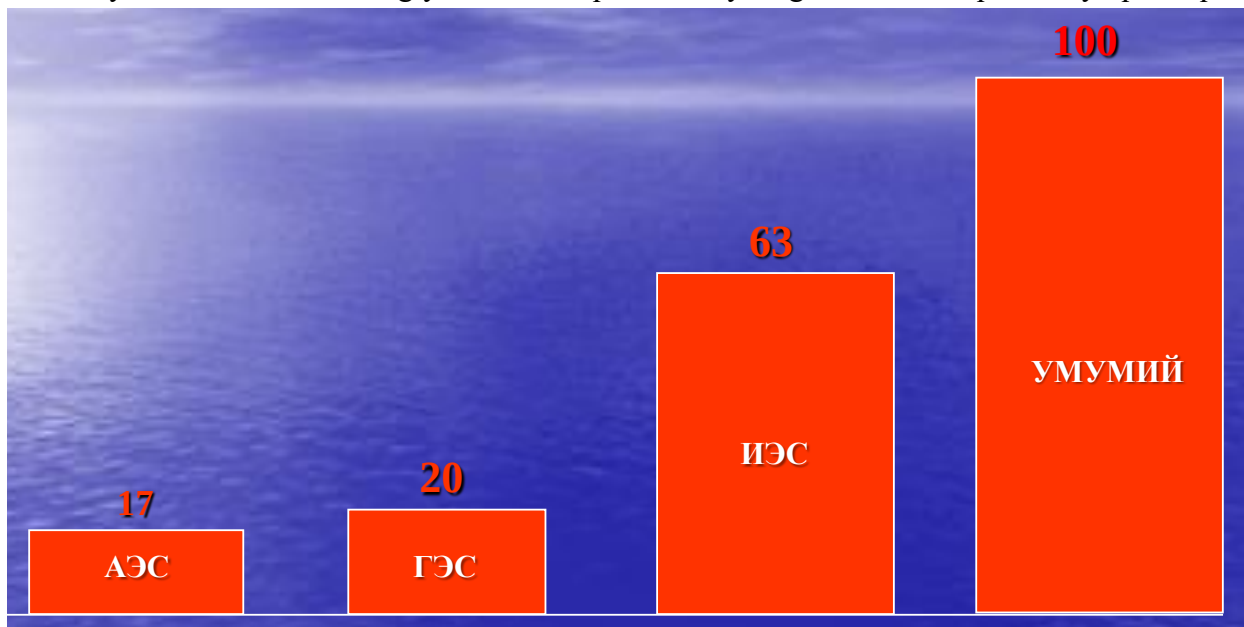
Jadval 2.

Dunyodagi ba’zibir mamlakatlar aholisini elektroenergiya bilan ta’minlanganligi (2005 yil ma’lumoti)

Mamlakatlar	Ta’minlanganlik, ming kVt. soat/jon boshiga		Mamlakatlar	Ta’minlanganlik, ming kVt. soat/jon boshiga
1	2		1	2

Islandiya	25,9	Irlandiya	5,4
Norvegiya	23,4	Ispaniya	5,4
SHvetsiya	15,3	CHexiya	5,4
Finlandiya	15,0	Slovakiya	5,3
Kanada	14,9	Italiya	5,1
AQSH	12,4	Malta	5,0
Avstraliya	9,7	Estoniya	4,8
YAngi Zelandiya	8,8	Gretsiya	4,4
YAponiya	7,6	Bolgariya	4,4
Belgiya	7,6	Portugaliya	4,0
SHveysariya	7,3	Vengriya	3,6
Fransiya	6,8	Makedoniya	3,5
Avstriya	6,7	Xorvatiya	3,4
Germaniya	6,3	Polsha	3,0
Rossiya	6,2	Litva	2,8
Gollandiya	6,1	Ruminiya	2,6
Isroil	6,1	Latviya	2,5
Janubiy Koreya	6,1	Uzbekistan	1,95
Sloveniya	5,9	Meksika	1,8
Daniya	5,8	Turkiya	1,7
Angliya	5,6		

Dunyoda elektroenergiya ishlab chiqarish quyidagicha amalga oshiriladi: issiqlik elektrostansiyalarida- 63 %, GESlarda-20 %, AESlarda –17 % (1-rasm). Ammo, mamlakatlardagi energoresurslarning turi va miqdoriga qarab elektroenergiya ishlab chiqariladi(3-jadval). Masalan, Lotin Amerikasida 75 % elektroenergiya GESlar yordamida ishlab chiqariladi. G‘arbiy Evropa va Janubiy Amerikada, AESlar yordamida elektroenergiya ishlab chiqarish, dunyodagi o‘rtacha miqdordan yuqoriroq.



1-rasm. Dunyoda elektroenergiya ishlab chiqarishning strukturasi

Elektroenergiya ishlab chiqaruvchi energetik resurslar hamda elektro-stansiyalar bo‘yicha dunyo mamlakatlarini **4 guruhga** bo‘lish mumkin.

Ko'mir, mazut va tabiiy gaz yordamida ishlovchi issiqlik elektrostansiyalari bilan ko'p miqdorda elektroenergiya ishlab chiqaruvchi **birinchi guruh** mamlakatlariga AQSH, ko'pchilik G'arbiy Evropa mamlakatlari va Rossiya kiritish mumkin.

Mamlakatda foydalaniladigan barcha elektroenergiyani issiqlik elektrostansiyalarida ishlab chiqariluvchi **ikkinchi guruh**ga Xitoy, Polsha, Avstraliya (yoqilg'i sifatida asosan ko'mirdan foydalanadi), Meksika, Gollandiya va Ruminiya mamlakatlari kiradi.

Uchinchi guruhga juda ko'p miqdorda GESlar bilan elektroenergiya ishlab chiqariluvchi quyidagi mamlakatlar kiritilgan: Norvegiya (99,5 %), Braziliya, Paragvay, Gonduras, Peru, Kolumbiya, SHvetsiya, Albaniya, Avstriya, Efiopiya, Keniya, Gabon, Madagaskar, Yangi Zelandiya. Ammo gidroenergetika-dan foydalanish bo'yicha Kanada, AQSH, Rossiya va Braziliya mamlakatlari dunyoda etakchi o'rinlarni egallaydilar. Hozirgi kunda gidroenergetika rivojlanayotgan mamlakatlarda ham tez rivojlanmoqda. O'zbekiston Respublikasida ham gidroenergetika yordamida elektroenergiya ishlab chiqarish tez sur'atlar bilan amalga oshirilmoqda.

Atom energetikasidan ko'p foydalanadigan **to'rtinchi guruh** mamlakatlariga Fransiya, Belgiya, Yaponiya va Koreya Respublikasini kiritish mumkin.

2-mavzu. Qayta tiklanuvchan va qayta tiklanmas energiya manbalari. Qayta tiklanuvchan energiya qurilmalari – energetik muammolarini yechishdagi katta ahamiyat kasb etadi.

Reja:

1. Qayta tiklanmas energiya manbalari. Dunyo energetikasining yoqilg'i asoslari.
2. Noanaviy va qaytalanuvchi energiya manbalari hamda ularning dunyo mamlakatlarida qo'llanilayotgan turlari.
3. O'zbekistonda mavjud bo'lgan noanaviy energiya manbalari.

1. Qayta tiklanmas energiya manbalari. Dunyo energetikasining yoqilg'i asoslari.

Dunyo energetikasi yoqilg'i asoslarini, yoqilg'i sanoatining 4 tarmog'i tashkil qiladi.

Neft sanoati. Hozirgi kunda neft sanoati dunyo yoqilg'i – energetika sanoatining etakchi tarmog'i hisoblanadi.

Rivojlanayotgan mamlakatlarda neft zahiralari 86 % ni, qazib olish esa 50 % ni tashkil qiladi. Eng katta neftga boy rayonlarni Fors qo'ltig'i regionini va Rossiya tashkil qiladi. Hozirgi kunda dunyoning 80 mamlakatida neft qazib olinadi. Eng katta neft ishlab chiqaruvchi mamlakatlarga Saudiya Arabistoni, AQSH, Rossiya, Eron, Meksika, Xitoy va Venesuelalar kiradi. Neft ishlab chiqaruvchi va neft mahsulotlarini iste'mol qiluvchi mamlakatlar o'rtasida juda katta masofa mavjud. Neft va neft mahsulotlarini bir mamlakatdan ikkinchisiga etkazib berish uchun katta masofalarga katta diametrli sifatli po'latdan tayyorlangan quvurlar qo'llaniladi.

Gaz sanoati. Gaz sanoati o'tgan asrning 50 yillaridan rivojlana boshladi. Dunyo bo'yicha gaz iste'mol qilish, umumiy iste'mol qilinadigan energetik resurslarning 20 % ni tashkil qilib, neft va toshko'mirdan sung 3 o'rinni egallaydi. Ekologik jihatdan gaz eng toza energoresurs hisoblanadi. Tabiiy gaz zahiralari bo'yicha MDH mamlakatlari, Osiyo, Rossiya va Eron etakchi o'rinlarni egallaydilar.

Dunyo bo'yicha gaz qazib olish yildan-yilga oshib bormoqda. Hozirgi kunda qazib olinadigan gazning hajmi $4,0 \text{ trl.m}^3$ ga etib qoldi. Gaz ishlab chiqarish bo'yicha dunyodagi **o'nlikka** Rossiya, AQSH, Kanada, Turkmaniston, Gollandiya, Fransiya, O'zbekiston, Indoneziya, Jazoir, Saudiya Arabistoni mamlakatlari kiradi.

Gaz yoqilg'isi asosan G'arbiy Evropa, Yaponiya va AQSH mamlakatlariga eksport qilinadi.

Tosh ko'mir sanoati. Toshko'mir sanoatining energetika sohasidagi o'rnini kamayib borishiga qaramasdan hozirgi kunda ushbu sanoat, dunyo energetikasida etakchi o'rinlarni egallaydi. Neft va gaz sanoatiga qaraganda toshko'mir sanoati zahiralari bilan yaxshi ta'minlangan. Ekspertlarning fikriga ko'ra, yaqin o'n yillikda elektrostansiyalarning yoqilg'iga bo'lgan talabining

40 % toshko‘mir sanoati bilan qondiriladi. Bu kabi o‘zgarishning asosiy sabablaridan biri, toza ko‘mir qazib olish va foydalanish texnologiyasining mukammallashtirilganligi tufayli, elektrostansiyalarning atrof-muhitga chiqarayotgan zararli chiqindi gazlarning kamaytirilganligidir.

Toshko‘mirning dunyodagi zahiralari 1,2 trln. tonnani tashkil qiladi. Uning 66 % AQSH, MDH mamlakatlari, Fransiya, Germaniya va Avstraliya kabi iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarda joylashgan.

Ko‘mir qazib chiqari bo‘yicha Xitoy, AQSH, Rossiya, Polsha, Hindiston, Avstraliya, Germaniya, Shimoliy Afrika Respublikasi, Ukraina va Qozoqston mamlakatlari dunyoda etakchi o‘rinlarni egallab kelmoqdalar. Neft va gazga qaraganda toshko‘mir atigi 8 % eksport qilinadi. Eksport asosan AQSH, Avstraliya va MDH mamlakatlaridan qilinadi. Asosiy import qilinadigan mamlakatlar – Yaponiya, Koreya Respublikasi, Italiya, Kanada, Fransiya, Gollandiya, Angliya, Germaniya va Braziliya hisoblanadi.

Atom energetikasi sanoati. Hozirgi kunda er yuzidagi 30 mamlakatda atom elektrostansiyalari bo‘lib, ular umumiy iste‘mol qilinadigan elektroenergiyaning 17 % ni ishlab chiqadi.

Er yuzidagi atom elektrostansiyalarining o‘rnatilgan quvvati 360 GVt ni tashkil qiladi. Dunyodagi rivojlangan mamlakatlar – AQSHda 98 GVt, Fransiya 63 GVt, Yaponiyada 44 GVt, Angliyada 13 GVt, Rossiyada 20 GVt va Germaniyada 22 GVt elektroenergiya ishlab chiqiladi.

Xalqaro MAGATE tashkilotining ma‘lumotiga qaraganda AESlar uchun yadro yoqilg‘isi zahiralari hech qanday muammo tug‘dirmaydi. Yadro yoqilg‘isi xom ashyosi - boyitilgan uranning zahiralari dunyodagi barcha AESlarni 3000 yil to‘xtovsiz ishlashiga etadi.

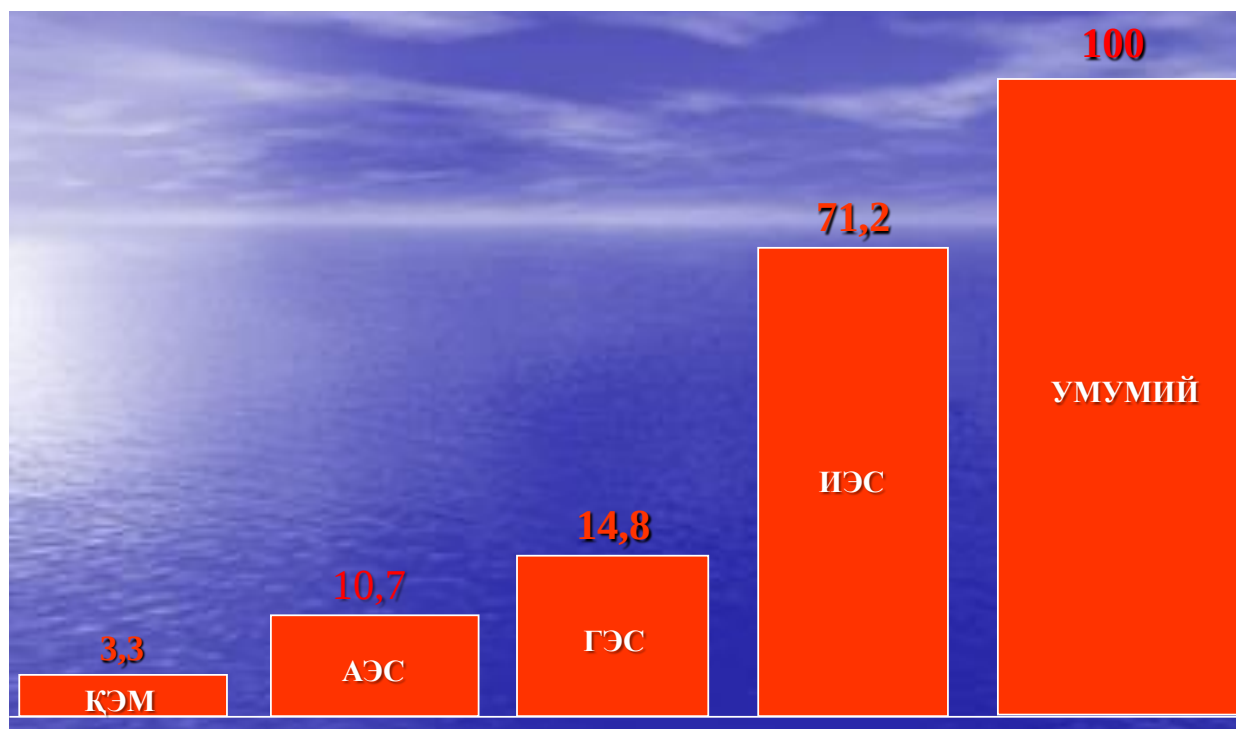
Dunyodagi 50 mamlakatda uran rudasi resurslari mavjud, ammo uni faqatgina 25 mamlakat ishlab chiqaradi. Uran qazib olish bo‘yicha Kanada (yiliga 8500 tonna), Avstraliya (6500 tonna), Namibiya va Nigeriya (har qaysisi 2900 tonnadan) hamda Rossiya (2600 tonna) mamlakatlari etakchi o‘rinlarni egallaydilar. Uran xomashyosini qazib olish uchun 1 kg ga 40 dollar xarajat qilinadigan dunyo zahiralari 1,32 mln.tonnani tashkil qilsa, 1 kg ga 130 dollar xarajat qilinadigan zahiralari 4 mln. tonnani tashkil qiladi. Dunyodagi barcha AESlarni ishlashi uchun 64 ming tonna uran talab qilinadi.

Jadval 3.

Dunyodagi elektrostansiyalarning o‘rnatilgan quvvati.

Elektrostansiya turlari	Yillar							
	1990		2000		2010		2020	
	GVt	%	GVt	%	GVt	%	GVt	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gazli issiqlik elektrostansiyalari	481,4	17,0	716,2	20,0	979,0	22,0	1635,0	30,2
Mazutli issiqlik elektrostansiyalari	424,5	15,0	501,2	14,0	578,0	13,0	293,0	5,4
Ko‘mirli issiqlik elektrostansiyalari	933,9	33,0	1146	32,0	1424,0	32,0	1928,0	35,6
1	2	3	4	5	6	7	8	9
GES va qaytalanuvchi energiya manbalari	650,6	23,0	823,4	23,0	1024,0	23,0	980,0	18,1

AES	339,6	12,0	393,6	11,0	445,0	10,0	580,0	10,7
Dunyo bo'yicha hammasi	2830	100	3580	100	4450	100	5416	100



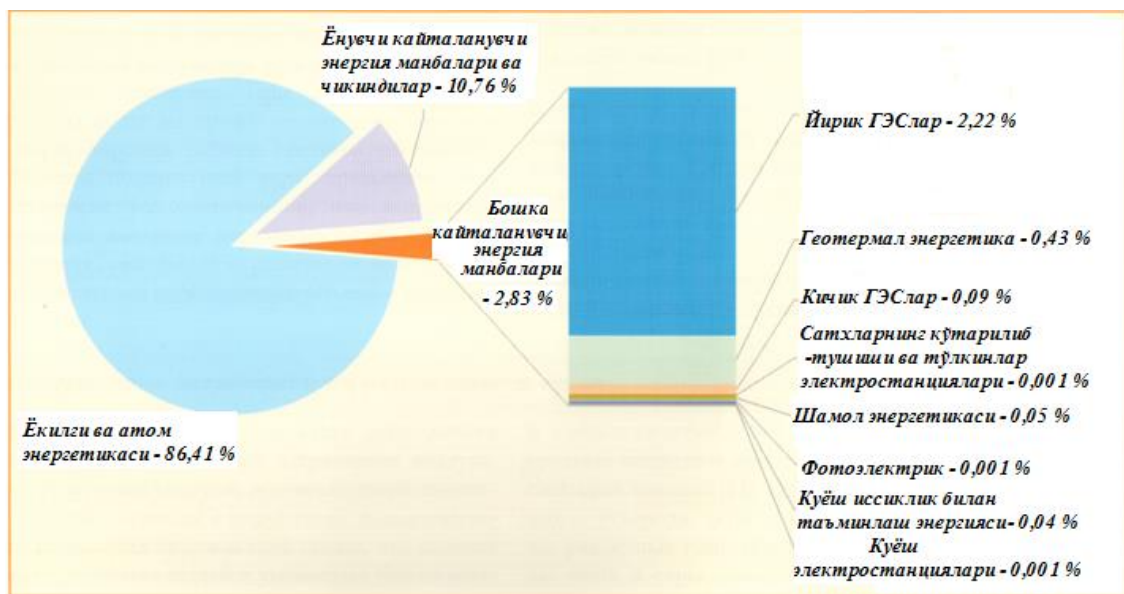
2-rasm. Umumiy quvvati 5416 GVt bo'lganda dunyoelektrostansiyalari-ning o'rnatilgan quvvati strukturasi to'g'risidagi bashorat (2020 yil).

3-jadvalda dunyodagi elektrostansiyalarning o'rnatilgan quvvati hamda 2-rasmda umumiy quvvati 5416 GVt bo'lganda dunyo elektrostansiyalarining o'rnatilgan quvvati strukturasi to'g'risidagi 2020 yil uchun bashorat dia-grammasi keltirilgan.

2. Noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari hamda ularning dunyo mamlakatlarida qo'llanilayotgan turlari.

Hozirgi kunda energiya iste'mol qiluvchi barcha sohalarning organik yoqilg'ilardan foydalanishi tufayli atrof muhit ifloslanmoqda. Natijada tabiatning flora va faunasida salbiy o'zgarishlar yuz bermoqda. Odamlar va hayvonot dunyosida har xil yangi turdagi kasalliklar paydo bo'lmoqda. SHuning uchun insoniyat oldida turgan jiddiy muammolardan biri, barcha turdagi energiya iste'mol qiluvchilarni toza ekologik energiya bilan ta'minlashdir.

Ekologik toza energiyani faqatgina tabiatda mavjud bo'lgan energiya manbalaridan olish mumkin. SHuning uchun bunday manbalarni noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari deyiladi. Hozirgi kunda dunyodagi barcha rivojlangan mamlakatlarda energiyaning bunday turlaridan foydalanib har xil energiya turlarini ishlab chiqarishga kirishilgan (1-rasm).



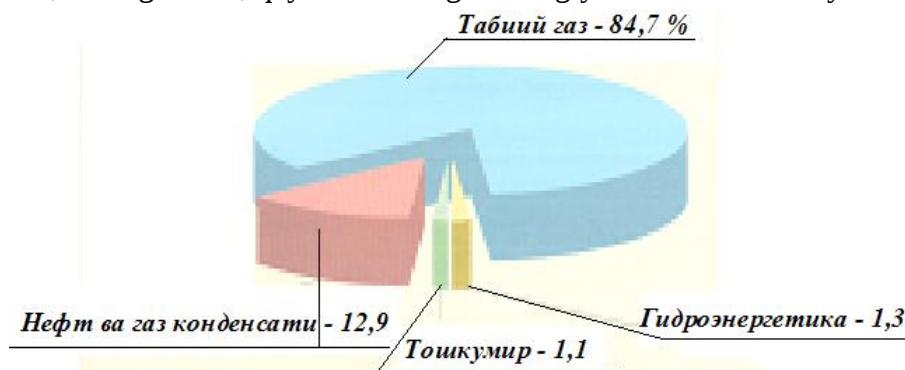
1-rasm. Jahonda energiya etkazib berish sxemasi.

Dunyodagi rivojlangan malakatlar foydalanayotgan noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari turlariga quyidagilarni kiritish mumkin:

- quyosh energiyasi;
- shamol energiyasi;
- gidroenergetika (o'rta-, kichik- va mikrogidroenergetika);
- to'liqlar energiyasi;
- suv sathlarinig ko'tarilib-tushish energiyasi;
- okean va dengizlardagi har xil oqimlar energiyasi;
- geotermal suvlar va geyzerlar energiyasi;
- biomassa energiyasi;
- shahar chiqindilari energiyasi;
- chorvachilik va parrandachilik fermalari chiqindilari energiyasi;
- er ostidan issiqlik nasoslari orqali olinadigan energiya.

3. O'zbekistonda mavjud bo'lgan noananaviy energiya manbalari.

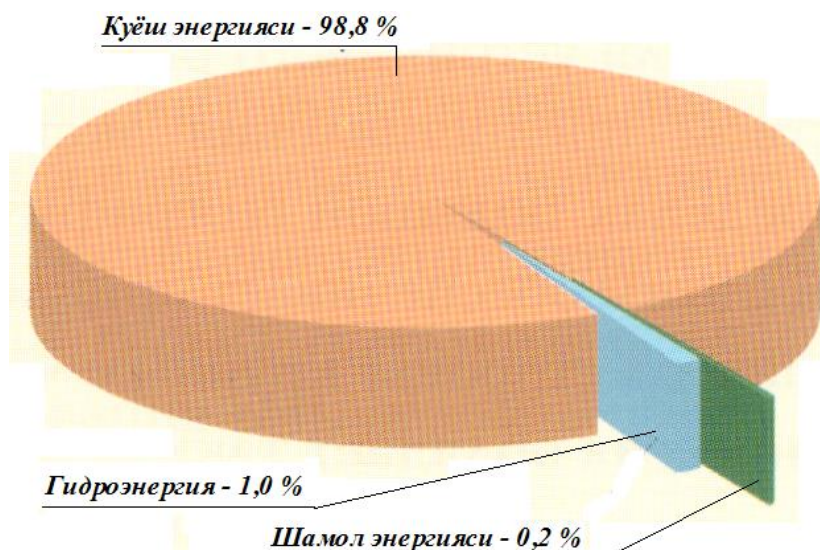
Hozirgi kunda jamiyatning rivojlanishini uning energiya bilan ta'minlanganligi belgilaydi. Ammo energiya iste'molining kundan-kunga oshib borishi hamda uni ishlab chiqarish uchun organik yoqilg'ilardan foydalanish, atrof-muhitni global ifloslanishiga olib kelmoqda va natijada insoniyat hayotiga jiddiy xavf solmoqda. SHuning uchun hozirgi kun energetikasining dolzarb masalalaridan biri, ekologik toza, qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishdir.



2-rasm. Respublikamizda oroganik yoqilg'ilardan ishlab chiqarilayotgan elektroenergiyaning miqdori (foizda).

Kelajakda O‘zbekiston Respublikasida qaytalanuvchi energiya manbalaridan quyidagi miqdorda foydalaniladi (3-rasm):

- quyosh energiyasidan 98,8 % ;
- gidroenergetikadan 1,0 % ;
- shamol energiyasidan 0,2 % .



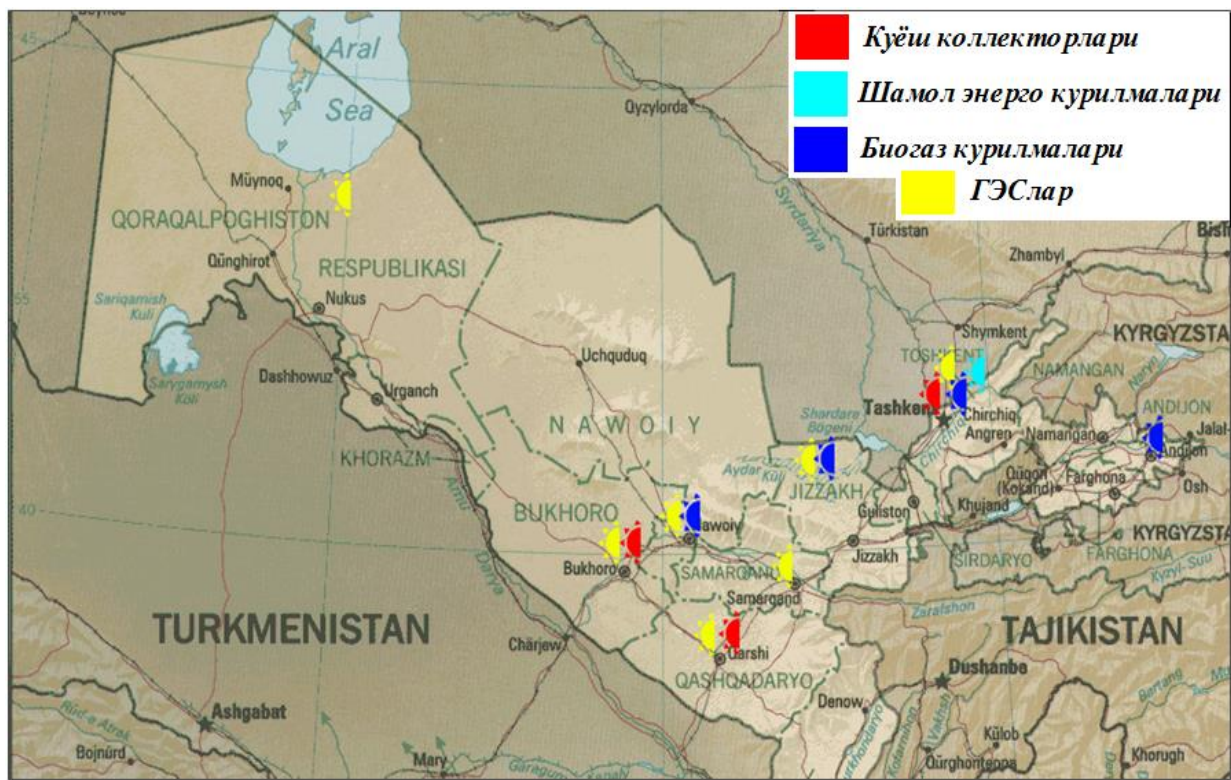
3-rasm. O‘zbekistonda qayta tiklanadigan energiya manbalarining texnik imkoniyatlari sxemasi.

1-jadval.

O‘zbekiston Respublikasi hududidagi eng muhim qaytalanuvchi energiya manbalarining turlari va miqdorlari (mln.t.n. e.)

Qaytalanuvchi energiya manbalari turlari	YA'lpi potensial		Texnik potensial		O‘zlashtiril-gan	
	mln.t. n.e	MVt s	mln.t. n.e	MVt s	mln.t. n.e	MVt s
Quyosh energiyasi	50973	$592,9 \times 10^9$	176,8	$2,08 \times 10^9$	-	-
SHamol energiyasi	2,2	$25,6 \times 10^6$	0,4	$4,7 \times 10^6$	-	-
Gidroenergiya	9,2	107×10^6	1,8	21×10^6	0,6	7×10^6
Biomasslar energiyasi	10,8	$125,7 \times 10^6$	4,7	$54,7 \times 10^6$	-	-
Geotermal suv energiyasi	0,4	$4,7 \times 10^6$	-	-	-	-
JAMI	50984,6	593×10^9	179,0	$2,1 \times 10^9$	0,6	7×10^6

Hozirgi kunda O‘zbekistonda qaytalanuvchi energiya manbalaridan foydala-nish bo‘yicha juda ko‘p ilmiy-tadqiqot, loyiha hamda qurib ishga tushirish ishlari xalqaro grantlar va loyihalar asosida bajarilmoqda (4-rasm).



4-rasm. Qaytalanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha O'zbekistonda bajarilayotgan loyihalar.

3-mavzu. Energiya manbalari. Energiya turlari.

Reja:

1. Noanaviy energiya manbalariga qurilgan energetik ob'ektlar va elektrostansiyalar tarixi, hozirgi ahvoli vakelajagi.
2. Energiya turlari. Duyodagi eng katta energiya manbalari.

1. Noanaviy energiya manbalariga qurilgan energetik ob'ektlar va elektrostansiyalar tarixi, hozirgi ahvoli va kelajagi.

Hozirgi kunda insoniyat oldida kelajak avlodlar uchun atrof-muhitni toza holda saqlab qolish muammosi turibdi. Buning uchun organik yoqig'ilardan foydalanib ishlab chiqariladigan energiya miqdorini kamaytirish hamda ekologik toza energiya ishlab chiqarishdan iboratdir. SHuning uchun dunyo mamlakatlarida qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanib toza ekologik energiya ishlab chiqarishga qiziqish tabora oshib bormoqda. Hozirgi kunda asosan quyidagi qaytalanuvchi energiya manbalaridan foydalanib energiya ishlab chiqarilmoqda:

- quyosh energiyasi;
- shamol energiyasi;
- gidroenergetika(o'rta-, kichik- va mikrogidroenergetika);
- to'liqlar energiyasi;
- suv sathlarinig ko'tarilib-tushish energiyasi;
- geotermal suvlar va geyzerlar energiyasi;
- biomassa energiyasi.

Dunyo mamlakatlari hududlarini olib qaraydigan bo'lsak, ularning hammasida ham qaytalanuvchi energiya manbalarining barcha turlari mavjud emas. Masalan, mamlakatimizda suv sathlarinig ko'tarilib-tushish energiyasi, to'liqlar va okean hamda dengizlardagi har xil oqimlar energiyasi, geyzerlar energiyasi manbalari mavjud emas, chorvachilik va parrandachilik fermalari chiqindilari hamda er ostidan issiqlik nasoslari orqali energiya olish yo'lga qo'yilmagan. Respublikamizda eng ko'p energiya olinadigan manba quyosh energiyasi hisoblanadi. Xuddi

shuningdek, ba'zi mamlakatlarda kuchli shamollar, geyzerlar, to'liqlar,okean hamda dengizlardagi har xil oqimlar, biomassalarning manbalari, ekologik toza energiya ishlab chiqarishda etakchi o'rinlarni egallaydilar.

Har qanday sohada birinchilar bo'ladi. Quyida 2009-2011 yillarda, qaytalanuvchi energiya manbalaridan foydalanib hozirgi kunda eng ko'p energiya ishlab chiqaruvchi energetik ob'ektlarni ko'rib chiqamiz.

2. Energiya turlari. Duyodagi eng katta energiya manba'lari

2.1Dunyoda eng katta quvvatli gidroelektrostansiya.

Xitoyning YAnzi daryosidagi«Three Gorges Dam - Tri ushelya - Uch dara» to'g'onigaqurilgan, quvvati 22,4 GVt ga teng GES, dunyodagi eng quvvatli hisoblanadi. Quvvati bo'yicha dunyoda ikkinchi o'rinni, Braziliya va Paragvay mamlakatla-ri chegarasiga qurilgan quvvati 14 GVt ga teng GES egallaydi.

Hozirgi kunda, Kongo Demokratik respublikasidagi «Inga Dam» to'g'oniga qurilayotgan va qurilishi 2025 yilda tugatilib ishga tushirilishi rejalashtirilayotgan GESning quvvati 39 GVt ni tashkil qiladi.

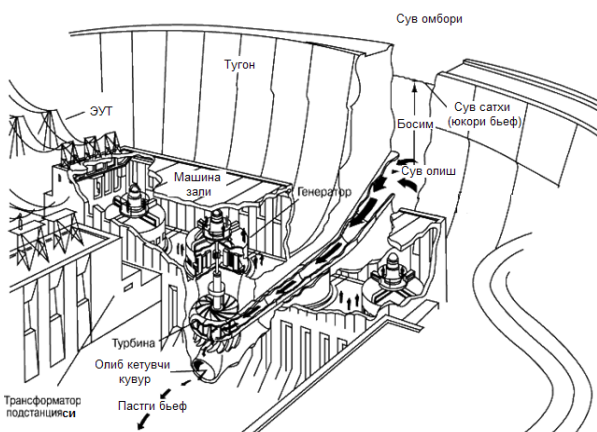
2.2 Dunyoda eng katta quvvatli shamol elektrostansiyasi.

2009 yilning kuzida«E.ON Climate and Renewables» kompaniyasi tomoni-dan AQSHning Texas shtati markaziy qismida joylashgan Rosko shahri yonida, dunyoda eng quvvatli «Roscoe Wind Farm» shamol energoqurilmalari parki ishga tushirildi.«Roscoe Wind Farm» shamol energoqurilmalari parkidagi har birining quvvati 1,25 MVt bo'lgan 627 shamol energoqurilmalari,400 km² maydonga o'rnatilgan bo'lib, umumiy quvvati 781,5 MVt ga teng.

«Roscoe Wind Farm» shamol energoqurilmalari parkigacha eng katta quvvat-li shamol energoqurilmalari parki «Horse Hollow Wind Energy Center» hisob-langan. AQSHning Dallas shahridan 160 km uzoqlikdagi 190 km² maydonga o'rna-tilgan 394 dona shamol turbinalarining umumiy quvvati 735,5 MVt ni tashkil qiladi.Ulardan 1,5 MVt li 291 dona turbinalar «General Electric» firmasi tomonidan, 2,3 MVt li 103 dona turbinalar «Siemens» firmasi tomonidan ishlab chiqilgan.



a) b) v)



5 -rasm. Dunyodagi eng katta quvvatli gidroelektrostansiyalar:

a - Sayano SHushensk – 6,4 GVt (Rossiya); *b* - Uch dara -22,4 GVt (Xitoy); *v* – to‘g‘onli GESning ko‘rinishi.

O‘zbekiston Respublikasida eng quvvatli gidroelektrostansiyalarga quyidagilar kiradi:

- CHorvoq GESi -600 MVt;
- Andijon GESi - 190MVt;
- Tuyamo‘yin GESi – 150 MVt;
- Farhod GESi – 126 MVt.

6 -
katta



rasm. Eng
quvvatli
shamol

elektrostansiyasining ko‘rinishi.

2.3 Dunyoda eng katta quvvatli offshor shamol elektrostansiyasi.

2009 yilning sentyabr oyida, SHimoliy dengizning Daniyadagi YUtlandiya yarim oroli qirg‘oqlarida, 91 dona shamol energoqurilmalaridan tashkil topgandunyoda eng quvvatli «Horns Rev – 2» offshor shamol elektrostansiyasi ishga tushirildi. «Siemens» kompaniyasi ishlab chiqarganhar bir shamol energoqurilmalarining quvvati 2,3 MVt ga, «Horns Rev – 2» offshor shamol elektrostansiyasining umumiy quvvati esa 209,3 MVt ga teng. SHamol energoqurilmalari dengiz suvi sathiga nisbatan 114,5 m balandlikka o‘rnatilgan.

«Horns Rev – 2» offshor shamol elektrostansiyasigacha dunyoda eng katta offshor shamol elektrostansiyasi, qirg‘oqdan 5,2 km uzoqda hamda Angliyaning Linkolnshir grafligidagiSkegness shahri yaqinida joylashgan «Lynn and Inner Dowsing» shamol energoqurilmalari parki hisoblanardi. SHamol energoqurilmalari parki, «Siemens» kompaniyasi ishlab chiqargan, har biri 3,6 MVt quvvatga ega bo‘lgan 54 dona shamol turbinalaridan tashkil topgan. SHamol energoqurilma-lari parkining umumiy quvvati 194,4 MVt ga teng bo‘lib, ular dengiz suvi sathidan107 m balandlikka o‘rnatilgan.

Energoqurilmalarning minorasi, dengiz tubiga qoqilgan qoziq-funda-mentlarga o‘rnatiladi. Qoziq-fundamentlarni o‘rnatish uchun maxsus kema qurilgan. Kema chayqalmasdan ishlashi uchun, dengiz tubiga tayanadigan 6 dona gidravlik tayanch bilan jihozlangan. Offshor shamol energoqurilmalari o‘rnatiladigan suvning chuqurligi 30 m dan oshmaydi.

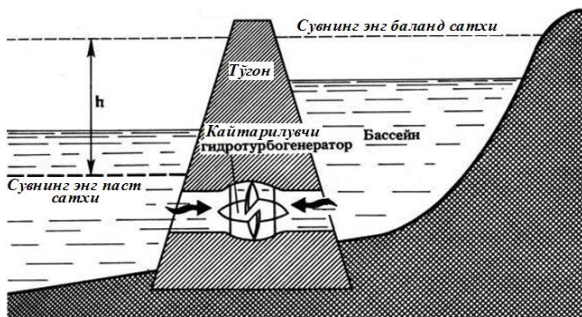


7 -rasm. Eng katta quvvatli offshor shamol elektroqurilmalarini o'rnatish.

2.4 Dunyodagi eng katta, suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan gidroelektrostansiya.

Dunyodaeng birinchi va eng katta suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan gidroelektrostansiya, 1967 yilda Fransiyadagi Rans daryosi-ning okeanga quyilish joyiga qurilgan. Bu erda suv sathi ko'tarilib-tushishi-ning o'rtacha miqdori 8 m ni, maksimal miqdori 12 m ni tashkil qiladi.

Gidroelektrostansiyada og'irligi 470 tonna, diametri 5,35 m li 24 dona generator o'rnatilgan bo'lib, har biri 10 MVt dan hammasi bo'lib 240 MVt elektroenergiya ishlab chiqaradi.



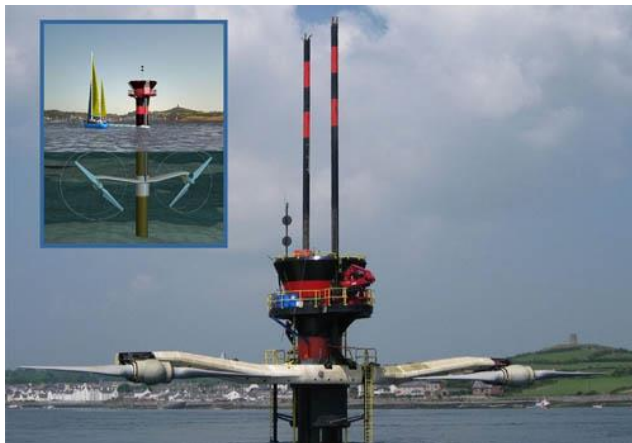
8-rasm. Suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan eng katta gidroelektrostansiya.

2.5 Dunyodagi eng katta sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan turbina.

Suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan turbina ham xuddi shamol oqimi kelib uriladigan turbinalar kabi kelib urilayotgan suv oqimining kinetik energiyasini elektr energiyasiga aylantiradi. SHimoliy Irlandiya suvlari yaqiniga o'rnatilgan dunyodagi eng katta ushbu SeaGen turbinasining quvvati 1,2 MVt tashkil qiladi. U diametrlari 20 m dan bo'lgan 2 dona turbinadan tashkil topgan. Turbina parraklarini tashkil qiluvchi tizim o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli turbina, to'liqlarning har qanday yo'nalishiga moslashib ishlaydi. Turbinaga xizmat ko'rsatish uchun uni suvdan yuqoriga ko'tarib tushirish mumkin.

Bunday tizim ishlab chiqargan 1 MVt o'rnatilgan quvvatning qiymati 5 mln. dollarga teng. Bu qiymat offshorshamol qurilmalarning narxidan 30 % ziyodroqdir. SHunga qaramasdan 2015

yili Janubiy Koreya qirg'oqlarida, narxi 820 mln. dollarga teng 1 MVt dan yuqori quvvatli suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan turbina o'rnatish rejalashtirilgan.



9-rasm. Suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydiganeng katta turbina.

2.6 Dunyodagi eng katta to'lqinlar elektrostansiyasi.

Dunyodagi eng katta to'lqinlar elektrostansiyasi, Portugaliyaning qirg'oq bo'yida joylashgan Povua-de-Varzin shahari yaqinida 2011 yilda ishga tushiril-di. Elektrostansiya yarmi suvga to'ldirilgan ilonga o'xshaydi. Uning uzunligi 150 m ni va kengligi 3,5 m ni tashkil qiladi. Tulqinlar ularni harakatga keltirib tebratadi va tebranishlar energiyaga aylantiriladi. Har bir turbina 0,75 MVt elektroenergiya ishlab chiqaradi. Hozirgi kunda umumiy qiymati 13 mln. dollarga va quvvati 2,25 MVt ga teng 3 dona qurilma o'rnatilgan. Keyinchalik uning quvvati 21 MVt ga oshiriladi. Umuman bunday qurilmalar-ning quvvatini 1 GVt ga etkazish mumkin.



10-rasm.Dunyodagi eng katta to'lqinlar elektrostansiyasi.

2.7 Dunyodagi eng katta quyosh elektrostansiyasi.

Quyosh energiyasini o'zlashtirish tizimi -Solar Energy Generating Systems (SEGS),bugungi kunda dunyoda quyosh energiyasini o'zlashtiruvchi eng katta tizim hisoblanadi. AQSHning Kaliforniya shtatidagi Moxava sahrosida joylashgan.

Tizim 9 dona quyosh elektrostansiyalaridan iborat bo'lib, ulardan: 6 donasining quvvati 180 MVt(har biri 30 MVt)ni; 2 donasining quvvati 160 MVt- (har biri 80 MVt)ni hamda 1 dona 14 MVt ni; hammasi bo'lib 354 MVt ni tashkil qiladi. Ushbu elektrostansiyalar uchun 6,5 km² joylashgan 936 384 dona parabolik konsentator(quyosh energiyasini yig'uvchi)lar o'rnatilgan.



11-rasm.Dunyodagi eng katta quyosh elektrostansiyasi.

2.8 Dunyodagi eng katta fotoelektrik elektrostansiyasi.

Olmedilya quyosh elektrostansiyasi Ispaniyada 2008 yili ishga tushiril-gan. Qurilish 15 oy davom etib, 530 mln. dollar mablag‘ sarflandi. Uning quvvati 60 MVt ni tashkil qiladi. Quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish uchun 16200 dona fotoelektrik panellardan foydalaniladi.



12-rasm.Dunyodagi eng katta fotoelektrik elektrostansiyasi.

2.9 Dunyodagi eng katta geotermal elektrostansiya.

The Geysers – eng katta geotermal energiya to‘plangan joy, AQSHning Kaliforniya shtatidan 116 km uzoqlikda joylashgan. Bu erda joylashgan 18 do-na geotermal elektrostansiyalar 2000 MVt quvvat ishlab chiqaradi.

Geotermal elektrostansiyalar joylashgan hudud 78 km² ni tashkil qiladi. Ishlab chiqarilayotgan elektroenergiya Kaliforniya shtatining janubida joylashgan iste’molchilarning 60% ehtiyojini qoplaydi.



13-rasm. Dunyodagi eng katta geotermal elektrostansiyaning ko‘rinishi

2.10 Dunyodagi eng katta biomassa yoquvchi elektrostansiya

«Alholmens Kraft Ab» nomli Finlandiya kompaniyasi 550 MVt issiqlik energisi hamda 240 MVt elektroenergiya ishlab chiqaruvchi dunyodagi eng katta biomassa yoquvchistansiyanishga tushirdi. Stansiya asosan yog‘och qoldiqlari va torf yoqilg‘ilaridan foydalanadi.

Stansiya 1 soatda 1000 m^3 bioyoqilg‘ini yoqib energiya oladi. Yoqilg‘i yoqiladigan qozonning pastgi (asosi) diametri 8,5 m va 40 m balandlikdagi yuqori diametri 24 m ni tashkil qiladi. Stansiyanı bioyoqilg‘i bilan ta‘minlash uchun 1 kunda 120 dona yuk tashish mashinalaridan foydalaniladi. Stansiya yoqilg‘i sifatida toshko‘mirdan ham foydalanishi mumkin.



14-rasm. Dunyodagi eng katta biomassa yoquvchi stansiyaning ko‘rinishi.

4-mavzu. Qaytalanuvchan va qaytalanmas energiya manbalari. QTEM larning potentsiali.

Reja:

1. Qaytalanuvchan energiya manbalari.
2. Qaytalanmas energiya manbalari.
3. QTEM larning potentsiali.

Qaytalanuvchan energiya manbalari.

Qaytalanuvchi energiya manbalari. Biror jism (qattiq, suyuq va gaz holatida) o‘z energiyasini, energiyani boshqa turga aylantiruvchi moslamaga uzatib yana harakatda bo‘lsa hamda o‘z energiyasini hohlagan marta uzatib o‘zi yo‘qolib ketmasi bunday manbaga **qaytalanuvchi energiya manbalari** deyiladi (shamol, quyosh, suv sathining ko‘tarilib tushishi, to‘lqinlar, kichik- va mini- hamda mikroGESlar, geotermal, kosmik, bioyoqilg‘i, vodorod va kvant).

Noana’naviy energiya manbalari. Organik yoqilg‘ilarda ishlaydigan ana’naviy energiya manbalari o‘rnini bosib elektr energiyasi (yoki boshqa zarur turdagi energiya) olish imkonini beradigan, hozircha keng qo‘llanilmaydigan usul, qurilma yoki inshootlarga **noana’naviy energiya manbalari** deyiladi (shamol, quyosh, suv sathining ko‘tarilib tushishi, to‘lqinlar, kichik- va mini- hamda mikroGESlar, geotermal, kosmik, bioyoqilg‘i, vodorod va kvant).

Suv energiyasi. **Gidroelektrostansiyalar (GES)**– gidrotexnik inshootlar va energetik jixozlar majmuasidan iborat bulib, ularning yordamida suv okimi energiyasi elektroenergiya aylantirib beriladi. GESlarni kurish natijasida xam atrof muxitga zarar etkaziladi: daryolar okimi tusilishi bilan ularning uzani uzgarib ketadi, juda katta maydon suv ostida koladi, flora va faunaga katta zarar etkaziladi. Issiklik energetikasiga karaganda suv okimi energiyasining asosiy xususiyatlaridan biri, uning kaytalanib turshidir (14-rasm).

GESlarning yana bir turi, nasos va turbinalar bir-biriga joylash-tirilib ishlatiladigan **gidroakkumulyasion GESlardir**. Bunday GESlar-ning yuqori befi suv ombori yoki daryo bo‘lishi mumkin. Yuqori bef sifatida yuqorida joylashgan ko‘l (oqmaydigan) yoki maxsus sun’iy qurilgan kichik suv ombori bo‘lishi mumkin.



14-rasm. Katta bosimli GES

To'liqlar energiyasi. To'liqlar energiyasi ikki turga bo'linadi: to'liqlar energiyasi va suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasi. Okean va dengizlardagi to'liqlar energiyasidan foydalanish, K.E.Sialkovskiy tomonidan 1935 yilda taklif qilin-gan. 1985 yilda dunyoda birinchi marta Norvegiyada 850 kVt quvvat-li to'liqlar elektrostansiyasi ishga tushirilgan. Hozirgi kunda dunyodagi barcha to'liqlar elektro-stansiyalari ishglab chiqaradigan quvvat, dunyoda ishlab chiqariladi-gan quvvatning 1 % ni tashkil qi-ladi. Kam quvvat ishlab chiqari-lishining asosiy sababi, uning juda qimmatligidir.

Quyosh, er va oyning bir chiziqda turib qolgan vaqtida okean va den-gizlardagi suv sathlari ko'tari-lib-tushadi. Mana shu tabiatda sodir bo'ladigan jarayondan foydalanib ham elektroenergiya ishlab chiqarish mumkin. Buning uchun dengizning biror qo'ltig'i to'g'on bilan berkitiladi. Suv sathi ko'tarilganda, to'g'on tanasiga joylashtirilgan gidroagregatlardan suv qo'ltiqqa o'tadi va ma'lum miqdorda elektroenergiya ishlab chiqariladi. Dengizdagi suv sathi tushganda qo'ltiqdagi suv dengizga gidroagregatlardan o'tkaziladi va yana ma'lum miqdorda elektroenergiya ishlab chiqariladi. SHunday qilib sikl takrorlanayveradi.

Geothermal energiya. Er qa'rida juda katta issiqlik miqdori mavjud.Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas-tuganmas energiya olish mumkin. hisoblarga ko'ra, er bag'rida to'plangan issiqlikdan olinadigan energiya, er yuzidagi hamma organik yoqilg'i zahirasiidan olnadigan energiyadan bir necha barobar ko'p ekan. Ammobuissiqlikenergiyasifaqatgina er ostidagi qaynoq suvlardanolinadixolos.

SHamol energiyasi. Bug' dvigatellari paydo bo'lguncha, Angliya, Germaniya, Fransiya, Daniya, Gollandiya va boshqa mamlakatlarda shamol energiyasidan juda katta masshtabda sanoatda va qishloq xo'jaligida ko'llanib kelingan. SHamol energiyasidan foydalanish bo'yicha olib borilayotgan xozirgi ishlar, katta alohida shamol generatorlari yaratish va ularning energiyasidan ishlab turgan energiya tarmoqlariga ulashdan va asosiy tarmoq sifatida foydalanishdan iboratdir (15-rasm).

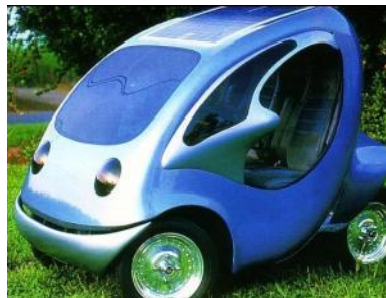


15-rasm. SHamol generator qurilmasi va elektrostansiyasi

Quyosh energiyasi. Quyosh radiatsiyasining energiyasini doimiy elektro-niga aylantirish mumkin (16-rasm). Buning uchun yupqa kremniy plyonkalari ish boshqa biror yarim o'tkazgich materialdan foydalaniladi. Fotoelektrik energiyaga aylantirshining potensial qulayliklari:

- Harakat qiluvchi qisimlarning yo'qligi;
- Ishlash muddati 100 yildan ortiq;
- Eksploatatsiya qilishning soddaligi, quyosh radiatsiyasidan samarali foydalanish mumkinligi.

Ammo bu usulda energiya ishlab chiqarish an'anaviya energiya ishlab chiqarishdan 75 martadan ko'proq qimmatroqdir. SHuning uchun hozirgi vaqtda arzonroq elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi qurilmalar ustida ish olib borilmoqda. Masalan, kremniy o'rniga arsenir geliy qo'llanilmoqda.



16-rasm. Quyosh energiyasidan olinayotgan elektroenergiya iste'mochilari



17-rasm. Quyosh energiyasidan foydalanib uchayotgan turbovintli samolyot

4.1. SHamol energiyasi va undan foydalanish asoslari, nazariyasi va amaliyoti.

SHamol energiyasi. Insoniyat suv energiyasi hamda bug‘ dvigatellaridan ancha oldin, shamol energiyasidan foydalanib kelgan. Angliya, Germaniya, Fransiya, Daniya, Gollandiya, AQSH va boshqa mamlakatlarda, shamol energiyasi juda katta masshtabda, sanoat va qishloq xo‘jaligida ko‘llanib kelingan. SHamol energiyasidan foydalanish bo‘yicha olib borilayotgan hozirgi ishlar, alohida katta quvvatli shamol generatorlarini yaratish va ularni energiyasini ishlab turgan energiya tarmoqlariga ulash va asosiy tarmoq sifatida foydalanishdan iboratdir.

Havomassasining yer atmosferasiatrofidaaylanishieksptlartomonidanturlicha baholangan. Shamollarningyilliknazariy zahirasi yer yuzidagibarcha energiya zahiralaridan 100 marta ortiq bo‘lib, 3300×10^{12} kVt/ soatnitashkil qiladi. Ammobuenergiyaning faqatgina10–12 % foydalanishmumkin. Masalan, 1987 yilda yer yuzidagibarchashamol qurilmalaritomonidan 10×10^{12} kVt/ soat energiya ishlab chiqilgan, ya‘niyillik zahiraningatiga 0,3 % dan foydalanilgan.

SHamol – bu quyosh nurining intensivligi hisobiga, bosimning o‘zgarib turishi natijasida havo massasining harakatidir.

Iqtisodiy jihatdan joydagi shamolning tezligi 5 m/s dan kam bo‘lmasa shamol generatorlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Shamol elektrogeneratorlari an‘anaviy generatorlardan 2 – 4 barobar qimmatdir. Ammo shamol energiyasi doimiy bo‘lgan ba‘zi bir regionlarda u muxim energiya manbalaridan hisoblanadi.

Odatda shamol energiyasi shamolga perpendikulyar joylashgan ma‘lum maydon ta‘siri orqali aniqlanadi ya‘ni,

$$N_{\text{sham.oqimi}} = 0,0049 \times q \times V \times F$$

Bu erda: q – havoning zichligi (temperatura va atmosfera bosimiga nisbatan), kg/m^3 ;

V –havo oqimining tezligi, m/s ;

F – maydon yuzasi, m^2 .

SHamol energetik qurilmasi uzatayotgan energiya miqdori, havo oqimi hosil qiladigan energiya miqdoridan tubdan farq qiladi. CHunki havo oqimi energiyasining bir qismi shamol g‘ildiragi parraklarida, reduktor va generatorlarda isrof bo‘ladi. Isrof bo‘lgan energiya miqdori,

shamol energiya-sidan foydalanish koeffitsienti bilan hisobga olinadi. SHamolga perpendikulyar joylashgan maydon yuzasini shamol g'ildiragi diametri bilan belgilab, shamol energetik qurilmasining quvvatini quyidagi formulada hisoblash mumkin.

$$N_{\text{sham.ener.quril.}} = 0,00386 \times q \times V \times D^2 \times \xi_{\text{par.}} \times \eta_{\text{red.}} \times \eta_{\text{gen.}}$$

Bu erda: **D**-ish g'ildiragi diametri, m;

$\eta_{\text{red.}}$ va $\eta_{\text{gen.}}$ -reduktor va generatorning foydali ish koeffitsientlari;

$\xi_{\text{par.}}$ -parraklarda isrof bo'lgan havo oqimi energiyasi.

Hisoblarga ko'ra, parrakli shamol dvigatellaring shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti 48 % gacha bo'lishi mumkin, shamol qurilmalarining umumiy ishfoydali ish koeffitsienti undan ham kichikroq bo'ladi.

SHamolga perpendikulyar bo'lib asosan, shamol qurilmalarining parrak-lari joylashadi. SHamol qurilmasi quvvatini parraklar soni emas balki, ish g'ildiragi diametri belgilaydi. SHamol agregatining quvvati, shamol tezligiga to'g'ri, ish g'ildiragi parraklari soniga teskari proporsionaldir.

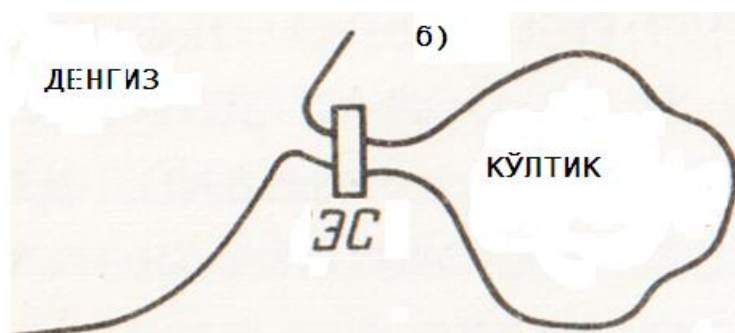
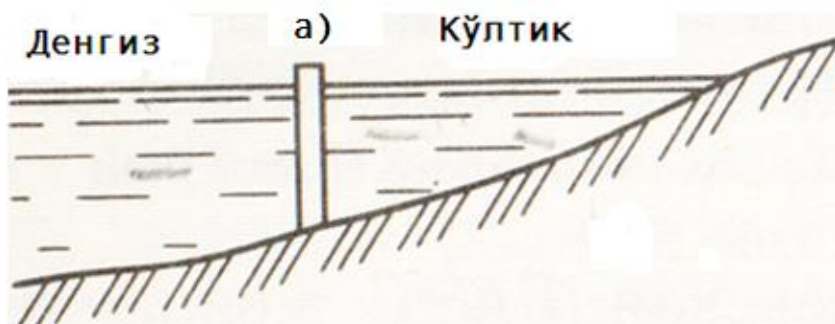
$$N_{\text{ш.м. энерг. курл.}} = f\left(\frac{V}{n}\right)$$

Havo oqimi hosil qiladigan mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirish, shamol elektrostansiyalari yordamida amalga oshiriladi. Bir necha shamol qurilmalarining yig'indisi shamol elektrostansiyasini tashkil qiladi. SHamol qurilmalarining asosiy ishchi qismi, shamol g'ildiragi hisoblanadi.

SHamol g'ildiraklarining qanotli, karuselli va barabanli turlari mavjud. SHamol elektrostansiyalarida eng samarali bo'lgan qanotli shamol g'ildiraklari qo'llaniladi (28-rasm).

Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasi.

Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasidan foydalanish uchun, suv sathi ko'tarilgan vaqtda dengiz havzasining biror kichraygan joyi (qo'ltiq-suv havzasi) bekitiladi (52-rasm). Suv qaytgan vaqtda dengiz va ajratilgan suv havzasi sathlari orasida ma'lum kattalikda bosim hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan bosim ostida har xil gidroturbinalarni ishlatib elektroenergiya olish mumkin bo'ladi. Dengiz sathining ikkinchi ko'tarilishida esa, ajratilgan suv havzasidagi suv sathidan dengiz suv sathi baland bo'ladi. Natijada yana ma'lum balandlikda bosim hosil bo'lib, gidroturbinalarni ishlashi uchun sharoit yaratiladi.



52-rasm. Okean va dengizlar sathining ko'tarilib-tushish energiyasidan foydalanish sxemasi:

a- bo'ylama kesimi; b- plani.

Suv satxlarining ko'tarilib tushishiga asoslangan elektrostansiyalarning potensial energiyasi va unga mos bo'lgan o'rtacha yillik quvvat quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

Bu erda: $A_{o'rt}$ – yillik o'rtacha suv satxlarining farqi;

$K < 1$ – suv satxi o'zgarishiga nisbatan suv xavzasi maydonini o'zgarishini xisobga oluvchi o'lchamsiz koeffitsient;

F – suv xavzasining yuzasi, km^2 .

Bosimni kamayib ketishi natijasida elektrostansiyaning to'xtab qoli-shi va boshqa sabalarga ko'ra, potensial energiyaning faqatgina 1/3 qismidan-gina foydalaniladi. Suv sathining ko'tarilib tushish elektrostansiyalari qurishga qo'lay bo'lgan joylar juda kam. Bunday elektrostansiyalar samaradorligini oshirish uchun ikki, uch va undan ko'proq xavzali, odatdagi turbina o'rniga ikki mashinali nasos turbinalar qo'llaniladi.

Ximik (galvanik) elementlarenengiyasidanfoydalanish asoslari.

Har xil metallarni bir-biri bilan ulash natijasida elektr energiyasi hosil bo'lish hodisasi, 1876 yilda italyan fiziologi Luidji Galvani tomonidan ixtiro qilingan.

Galvanik elementlarga elektrodlar kiradi. Elektrodlar quyidagi tur-larga bo'linadi.

1. Tiklanuvchi elektrodlar, ularga:

- 1-tur elektrodlar-o'z tuzidan tashkil topgan eritmaga cho'ktirilgan metallardir;
- 2-tur elektrodlar-o'zining erimaydigan tuzidan tashkil topgan va umumiy anionga ega bo'lgan eritmaga cho'ktirilgan metallardir (kumush-xlorli elektrod, kalomel elektrod va metall-oksidli elektrodlar);
- 3-tur elektrodlar-ikkita erimaydigan elektrolitlar cho'kindisi-dan iborat bo'lib, elektrod metallidan tashkil topgan kam eriydiganida kationlar mavjud, ko'proq eriydiganida esa, birinchi cho'kma bilan umumiy anioni bor;
- gazli elektrodlar-eritma va gaz hamda noaktiv metallardan tashkil topgan elektrodlardir (kislorodli va vodorodli elektrodlar);
- Amalgamli elektrodlar-simobdagi metall eritmasidan tashkil topgan elektrodlar;
- oksidlanuvchi-tiklanuvchi elektrodlar-noaktiv metallardan tashkil topgan (ferri-ferro va [xingidron](#)) elektrodlar.

2. Ionoselektivli membranali elektrodlargacha:

- zaryadlarni to'plovchi ionalmashuvchi membranali elektrodlar-shisha elektrodlar;
- birlashgan suyuq ionitlardan tashkil topgan elektrodlar;
- membranoaktiv kompleksonlar asosidagi membranali elektrodlar;
- mono- va yarim kristal membranali elektrodlar.

Galvanik elementlar - elektr yurituvchi kuch (EYUK), sig'imi, tashqi zan-jirga beradigan energiyasi, saqlanishi bilan xarakterlanadi.

1. Galvanik elementning EYUKi elektrodning materialiga va elektrolitning tarkibiga bog'liq bo'ladi.

2. Elementning sig'imi deb-tok manbaining elektrsizlanishi tufayli bergan elektr energiyasi miqdoriga aytiladi. Sig'im reagentning manbadagi miqdori va massasiga hamda elektroenergiyaga aylanishiga bog'liq bo'lib,temperaturaning pasayishi yoki elektrsizlanishning ko'payishi bilan kamayadi.

3. Galvanik elementning energiyasi, son jihatidan uning sig'imini kuchlanishiga ko'paytirilganiga tengdir.

4. Elementning saqlanish muddati, bu muddatda elementning xarakteris-tikalari o'rtacha o'zgarmasdan qoladi. Saqlanish muddati, saqlash temperatu-rasi ko'tarilishi bilan kamayib boradi (masalan, batareykaning energiyasi issiq temperaturada tez kamayib ketadi).

Galvanik elementlar quyidagicha klassifikatsiyasi.

Qaytalanmaydigan energiya manbalari.

Qaytalanmaydigan energiya manbalari. Organik yokilg'ilardan bir marta foydalanilgandan sung undan kayta foydalanib bulmaydi. SHuning uchun ularni**qaytalanmaydigan energiya manbalari** ham deb ataladi (organik yoqilg'ilar-neft mahsulotlari, toshko'mir va boshqa har xil qattiq yoqilg'ilar, gaz, atom va boshqalar).

Ana'naviy energiya manbalari. Amaliy jihatdan boshka energiya turlariga karaganda elektroenergiya olish oson va ishlab chikilgan elektro-energiyani uzok masofalarga uzatish imkoni bulgan manbalariga **ana'naviy energiya manbalari** deyiladi (organik yoqilg'ilar-neft mahsulotlari, toshko'mir va boshqa har xil qattiq yoqilg'ilar, gaz, atom va boshqalar).

Issiklik elektrostansiyalari (IES). organik yokilgilar(kumir, neft maxsulotlari va gaz)ni yokish natijasida xosil buladigan issiklik energiyasi-ni elektroenergiyaga aylantirib beruvchi energetik agregatlardir. Organik yokilgilardan bir marta foydalanilgandan sung undan kayta foydalanib bulmaydi. **SHuning uchun ularni qaytalanmaydigan energiya manbalari ham deb ataladi.** Qaytalanmaganligi uchun ulardan tejab-tergab foydalanish xamda ularning urnini bosadigan boshka arzon elektroenergiya olish mumkin bulgan usullardan foydalanish lozim. SHuning bilan bir katorda, issiklik elektrostansiyalarinig chikindilari atrof-muxitga katta zarar etkazadi.

Atom elektrostansiyalari (AES) atom (yadro) energiyasini elektroenergiyaga aylantirib beradi. Atom reaktori energiya generator hisoblanadi. AES yadro yoqilg'isi(o'ran, plutoniy va boshqalar)da ishlaydi. YAdro yoqilg'isining zahiralari organik yokilg'ilar zahiralaridankatta miqdorda ko'pdir.

5-mavzu. Qaytalanuvchan energiya manbalari. Qaytalanuvchan energiya manbalari turlari.

Reja:

1. Qaytalanuvchan energiya manbalari.
2. Qaytalanuvchan energiya manbalari turlari.

1.Qaytalanuvchan energiya manbalari.

Agarda an'anaviy energetika organik va yadro yoqilg'i kabi qayta tiklanmaydigan energiya resurlardan foydalanishga asoslangan bo'lsa, noan'anaviy energetika tuganmas tiklanuvchan energiya resurslar (TTEM) dan foydalanishga asoslangan.

An'anaviy energiya resurslardan foydalanish, kislorodni yutishidan tashqari atrof muhitni sezilarli darajada ifloslanishga olib keladi. Energiya resurslarning cheklanganligi, ularni ishlatish, havo atmosferasining tarkibiga ta'sir etishi va atrof muhitga boshqa zararli ta'sirlari (chiqindilar hosil bo'lishi er qa'rini va er yuzasini buzilishi, iqlimning o'zgarishi) butun dunyoda noan'anaviy manbalarga bo'lgan yuqori qiziqishni uyg'otadi, bularga: quyosh energiyasi; shamol energiyasi; geotermal energiya; akkumlangan (yig'ilgan) issiqlik, dengiz va okeanlarning energiyasi; dengiz oqimi, dengiz to'lqinlari, quyilish va orqaga qaytish ko'rinishidagi energiya; suv o'simliklaridan, qishloq xo'jaligi va shahar chiqindilaridan, biomassalardan foydalanish.

Hozir noan'anaviy energetikaning rivojlanishi unga ketadigan katta xarajatlar va bunday elektr stantsiyalarda ishlab chiqariladigan energiyaning tannarxi bilan cheklanmoqda.

Turli turdagi elektr stantsiyalarni iqtisodiy taqqosi (1991 y uchun) 7.1 -jadvalda keltirilgan.

Turli turdagi elektr stantsiyalarni iqtisodiy taqqosi

7.1- jadval

Elektr stantsiya turi	Qurilishga bo'lgan sarf xarajatlar, AQSH dol/kVt	Ishlab chiqarilgan energiyaning narxi, tsent/kVt·s
------------------------------	---	---

Ko'mirda ishlaydigan IES	1000-1400	5.2-6.3
AES	2000-3500	3.6-4.5
GES	1000-2500	2.1-6
SHES	300-1000	4.7-7.2
Oqib kelishi (OES)	1000-3500	5-9
To'lqinli	13000 dan	15 dan
Quyosh	14000 dan	20 dan

Iqtisodiy jihatdan maqbuli, bu solishtirma kapital xarajatlar 2000 AQSH dol/kVt gacha bo'lgan elektr stantsiyalarni qurish.

Noan'anaviy tiklanuvchi energiya manbalar solishtirma quvvatini an'anaviy manbalar bilan taqoslash 7.2 jadvalda keltirilgan.

Qayta tiklanuvchi noan'anaviy energiya manbalar solishtirma quvvati

7.2.- jadval

Manba	Quvvat, Vt/m ²	Ilova
Quyosh	100-250	
SHamol	1500-5000	8-12 m/s tezlikda lekin ko'proq bo'lishi mumkin
Geotermal issiqlik	0.06	
Okeanning shamol to'lqinlari	3000 Vt/pog.m	1000 Vt/pog.m ga etishi mumkin
Taqqoslash uchun ichki yonuv dvigateli Turboreaktiv dvigatel YAdro reaktori	100 kVt/l atrofida 1 MVt/l gacha 1 MVt/l gacha	

SHamol energetikasi – bu shamoldan mexanik energiyani olib, keyinchalik uni elektr energiyaga aylantirishdir. Vertikal va gorizontal aylanuvchi o'qli shamol dvigatellari mavjud. SHamol energiyasini shamolning tezligi 5 va undan ortiq m/sek bo'lganda muvaffaqiyatli ishlatish mumkin. Kamchiligi katta shovqindir.

Dunyoda shamol energiyasining potentsiali ulkandir. Nazariy jihatdan bu energiya Evropaning barcha talabini qondirishi mumkin. Kichik tezliklarda ishlaydigan shamol generatorlarini qurishdagi oxirgi muxandislik muvaffaqiyatlari shamoldan foydalanishni iqtisodiy o'z-o'zini oqlashini ko'rsatmoqda. Lekin SHES qurilishiga bo'lgan cheklanishlar, ayniqsa, aholi zich joylashgan tumanlarda, bu energiya manbaining potentsialini pasaytiradi.

SHamol energiyasining narxi yiliga 15% ga pasaymoqda va hatto bugun bozorda raqobatbardoshdir, asosan- AESlarda olinadigan (yiliga 5%ga oshib bormoqda) energiya narxidan farqli o'laroq kelajakda pasayish imkoniyatiga ega; bunda shamol energiyasini ortish jadalligi yiliga 25% dan ortiq. Turli davlatlarda shamol energiyasidan foydalanish kuchaymoqda.

Rivojlangan davlatlarda shamol energiyasini o'zlashtirish shuni ko'rsatayaptiki, quvvati 100 kVtdan ortiq, ayniqsa 200-500 kVt oralig'idagi shamol qurilmalari eng optimal hisoblanadi. Bunda masalan, Daniyada shamol elektr stantsiyasida ishlab chiqarilgan 1 kVt's elektr energiya, issiqlik elektr stantsiyadagidan arzonroqdir.

Gelioenergetika – energiyani Quyoshdan olish. Quyosh energetikasining bir nechta texnologiyasi mavjud. Katta sondagi ketma-ket va parallel ulangan elementlardan yig'ilgan, Quyoshning nurlanish energiyasini to'g'ridan- to'g'ri o'zgartiradigan fotoelektrogeneratorlar quyosh batareyalari degan nom oldi.

Quyosh nurlaridan energiya olish atmosferaga zararli chiqindilarni chiqarmaydi, standart silikon quyosh batareyalarni ishlab chiqarish ham kam zarar keltiradi. Lekin katta masshtabda ko'p qatlamli elementlarni galliy arsenidiyoki kadmiy sulfidi kabi g'ayriodatiy materiallardan foydalanish zararli chiqindilarni chiqarish bilan bog'liq.

Quyosh batareyalari katta joyni egallaydi. Lekin boshqa manbalar bilan taqqoslaganda, masalan, ko'mir bilan, ular to'la o'rinlidir. Bundan tashqari Quyosh batareyalari uylarning tomlarida, shosse yo'llari chetlarida joylashtirilishi mumkin hamda quyoshga boy bo'lgan cho'llarda ishlatilishi mumkin.

Quyosh batareyalarining xususiyatlari ularni uzoq masofalarda joylashtirish imkonini beradi, modul konstruksiyalarni esa engil tarzda olib borish va boshqa erda joylashtirish mumkin. SHuning uchun qishloq joylarida va uzoq joylarda qo'llaniladigan Quyosh batareyalari ancha arzon elektr energiya beradi.

Uzoq erlarda joylashgan aholi Quyosh batareyasi energiyasini yoritish, radio eshittirish va boshqa ro'zg'or ehtiyojlariga ishlatadi, Quyosh energiyasidan amaliy tarzda quduqdan suvni ko'tarishda va sog'liqni saqlash ehtiyojlariga ham ishlatiladi.

Quyosh energiyasidan keng foydalanishni to'xtatib turadigan bosh sabab, bu uning yuqori narxidir. Bu kelajakda arzon va samarali texnologiyalarni rivojlanishi natijasida pasayadi. Quyosh elektr energiyasining hozirgi narxi 1Vt quvvatga 4,5 dollarga teng, 1,0 kVt's elektr energiyaning bahosi yoqilg'ini an'anaviy yo'l bilan yoqilganda olingan energiyadan olti marta qimmat. Qachon Quyosh energiyasini ishlab chiqarish bahosi yoqilg'ini yondirib olinadigan energiya bahosi bilan tenglashsa, u keng tarqalishi mumkin, lekin 90- yillardan gelioenergetika rivojlanish tezligi yiliga 6% ni tashkil etadi, bu vaqtda neftning dunyo iste'moli yiliga 1,5% ni tashkil etadi.

Quyosh energiyasini issiqlik olishda, xususan, turar joylarni issitishda ishlatish mumkin.

Bioenergetika – bu bioyoqilg'idan foydalanishga asoslangan energetika. U o'simlik chiqindilari, biomassani sun'iy etishtirish (suv o'simliklari, tez o'sadigan daraxtlar) va biogazni olishni o'z ichiga oladi. Biogaz – biomassa yoki organik maishiy chiqindilarning biologik parchalanishi jarayonida hosil bo'ladigan yonuvchi gazlarning aralashmasi (texnik tarkibi: - 55-65% metan, 35-45% - karbonot akngidrid gazi, azot, vodorod va oltingugurt vodorod aralashmasi). Biogazni sanoatda olish yo'li, o'tgan asrdan oldingi 1885 yilda ma'lum bo'lgan. Dunyoda 8 mln.dan ortiq biogaz oluvchi qurilmalar mavjud.

Biomassa – tiklanuvchan energiyani yig'adigan eng arzon va yirik masshtabli shakli. "Biomassa" atamasi ostida, har qanday kelib chiqishi biologik bo'lgan, hayot faoliyatining ozuqasi va organik chiqindilar ko'zda tutiladi. Biomassa, erda hayot bo'lar ekan doim mavjud Erda organik moddaning yillik ortishi, zamonaviy bosqichda barcha insoniyatning bir yilda iste'mol etadigan energiyasidan 10 marta ortiq bo'lgan energiya miqdoriga ekvivalentdir.

Bizning Respublika uchun xarakterga ega bo'lgan biomassalar manbalarini uchta asosiy guruhga bo'lish mumkin:

- tabiiy o'sish ozuqalar (o'tin, o'tin chiqindilari, barglar va h.k);
- insonlarning hayot faoliyati davomidagi chiqindilari va ishlab chiqarish faoliyatini hisobga olgan holda (qattiq maishiy chiqindilar, sanoat ishlab chiqarishi chiqindilari va h.k);
- maxsus etishtiriladigan yuqori hosilli o'simliklar.

Kichik gidro energetika. Hozirgi vaqtda GES larni kichik gidrostantsiyalar qatoriga kiritishning aniq mezonlari mavjud emas. Bizlarda quvvati 0.1 dan 30 MVt bo'lgan gidrostantsiyalarni kichik deb qabul qilingan, bunda turbinaning ishchi g'ildiragi diametrini 2 m

gacha bo'lishi va birlik quvvati 0.1 MVtdan kam bo'lgan GESlar mikro GES kategoriyasiga kiritilgan.

Hozirgi vaqtda dunyoda gidroenergetika o'z taraqqiyoti tarixida uchinchi o'ramni boshdan kechirmoqda. Birinchi GESlarning qurilishi oldingi asrda boshlangan va ular ayrim zavod va qishloqlarni elektr ta'minotiga mo'ljallangan. SHundan so'ng ularning qurilishi, kichik IES raqobatbardoshligi hisobiga, sekinlashdi. Kichik GES larning ommaviy qurilishining ikkinchi bosqichi 40 yillarning oxiri va 50 yillarning boshlariga to'g'ri keladi, bunda kolxozlar, sovxozlar, korxona va davlat tomonidan minglab kichik GESlar qurildi. 70 – 80 yillarda katta energetikaning yirik issiqlik, gidravlik va atom elektr stantsiyalar bazasida tez rivojlanishi hisobiga, minglab va yuzlab kichik GES lar foydalanishdan chiqarildi, konservatsiya qilindi.

Uchinchi rivojlanish bosqichida kichik GES lar, tabiatni asosiy energetik qurilmalarning yangi texnik darajasida, avtomatlashtirish va kompyuterlashtirish darajasida qayta tug'ilmoqda.

Qaytalanuvchi energiya manbalari. Biror jism (qattiq, suyuq va gaz holatida) o'z energiyasini, energiyani boshqa turga aylantiruvchi moslamaga uzatib yana harakatda bo'lsa hamda o'z energiyasini hohlagan marta uzatib o'zi yo'qolib ketmasi bunday manbaga **qaytalanuvchi energiya manbalari** deyiladi (shamol, quyosh, suv sathining ko'tarilib tushishi, to'lqinlar, kichik- va mini- hamda mikroGESlar, geotermal, kosmik, bioyoqilg'i, vodorod va kvant).

Noana'naviy energiya manbalari. Organik yoqilg'ilarda ishlaydigan ana'naviy energiya manbalari o'rnini bosib elektr energiyasi (yoki boshqa zarur turdagi energiya) olish imkonini beradigan, hozircha keng qo'llanilmaydigan usul, qurilma yoki inshootlarga **noana'naviy energiya manbalarideyiladi** (shamol, quyosh, suv sathining ko'tarilib tushishi, to'lqinlar, kichik- va mini- hamda mikroGESlar, geotermal, kosmik, bioyoqilg'i, vodorod va kvant).

Suv energiyasi. **Gidroelektrostansiyalar (GES)**– gidrotexnik inshootlar va energetik jixozlar majmuasidan iborat bulib, ularning yordamida suv okimi energiyasi elektroenergiya aylantirib beriladi. GESlarni kurish natijasida xam atrof muxitga zarar etkaziladi: daryolar okimi tusilishi bilan ularning uzani uzgarib ketadi, juda katta maydon suv ostida koladi, flora va faunaga katta zarar etkaziladi. Issiklik energetikasiga karaganda suv okimi energiyasining asosiy xususiyatlaridan biri, uning kaytalanib turshidir (24-rasm).

GESlarning yana bir turi, nasos va turbinalar bir-biriga joylash-tirilib ishlatiladigan **gidroakkumulyasion GESlardir**. Bunday GESlar-ning yuqori befi suv ombori yoki daryo bo'lishi mumkin. Yuqori bef sifatida yuqorida joylashgan ko'l (oqmaydigan) yoki maxsus sun'iy qurilgan kichik suv ombori bo'lishi mumkin.

To'lqinlar energiyasi. To'lqinlar energiyasi ikki turga bo'linadi: to'lqinlar energiyasi va suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasi. Okean va dengizlardagi to'lqinlar energiyasidan foydalanish.

2.Qaytalanuvchan energiya manbalari turlari.

Energiya (grekcha energeia-harakat, faoliyat) umumiy harakat miqdori va barcha materiya turlarini o'zaro ta'siridan iborat. Bu ish bajarishga bo'lgan qobiliyatdir, ish esa ob'ektga fizik kuch (bosim yoki gravitatsiya) ta'sir etganda bajariladi. Ish bu harakatdagi energiya.

Barcha mexanizmlarda ish bajarilganda energiya bir turdan ikkinchi turga aylanadi. Lekin bunda bir tur energiyasini har qanday o'zgarishida ham boshqasiga nisbatan ko'proq olish mumkin emas, chunki bu energiyaning saqlanish qonuniga ziddir.

Energiyaning quyidagi turlari mavjud: mexanik, elektr, elektromagnit, issiqlik, kimyoviy, atom (yadro ichki).

Xalqaro birlik tizimi (SI) da energiyani o'lchash birligi sifatida 1 Joul (J) qabul qilingan. 1 J=1nyuton metrga (Nm) ekvivalentdir. Agarda hisob-kitoblar issiqlik, biologik va energiyaning ko'pchilik boshqa turlari bilan bog'liq bo'lsa, u holda o'lchov birligi sifatida sistemadan tashqari birlik qo'llaniladi - kaloriya (kal) yoki kilokaloriya (kkal), 1 kal=4.18 J. Elektr energiya Vatt·soat

(Vt's, kVt's, MVt's.) da o'lchanadi; $1 \text{ Vt}\cdot\text{s}=3.6 \text{ MDj}$. Mexanik energiyani o'lchashda $1\text{kg}\cdot\text{m}$ qiymatdan foydalaniladi, $1\text{kg}\cdot\text{m}=9.8\text{Dj}$.

Elektr energiya energiyaning takomillashgan turidan biridir. Undan keng ko'lamda foydalanish quyidagi omillar bilan belgilanadi:

-resurslarning konlarida va suv manbalari yaqinida katta miqdorda olinishi bilan.

Birlamchi energiyani ikkilamchisiga o'zgartirish, xususan elektrga aylantirish o'z nomida qaysi birlamchi energiya turi qanday ikkilamchi turga o'zgartirilishini ko'rsatadigan stantsiyalarda amalga oshiriladi.

IES-issiqlik elektr stantsiya, issiqlik energiyasini elektr energiyaga o'zgartiradi.

GES – gidroelektrstantsiyasi, suv harakatining mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiradi.

GAES – gidroakkumlaydigan elektr stantsiyasi, oldindan sun'iy havzalarida yig'ilgan suvning harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

AES – atom elektr stantsiya – yadro yoqilg'isining atom energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

OES – oqim elektr stantsiyasi – okean suvi quyilishi (priliv) va ortga qaytishi (otliv) energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

SHES – shamol elektr stantsiyasi – shamol energiyasini elektr energiyaga aylantiradi;

QES – quyosh elektr stantsiyasi – quyosh nuri energiyasini elektr energiyaga aylantiradi.

KES – kondensatsion issiqlik elektr stantsiyalari, faqat elektr energiya ishlab chiqaradi.

6-mavzu. Geofizik energiya. Suv energiyasi. SHamol energiyasi.

Reja:

1. Geofizik energiya.
2. Suv energiyasi
3. SHamol energiyasi.

Geofizik energiya.

Geothermal energiya. Er qa'rida juda katta issiqlik miqdori mavjud. Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas-tuganmas energiya olish mumkin. hisoblarga ko'ra, er bag'rida to'plangan issiqlikdan olinadigan energiya, er yuzidagi hamma organik yoqilg'i zahirasiidan olnadigan energiyadan bir necha barobar ko'p ekan. Ammobi issiqlik energiyasifaqatgina er ostidagi qaynoq suvlardan olinadixolos.

. Geothermal energiyadan foydalanish asoslari.

Geothermal so'zi grekchadan **geo-er** va **thermy-issiqlik** so'zlari bo'lib, **geothermal energiya-er issiqligi energiyasi** deb ataladi. Er qa'rida juda katta issiqlik miqdori mavjud. Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas-tuganmas energiya olish mumkin. hisoblarga ko'ra, er bag'rida to'plangan issiqlikdan olinadigan energiya, er yuzidagi hamma organik yoqilg'i zahirasiidan olnadigan energiyadan bir necha barobar ko'p ekan. Ammo bu issiqlik energiyasi faqatgina er ostidagi qaynoq suvlardan olinadi xolos.

Er qa'rida juda katta issiqlik zahiralari mavjud. Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas – tuganmas energiya olish mumkin.

Hisoblarga ko'ra, er bag'rida to'plangan issiqlikdan olinadigan energiya, er yuzidagi hamma organik yoqilg'i zahirasiidan olnadigan energiyadan bir necha barobar ko'p ekan. Ammo bu issiqlik energiyasi faqatgina er ostidagi qaynoq suvlardan olinadi xolos. Bu suvlar ikkiga bo'linadi (66-rasm).

1. Termal (issiq) suvlar – ularning temperaturasi 100°S gacha bo'ladi.
 2. Paragidrotermal suvlar – ularning temperaturasi 100°S dan ortiq bo'ladi.
- O'rta Osiyoda temperaturasi $40-200^{\circ}\text{S}$ atrofida o'zgaradigan umumiy oqim sarfi $0,55 \text{ mln.m}^3/\text{kun}$ geothermal suvlar zahirasi mavjuddir.

Xozirgi vaqtda geotermal suvlardan faqatgina xalq xo'jaligining kommunal xo'jaligida (uylarni isitish va issiq suv bilan ta'minlash), parniklarda va davolash maqsadlarida ishlatiladi.

Energetika va issiqlik bilan ta'minlashda asosan temperaturasi yuqori va kammineralizatsiyali suvlar qimmatli hisoblanadi. Chunki mineralizatsiyasi oz bo'lsa, jihozlarning zanglashi va ularning devorlariga tuzlarni o'tirib qolishi kam bo'ladi.

Yer bag'rida gidrotermal suvlar juda chuqurda (1000 m pastda, iste'mol qilish mumkin bo'lgan suvlardan pastda) joylashadi. Xisoblarga qaraganda har 30–40 m chuqurlikda er qa'ridagi suvlarning temperaturasi 1 °S ga osharekan. Ba'zi bir joylarda ular 200 – 300 m chuqurlikda xam (Kamchatka, Kuril orollarida) joylashishi mumkin. Kam holatlarda ular issiq bug'li buloqlar shaklida ham uchraydi.

Kamchatkada 100 dan ortiq er yuziga chiqib turgan yuqori temperaturali termal suvlar mavjuddir. 1941 yilda geyzerlar vodiysi topildi. SHu vodiydagi Ulkan geyzeri 100 °S temperaturadan ortiq bug'li suv aralashmasini 300 m balandlikka otib turadi. Kamchatkadagi manbalar faqat yuqori temperaturasi (170 – 200 °S) bilan emas, balki kichik mineralizatsiyasi (0,6 – 5,0 g/l) bilan ham ajralib turadi.

Dunyodagi geotermal suvlardan olinadigan energiya miqdori 60.000 MVt ni tashkil qiladi. 1984 yilda geotermal suvlardan faqatgina 1800 MVT energiya olingan shulardan: Amerika–500; Italiya–420; Meksika–75; YAponiya–70.

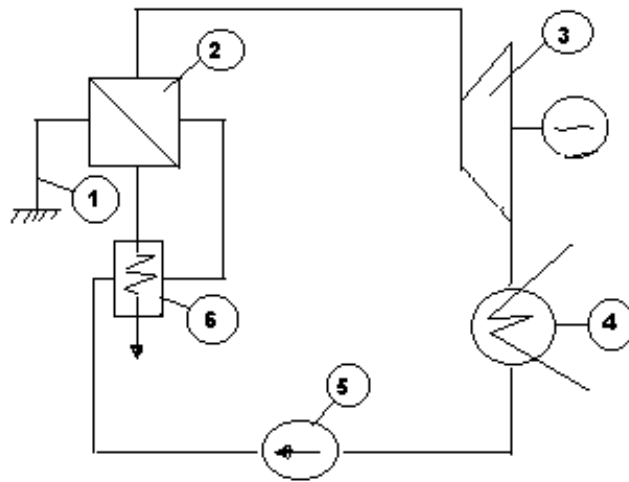
Geotermal suvlardan elektr energiyasi olish asosan, er yuzida energetik krizs boshlanishi va ekologik toza energiya olish uchun ko'rash avjiga chiqqandan so'ng boshlandi.

a) b)



66-rasm. Paragidrotermal (a) va termal (b) suv manbalari.

Termik suvlardan foydalanib elektr energiyasi olish kurilmalari xuddi issiqlik elektrostansiyalariga o'xshash, faqatgina termik elektrostansiyalarida bug' qozoni bo'lmaydi xolos, geotermal elektrostansiyalarga yoqilg'i kerak bo'lmagani uchun uni ishlashi uchun transportni xam keragi bo'lmaydi. Quyida geotermal elektrostansiyaning sxemasi keltirilgan (67-rasm).



67-rasm. Vulqonli rayonlarga o'rnatish mumkin bo'lgan geotermal elektrostansiyaning sxemasi:

1-geotermal quduq; 2-bug'ga aylantiruvchi moslama; 3-turbina; 4-konden-sator; 5-nasos; 6-suvli issiqlik almashtirgich.

11.1. Geotermal energiya manbalari va ularning kadastri.

Geotermal energiyaning sifati, uning temperaturasi, mineralizatsiyasi-(quruq qoldiq), umumiy qattiqligi, kislotaligi (rN), gaz tarkibi, gaz bilan to'yinganligi bo'yicha baholanadi va quyidagicha klassifikatsiyalanadi.

1. Temperaturasi bo'yicha geotermal suvlar: kuchsiz termal – 40° S gacha; termal – 40° S ÷ 60° S gacha; yuqori termal - 60° S ÷ 100° S gacha; qizib ketgan - 100° S dan yuqori.

2. Mineralizatsiyasi (quruq qoldig'i) bo'yicha: ultrachuchuk suvlar - 0,1 g/l gacha; chuchuk suvlar - 0,1 ÷ 1,0 g/l; kuchsiz sho'rlangan suvlar - 1,0 ÷ 3,0 g/l; kuchli sho'rlangan suvlar - 3,0 ÷ 10,0 g/l; sho'r suvlar - 10,0 ÷ 35,0 g/l; o'ta sho'r suvlar - 35,0 g/l dan oshiq.

3. Umumiy qattiqligi bo'yicha: juda yumshoq - 1,2 mg.ekv/l; yumshoq - 1,2 ÷ 2,8 mg.ekv/l; o'rtacha yumshoq - 2,8 ÷ 5,7 mg.ekv/l; qattiq - 5,7 ÷ 11,7 mg.ekv/l; juda qattiq - 11,7 mg.ekv/l dan katta.

4. Kislotaligi (rN) bo'yicha: juda achchiq – 3,5 gacha; achchiq – 3,5 ÷ 5,5; kam achchiq – 5,5 ÷ 6,8; neytral - 6,8 ÷ 7,2; kam ishqorli – 7,2 ÷ 8,5; ishqorli – 8,5 dan katta.

5. Gaz tarkibi bo'yicha: oltingugurt vodorodli; oltingugurt vodorodli – karbonot-angidridli; karbonot-angidridli; azotli-karbonot angidridli; metanli; azotli – metanli; azotli.

6. Gaz bilan to'yinganligiga nisbatan: kuchsiz – 100 mg/l gacha; o'rtacha – 100 ÷ 1000 mg/l; yuqori – 1000 mg/l dan ortiq.

Er qa'rining tabiiy issiqligi-geotermal energiya, er qobig'ining 10 km chuqurligicha masofada yig'ilgan. Olimlarning taxminiga ko'ra, geotermal energiyaning energiya sig'imi 137 trln. tonna toshko'mir yoqilg'isiga teng bo'lib, er qobig'ida joylashgan barcha energetik resurslarning quvvatiga qaraganda 10 barobardan oshiqroqdir.

Hozirgi kunda dunyodagi barcha geotermal elektrostansiyalarning umumiy quvvati boshqa turdagi qaytalanuvchi energiya manbalari elektrostansiyalari quvvatiga qaraganda kichikroqdir. Ammo ba'zibir mamlakatlarda energiyaning bu turi asosiy energetik manbalardan hisoblanadi (Masalan, Islandiya mamlakati). Bundan tashqari geotermal energiyadan foydalanish yildan-yilga ko'payib bormoqda. Masalan, 1990 yilda geotermal energiyadan olinadigan o'rnatilgan quvvat miqdori 5000 MVt ni tashkil qilgan bo'lsa, bu miqdor 2000 yilda 6000 MVt ni, 2008 yilda esa 10 500 MVt ni tashkil qildi.

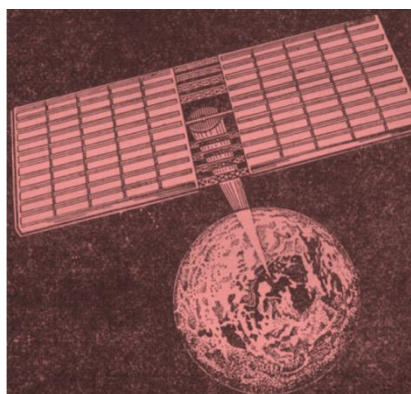
Suv energiyasi

Quyosh-Er-Oy planetalari bir to'g'ri chiziqli joylashganda, kosmik sistemalarning tortishish kuchlari natijasida dengiz va okean suvlarining sathi ko'tarilib-tushadi (51-rasm). Suv

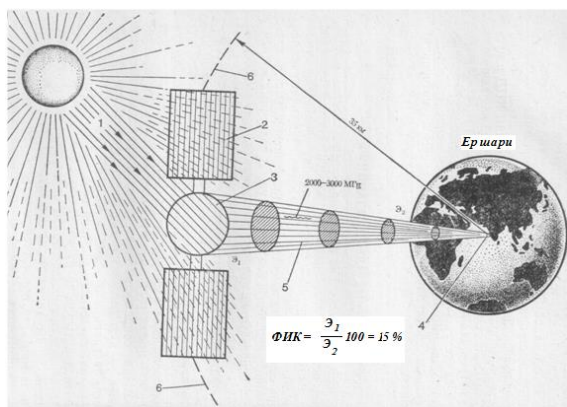
sathining ko'tarilib-tushish jarayoni har 6 soatu 12 minutda ro'y berib turadi. Er sharining ba'zi nuqtalarida bu jarayon 12 soatu 25 minut yoki 24 soatu 50 minutni tashkil qiladi. Suvning ko'tarilishi bir kunda 50 minutga suriladi. To'liq bir sikl(ko'tarilib - tushish)ning davom etishi 29,53 kunga to'fri keladi.

Ochiq dengiz va okeanlarda suv sathining ko'tarilib-tushish farqi 2 m dan oshmaydi. Ammo kurfazlarda, qo'ltiqlarda, daryolarning boshlanishi hamda dengiz va okeanlarga quyilish joylarida suv sathining ko'tarilib-tushish farqi 10-15 m ni va undan ham ortiq bo'lishi mumkin. Cuv sathining ko'tarilib-tushish davrida ularning maksimal miqdori Atlantik okeanining Kanada qirg'oqlarida 18 m gacha, Fandi qo'ltig'ida 19,6 m gacha etadi. Sathlar tebraninshining katta miqdori La-Mansh bug'ozining ba'zi joylarida 15 m gacha, Oxota dengizida 13 m gacha, Barens va Oq dengizda 10 m gacha kuzatiladi.

Sathlarning ko'tarilib-tushishiga asoslangan elektstansiyan qurish uchun sathlar farqi 10 m ni tashkil qilishi zarur. Bunday joylar er sharida atigi 30 donani tashkil qilishi mumkin. SHuning uchun ushbu elektrostansiyalarni umumiy energetikadagi o'rni unchalik sezilarli emas.



a)

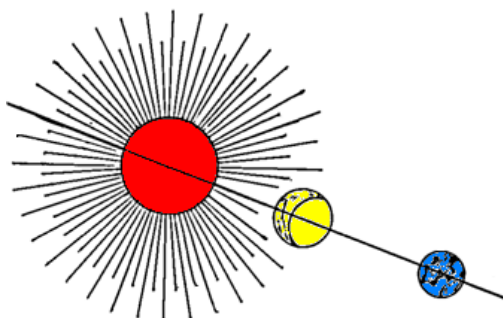


b)

50-rasm. Erning sun'iy yo'ldoshiga o'rnatilgan quyosh elektrostansiyasining sxemasi:

a-sxemasi; quyosh energiyasi oqimi; 2-quyosh energiyasining sun'iy yo'ldosh kollektori; 3-uzatuvchi antenna; 4-qabul qiluvchi antenna; 5-qisqa to'liqlik nur; 6-energetik sun'iy yo'ldoshning doimiy orbitasi (er yuzidan 30-40 ming km masofada); b-sun'iy yo'ldoshga o'rnatilgan quyosh elektrostansiyasining umumiy ko'rinishi.

Dunyodagi dengiz va okeanlar suv sathining ko'tarilib-tushishi natija-sida olinadigan energiya bir yilda 1,0 mlrd kVtni tashkil qiladi. Bu miqdor butun dunyodagi GESlar ishlab chiqaradigan elektroenergiyadan 2,5 barobar ko'proqdir.

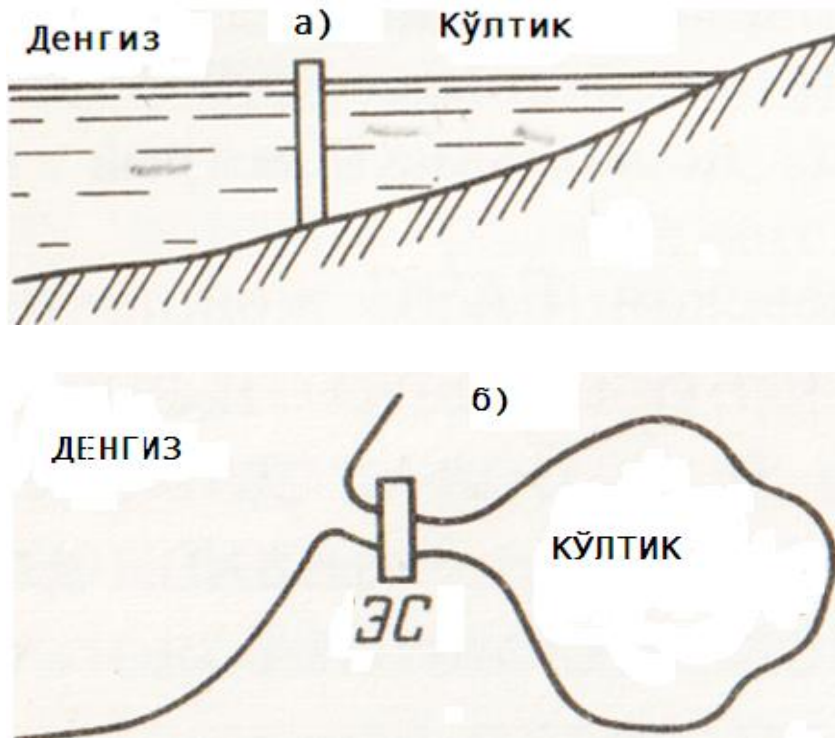


51-rasm. Quyosh, oy va yorning bir to'g'ri chiziqda joylashishi.

Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasi.

Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasidan foydalanish uchun, suv sathi ko'tarilgan vaqtda dengiz havzasining biror kichraygan joyi (qo'ltiq-suv havzasi) bекitiladi (52-rasm). Suv qaytgan vaqtda dengiz va ajratilgan suv havzasi sathlari orasida ma'lum kattalikda bosim hosil

bo'lad. Hosil bo'lgan bosim ostida har xil gidroturbinalarni ishlatib elektroenergiya olish mumkin bo'lad. Dengiz sathining ikkinchi ko'tarilishida esa, ajratilgan suv havzasidagi suv sathidan dengiz suv sathi baland bo'ladi. Natijada yana ma'lum balandlikda bosim hosil bo'lib, gidroturbinalarni ishlashi uchun sharoit yaratiladi.



52-rasm. Okean va dengizlar sathining ko'tarilib-tushish energiyasidan foydalanish sxemasi: a- bo'ylama kesimi; b- plani.

Suv satxlarning ko'tarilib tushishiga asoslangan elektrostansiya-larning potensial energiyasi va unga mos bo'lgan o'rtacha yillik quvvat quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

Bu erda: $A_{o'rt}$ – yillik o'rtacha suv satxlarning farqi;

$K < 1$ – suv satxi o'zgarishiga nisbatan suv xavzasi maydonini o'zgarishini xisobga oluvchi o'lchamsiz koeffitsient;

F – suv xavzasining yuzasi, km^2 .

Bosimni kamayib ketishi natijasida elektrostansiyaning to'xtab qoli-shi va boshqa sabalarga ko'ra, potensial energiyaning faqatgina 1/3 qismidan-gina foydalaniladi. Suv sathining ko'tarilib tushish elektrostansiyalari qurishga qo'lay bo'lgan joylar juda kam. Bunday elektrostansiyalar samaradorligini oshirish uchun ikki, uch va undan ko'proq xavzali, odatdagi turbina o'rniga ikki mashinali nasos turbinalar qo'llaniladi.

suv yuzasidagi temperatura 10–20 °S dan 24–28°S gacha o'zgarib turadi. Bunday jarayonni kelib chiqishiga: iqlimning o'zgarishi natijasida erigan muzlar bilan okeanning sho'r suvlari aralashishi natijasida toza suv hosil bo'lishi, 2010 yilda Meksika qo'ltig'ida falokat tufayli "British petroleum" kompaniyasining okeanga neft yoyilib ketishi va nihoyat tarixiy sikl ham sabab bo'lishi mumkin. Chunki bundan 10-60 ming yillar oralig'ida 17 marta bunday jarayonlar kuzatilgan, ammo oxirgi 10 ming yil davomida bunday hodisa ro'y bermagan.

Bu oqimning energiyasidan foydalanish uchun to'g'ri suv qabul qiladigan diametri 168 m li 242 dona (har birining quvvati 83 Mvt) turbinalarni, kema qatnoviga halaqit bermasliklari uchun 30 m chuqurlikka o'rnatish rejalashtirilgan. Gibraltar bug'ozida ham xuddi shunday oqim energiyasidan foydalanish loyihalashtirilgan.

To'lqinlar energiyasi.

Inson necha ming yillardan buyon daryo, dengiz, okeanlar to'g'risida tanish bo'lgani bilan ularda hosil bo'ladigan to'lqinlar energiyasidan foydalanishga oz harakat qilingan. Dengizlarda

hosil bo'ladigan to'liqlar energiyasi to'g'ridan – to'g'ri shamol energiyasiga bog'liq bo'lgani bilan o'z navbatida shamol energiyasi ham quyosh energiyasiga bog'liqdir.

Biroq quyosh energiyasiga nisbatan dunyodagi to'liqlar energiyasi zaxiralari juda kam miqdorni tashkil qiladi. Dunyo okeanining energetik zaxiralari (har hil hisoblarga ko'ra) 10 mlrd. kvt dan 90 mlrd. kvt gacha hisoblanadi. Biroq bu energiyaning faqatgina 2,7 mlrd. kvt / soati foydali hisoblanadi, ammo mana shu miqdor ham dunyodagi barcha elektrostansiyalar quvvatiga taxminan teng va suvning ko'tarilib tushishi energiyasidan 1,5 barobar ortiqroqdir.

To'liqlar energiyasini qaytalanuvchi energiya manbasi hisoblanib, uni mexanik energiyaga aylantirish, injenerlar oldiga qo'yilgan asosiy masalalardan hisoblanadi. Mexanik, gidravlik yoki boshqa energiya turlariga aylantirilgan to'liqlar energiyasidan foydalanib, uni elektroenergiyaga aylantirish mumkin bo'ladi.

To'liqlar energiyasidan foydalanish bo'yicha birinchi ixtirochiga patent 1799 yili (Parij) da berilgan. Xozirgivaqtda to'liqlar energiyasidan foydalanish bo'yicha 1000 dan ortiq har hil ixtirovatakliflarmavjud (AQSH, Buyuk Britaniya, Fransiya, Rossiya).



59-rasm. Okean va dengizdagi hamda qirg'oqqa uriluvchi to'liqlar.

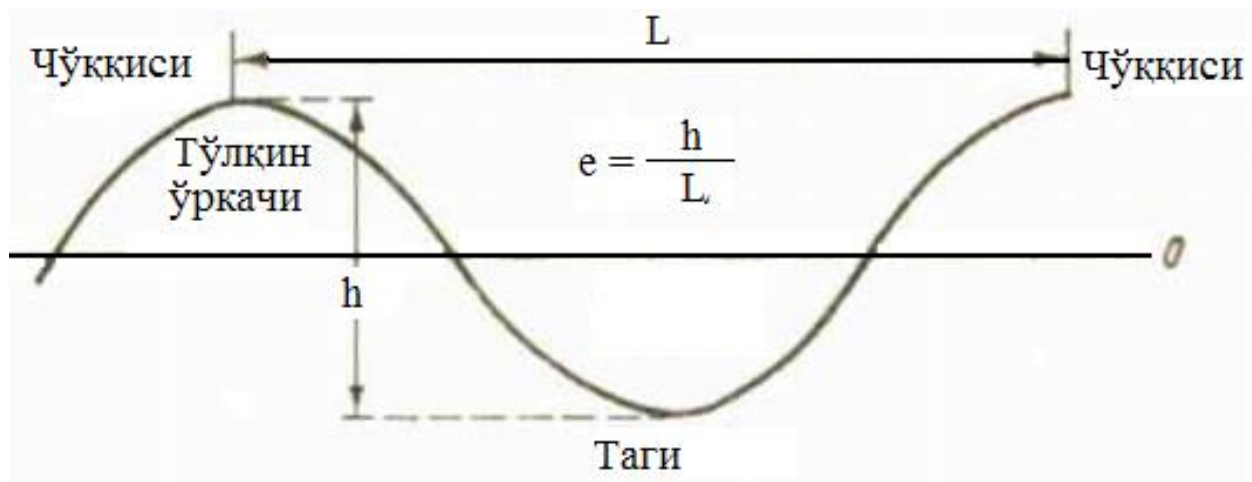
10.1. Okean va dengizlardagi to'liqlar, ularning o'lchamlari va energetik xarakteristikalari.

Dengiz va okeanlardagi to'liqlar asosan shamol yordamida hosil bo'ladi. Ammo boshqa sabablarga ko'ra ham quyidagi to'liqlar hosil bo'lishi mumkin:

- suv sathini ko'tarilib-tushishiga (oy, er va quyoshning suv sathining o'zgartiruvchi kuchlariga) nisbatan;
- barometrik (atmosfera bosimining keskin o'zgarishiga nisbatan);
 - seysmik-sunami (kuchli er qimirlashi yoki vulqonlar otilishiga nisbatan);
- kemalar harakati tufayli hosil bo'ladigan to'liqlar.

Har bir to'liq quyidagi elementlari bilan xarakterlanadi (60-rasm):

- to'liqning o'rkachi-cho'qqisi (to'liq o'rkachining eng yuqori nuqtasi);
- to'liqning tagi (to'liq tagidagi eng past nuqta);
- to'liq balandligi – h (to'liq o'rkachi va tagi oralig'idagi masofa);
- to'liq uzunligi – L (ikkala o'rkach orasidagi gorizonttal masofa);



60-rasm. To'liqning elementlari.

- to'liqning davri – T (to'liqni o'z uzunligi masofasini o'tishi uchun zarur bo'lgan vaqt);
- to'liqning qiyaligi – $e = h / L$ (to'liq balandligining uning uzunligiga nisbati);
- to'liqning eng katta qiyaligi – $\delta = h / 0,5 L$ (to'liq balandligining uning yarim uzunligiga nisbati);
- to'liq tezligi – S (to'liq o'rkachining uning uzunligiga teng masofani o'tish tezligi);
- to'liq fronti (ma'lum to'liq o'rkachining plandagi uzunligi).

Okean va dengizlarning ochiq hududlarida to'liq elementlari quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

- to'liq balandligi - $h = a W \sqrt[3]{D}$;

- to'liq uzunligi - $L = z W \sqrt[3]{D}$.

- to'liqning tezligi - $C = 1,25 \sqrt{L}$

Bu formulalardagi a va z o'zgarib turuvchi koeffitsientlar bo'lib, shu joydagisuvning chuqurligi(N)ga bog'liq va quyidagicha aniqlanadi:

$$a = 0,0151 N^{0,342};$$

$$z = 0,104 N^{0,573}.$$

W-shamolning tezligi; D- shamolning tezlik kolishi.

To'liqlarning balandligi asosan shamolning tezligi va tezlanishiga bog'liqdir. Dengiz va okeanlardagi to'liqlarning balandligi 2 m dan anomal-(normadan chetga chiqish) holatlarda esa 18 m, hattoki 30 m gacha bo'lishi mumkin

To'liqlar quvvatining o'lchov birligi kVt/m bo'lib, 1 m uzunlikdagi to'liqlarning quvvati hisobga olinadi. To'liqlar energiyasi shamol va quyosh energiyasiga qaraganda birmuncha ko'pdir. Dengiz va okeanlardagi to'liqlar-ning o'rtacha quvvati 15 kVt/m dan oshiqroqdir. Masalan, to'liq balandligi 2 m bo'lganda ularning quvvati 80 kVt/m gacha etadi. To'liqlar energiyasini foydali ish ko'effitsienti juda yuqori bo'lib, bu miqdor mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantirishda 85 % gacha bo'lishi mumkin.

Qirg'oqqa uriluvchi to'liqlar hamda ularning energetik xarakteristikalari.

Qirg'oqqa kelib uriluvchi to'liqlarning energiyasi juda katta bo'lib, u asosan to'liqning kinetik energiyasi hisoblanadi. Masalan, 1 m balandlikda va har 10 sekundda 1 mil (1 dengiz mili = 1853 m) uzunligida hosil bo'ladigan to'liqlarning quvvati 35 000 ot kuchi (25 800 kVt) ga teng ekan.

Qirg'oqqa uriluvchi to'liqlarning vayron qiluvchi energiyasi to'g'risida quyidagi misollarni keltirish mumkin. Shotlandiya qirg'oqlaridagi pirs (ke-malar bog'lab qo'yiladigan joy) ga mustahkam o'rnatilgan 1350 tonnalik temir-beton blokni sindirib qirg'oqdan surib tashlagan. Uning o'rniga o'rnatilgan boshqa 2600 tonnalik beton blokni ham 5 yildan sung sindirib surib tashlagan. Injenrlar shu joyga uriladigan to'liqlarning kuchini o'lchab ko'rganlar va natijada to'liqlarning urilishi natijasida hosil bo'ladigan bosim 29 t/m^2 ni tashkil qilishini aniqlaganlar. Bundan tashqari to'liqlar, 60 kg og'irlikdagi tosh bo'lagini, Oregon qirg'og'ida 28 m balandlikda joylashgan mayak tomiga uloqtirgan.

SHamol energiyasi.

SHamol energiyasi. Bug' dvigatellari paydo bo'lguncha, Angliya, Germaniya, Fransiya, Daniya, Gollandiya va boshqa mamlakatlarda shamol energiyasidan juda katta masshtabda sanoatda va qishloq xo'jaligida ko'llanib kelingan. SHamol energiyasidan foydalanish bo'yicha olib borilayotgan hozirgi ishlar, katta alohida shamol generatorlari yaratish va ularning energiyasidan ishlab turgan energiya tarmoqlariga ulashdan va asosiy tarmoq sifatida foydalanishdan iboratdir (25-rasm).



25-rasm. SHamol generator qurilmasi va elektrostansiyasi

4.1. SHamol energiyasi va undan foydalanish asoslari, nazariyasi va amaliyoti.

SHamol energiyasi. Insoniyat suv energiyasi hamda bug‘ dvigatellaridan ancha oldin, shamol energiyasidan foydalanib kelgan. Angliya, Germaniya, Fransiya, Daniya, Gollandiya, AQSH va boshqa mamlakatlarda, shamol energiyasi juda katta masshtabda, sanoat va qishloq xo‘jaligida ko‘llanib kelingan. SHamol energiyasidan foydalanish bo‘yicha olib borilayotgan hozirgi ishlar, alohida katta quvvatli shamol generatorlarini yaratish va ularni energiyasini ishlab turgan energiya tarmoqlariga ulash va asosiy tarmoq sifatida foydalanishdan iboratdir.

Havomassasining atmosferasiatrofidaaylanishieksptertartomonidanturlicha baholangan. SHamollarningyilliknazariy zahirasi er yuzidagibarcha energiya zahiralaridan 100 marta ortiq bo‘lib, 3300×10^{12} kVt/ soatnitashkil qiladi. Ammobuenergiyaning faqatgina10–12 % foydalanishmumkin. Masalan, 1987 yilda er yuzidagibarchashamol qurilmalaritomonidan 10×10^{12} kVt/ soat energiya ishlab chiqilgan, ya‘niyillik zahiraningatiga 0,3 % dan foydalanilgan.

SHamol – bu quyosh nurining intensivligi hisobiga, bosimning o‘zgarib turishi natijasida havomasasining harakatidir.

Iqtisodiy jihatdan joydagi shamolning tezligi 5 m/s dan kam bo‘lmasa shamol generatorlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Shamol elektrogeneratorlari an‘anaviy generatorlardan 2 – 4 barobar qimmatdir. Ammo shamol energiyasi doimiy bo‘lgan ba‘zi bir regionlarda u muxim energiya manbalaridan hisoblanadi.

Odatda shamol energiyasi shamolga perpendikulyar joylashgan ma‘lum maydon ta‘siri orqali aniqlanadi ya‘ni,

$$N_{\text{sham.oqimi}} = 0,0049 \times q \times V \times F$$

Bu erda: q – havoning zichligi (temperatura va atmosfera bosimiga nisbatan), kg/m^3 ;

V –havo oqimining tezligi, m/s ;

F – maydon yuzasi, m^2 .

SHamol energetik qurilmasi uzatayotgan energiya miqdori, havo oqimi hosil qiladigan energiya miqdoridan tubdan farq qiladi. Chunki havo oqimi energiyasining bir qismi shamol g‘ildiragi parraklarida, reduktor va generatorlarda isrof bo‘ladi. Isrof bo‘lgan energiya miqdori, shamol energiya-sidan foydalanish koeffitsienti bilan hisobga olinadi. SHamolga perpendikulyar joylashgan maydon yuzasini shamol g‘ildiragi diametri bilan belgilab, shamol energetik qurilmasining quvvatini quyidagi formulada hisoblash mumkin.

$$N_{\text{sham.ener.quril.}} = 0,00386 \times q \times V \times D^2 \times \xi_{\text{par.}} \times \eta_{\text{red.}} \times \eta_{\text{gen.}}$$

Bu erda: D -ish g‘ildiragi diametri, m ;

$\eta_{\text{red.}}$ va $\eta_{\text{gen.}}$ -reduktor va generatorning foydali ish koeffitsientlari;

$\xi_{\text{par.}}$ -parraklarda isrof bo‘lgan havo oqimi energiyasi.

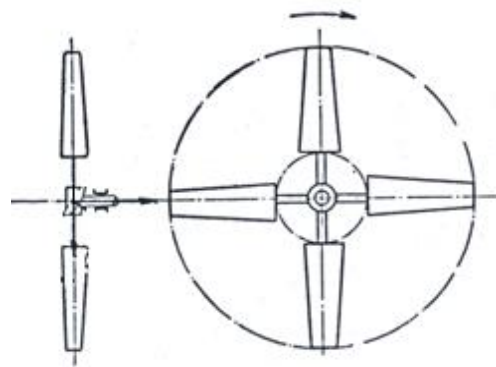
Hisoblarga ko‘ra, parrakli shamol dvigatellaring shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti 48 % gacha bo‘lishi mumkin, shamol qurilma-larining umumiy ishfoydali ish koeffitsienti undan ham kichikroq bo‘ladi.

SHamolga perpendikulyar bo‘lib asosan,shamol qurilmalarinig parrak-lari joylashadi. SHamol qurilmasi quvvatini parraklar soni emas balki, ish g‘ildiragi diametri belgilaydi. SHamol agregatining quvvati, shamol tezligiga to‘g‘ri, ish g‘ildiragi parraklari soniga teskari proporsionaldir.

$$N_{\text{шам. энерг. курил.}} = f\left(\frac{V}{n}\right)$$

Havo oqimi hosil qiladigan mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirish, shamol elektrostansiyalari yordamida amalga oshiriladi. Bir necha shamol qurilmalarining yig‘indisi shamol elektrostansiyasini tashkil qiladi. SHamol qurilmalarining asosiy ishchi qismi, shamol g‘ildiragi hisoblanadi.

SHamol g‘ildiraklarinig qanotli, karuselli va barabanli turlari mavjud. SHamol elektrostansiyalarida eng samarali bo‘lgan qanotli shamol g‘ildiraklari qo‘llaniladi (28-rasm).



28-rasm. Qanotli shamol g'ildiraklarinig ko'rinishi:

a-ikki g'ildirakli; b-uch g'ildirakli; v-to'rt g'ildirakli

SHuni esda tutish lozimki, shamol g'ildiragi tomonidan qabul qilinayotgan shamol oqimi, shamol g'ildiragining diametri bilan aniqlana-di, undagi parraklar soni hech qanday ahamiyatga ega emas. Hozirgi kunda ish g'ildiragi diametri $1,0 \div 64$ m bo'lgan shamol qurilmalari mavjud.

Ko'pgina shamol generatorlari sekundiga 3-4 m/s dan yuqori tezlik bilan esadigan shamol yordamida ishlaydi. SHamol generatorlari 8-25 m/s tezlikda esadigan shamol yordamida maksimall quvvatga ega bo'ladi. Odatda shamol generatorlarining maksimal ishlash tezligi 25-30 m/s ni tashkil qiladi.

SHamol energetikasi ekologik toza energiya manbaidir. Ammo shamol elektrostansiyalari uchun juda katta hududlar zarur (shamol energetik qurilmalarining bir – biridan uzoqda joylashishi va ular orasidagi masofa ish g'ildiragi diametrining 6-18 barobariga teng bo'lishi kerak). Masalan, ish g'ildiragi $D = 100$ m bo'lgan shamol energetik qurilmasi uchun $5-7 \text{ km}^2$ hudud kerak. Butun boshli shamol elektr stansiyasi uchun esa o'nlab km^2 hudud zarur, Boshqa bir noqulay tarafi – ish g'ildiragi shovqin chiqarib va xavoni tebratib ishlashi. Buning natijasida tele- va radio eshiritishlarga xalaqit beriladi.

SHamol energiyasidan foydalanish bo'yicha Germaniya birinchi o'rnini egallab kelmoqda. Bu mamlakatda shamol energiyasini ishlab chiqarish yiliga 500 – 1500 MVt ga ko'paymoqda, hozirgi vaqtda ishlab chiqariladigan energiya miqdori 2 mln.kVt/soatdan oshib ketdi.

SHamol energiyasi kadastri.

Ma'lum vaqt oralig'i (kun, oy, yil) bilan bog'liq shamol energetikasi hisoblarini amalga oshirish uchun shamol energiyasi kadastri to'g'risida ma'lu-motga ega bo'lish lozim.

SHamol energiyasi kadastri shamolning miqdor xarakteristikalari bo'lib, ular asosida shamol agregatining ishlab chiqarishi mumkin bo'lgan ener-giyasi hamda uning ishlash davriyligi to'g'risida ma'lumot olish imkonini beradi.

SHamol energiyasi kadastriga shamolning quyidagi xarakteristikalari kiradi.

1. Uzoq vaqt oralig'ida shamolning o'rtacha tezligi.
2. SHamol o'rtacha tezligining takrorlanishi.
3. SHamol tezligining kunlik va yillik silijish xarakteristikalari.
4. SHamolli va shamolsiz davrlarning davomiyligi.

SHamolning o'rtacha tezligi, ma'lum vaqt oralig'idagi teng vaqtlar ichi-da o'lchangan shamol oniy tezliklarining o'rta arifmetik miqdor sifatida aniqlanadi, ya'ni

$$V_{\text{ypm.}} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n}$$

Bu erda: $V_{o'rt.}$ – shamolning o'rtacha tezligi, m/s;

V_{oniy} – shamolning oniy tezligi miqdoraliri, m/s;

n – o'lchangan oniy tezliklarning soni.

Vaqtning uzoq davri (oy, yil) uchun shamolning tezligi to'g'risidagi ma'lumotlar, joylardagi meteostansiyalarning kuzatuvlari asosida olinadi. Bir kunda bir necha bor o'lchangan shamolning tezligiga asosan o'rtacha bir kunlik, o'rtacha oylik hamda ko'p yillik davr uchun shamolning o'rtacha yillik tezliklari jadvallari tuziladi.

Bundan tashqari shamolning kuchayishi, susayishi va ko'tarilishi kabi xarakteristikalar ham mavjud.

7-mavzu. Geotermal energiya. Quyosh energiyasi. Dengiz va okean to'liqini energiyasi.

Reja:

1. Geotermal energiya.
2. Quyosh energiyasi.
3. Dengiz va okean to'liqini energiyasi.

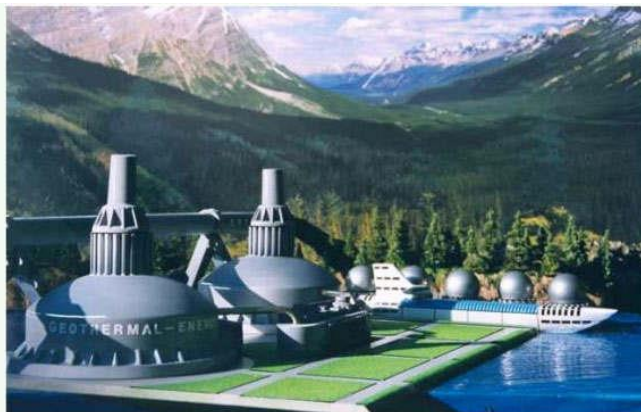
1. Geotermal energiya.

Er qo'riqida juda katta issiqlik miqdori mavjud. Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas-tuganmas energiya olish mumkin. hisoblarga ko'ra, er bag'rida to'plangan issiqlikdan olinadigan energiya, er yuzidagi hamma organik yoqilg'i zahirasidan olnadigan energiyadan bir necha barobar ko'p ekan. Ammobi issiqlik energiyasi faqatgina er ostidagi qaynoq suvlardan olinadixolos.

Geotermal elektrostansiyalari va ularning ishlash prinsipi hamda asosiy kislmlari.

The Geysers – eng katta geotermal energiya to'plangan joy, AQSHning Kaliforniya shtatidan 116 km uzoqlikda joylashgan. Bu erda joylashgan 18 do-na geotermal elektrostansiyalar 2000 MVt quvvat ishlab chiqaradi.

Geotermal elektrostansiyalar joylashgan hudud 78 km² ni tashkil qiladi. Ishlab chiqarilayotgan elektroenergiya Kaliforniya shtatining janubida joylashgan iste'molchilarning 60% ehtiyojini qoplaydi (68-rasm).



68-rasm. Dunyodagi eng katta geotermal elektrostansiyalar

Geotermal energiyaning topib ishlatish - axtarib topish, unga ishlov berib ma'lum energiya holatiga olib kelish hamda iste'molchiga sifatli energiya etkazib berish jarayonidan iboratdir. Issiqlik energiyasi olib yuruvchi geotermal energiyaning axtarib topishni quyidagi klassifikasiyasini keltirish mumkin (69-rasm).

Er sathidan 50-100 m va undan ortiq chuqurlikda joylashadigan geotermal suvlar favvorali yoki aylanuvchi bo'lishi mumkin. Favvorali texnologiya hozirgi kunda ko'p ishlatiladigan turlardan bo'lib, undagi bosim atmosfera bosimidan bir necha barobar katta bo'lishi mumkin. O'z bosimi ostida yoki nasoslar bilan ko'tarib berilgan favvorali suvlar ishlatib bo'lingandan sung tashlab

yuborilishi kerak. Tarkibida har xil tuzlar va boshqa atrof-muhitga zarar keltiruvchi moddalar borligi tufayli ulardan foydalanish uncha ham maqsadga muvofiq emas. SHuning uchun bu usul uncha qo'llanilmaydi



69-rasm. Geothermal energiyani joylashishi va harakati bo'yicha klassifikatsiyasi.

Ximik (galvanik) elementlarenengiyasidanfoydalanish asoslari.

Har xil metallarni bir-biri bilan ulash natijasida elektr energiyasi hosil bo'lish hodisasi, 1876 yilda italyan fiziologi Luidji Galvani tomonidan ixtiro qilingan.

Galvanik elementlarga elektrodlar kiradi. Elektrodlar quyidagi tur-larga bo'linadi.

3. Tiklanuvchi elektrodlar, ularga:

- 1-tur elektrodlar-o'z tuzidan tashkil topgan eritmaga cho'ktirilgan metallardir;
- 2-tur elektrodlar-o'zining erimaydigan tuzidan tashkil topgan va umumiy anionga ega bo'lgan eritmaga cho'ktirilgan metallardir(kumush-xlorli elektrod, kalomel elektrodi va metall-oksidi elektrodlar);
- 3-tur elektrodlar-ikkita erimaydigan elektrolitlar cho'kindisi-dan iborat bo'lib, elektrod metallidan tashkil topgan kam eriydiganida kationlar mavjud, ko'proq eriydiganida esa, birinchi cho'kma bilan umumiy anioni bor;
- gazli elektrodlar-eritma va gaz hamda noaktiv metallidan tashkil topgan elektrodlardir (kislorodli va vodorodli elektrodlar);
- Amalgamli elektrodlar-simobdagi metall eritmasidan tashkil topgan elektrodlar;
- oksidlanuvchi-tiklanuvchi elektrodlar-noaktiv metallardan tashkil topgan (ferri-ferro va [xingidron](#))elektrodlar.

4. Ionoselektivli membranali elektrodlarga:

- zaryadlarni to'plovchi ionalmashuvchi membranali elektrodlar-shisha elektrodlar;
- birlashgan suyuq ionitlardan tashkil topgan elektrodlar;
- membranoaktiv kompleksionlar asosidagi membranali elektrodlar;
- mono- va yarim kristal membranali elektrodlar.

Galvanik elementlar - elektr yurituvchi kuch (EYUK), sig'imi, tashqi zan-jirga beradigan energiyasi, saqlanishi bilan xarakterlanadi.

5. Galvanik elementning EYUKi elektrodlarning materialiga va elektrolitning tarkibiga bog'liq bo'ladi.

6. Elementning sig'imi deb-tok manbaining elektrsizlanishi tufayli bergan elektr energiyasi miqdoriga aytiladi. Sig'im reagentning manbadagi miqdori va massasiga hamda elektroenergiyaga aylanishiga bog'liq bo'lib,tempe-raturaning pasayishi yoki elektrsizlanishning ko'payishi bilan kamayadi.

7. Galvanik elementning energiyasi, son jihatidan uning sig'imini kuchlanishiga ko'paytirilganiga tengdir.

8. Elementning saqlanish muddati, bu muddatda elementning xarakteris-tikalari o‘rtacha o‘zgarmasdan qoladi. Saqlanish muddati, saqlash temperatu-rasi ko‘tarilishi bilan kamayib boradi (masalan, batareykaning energiyasi issiq temperaturada tez kamayib ketadi).

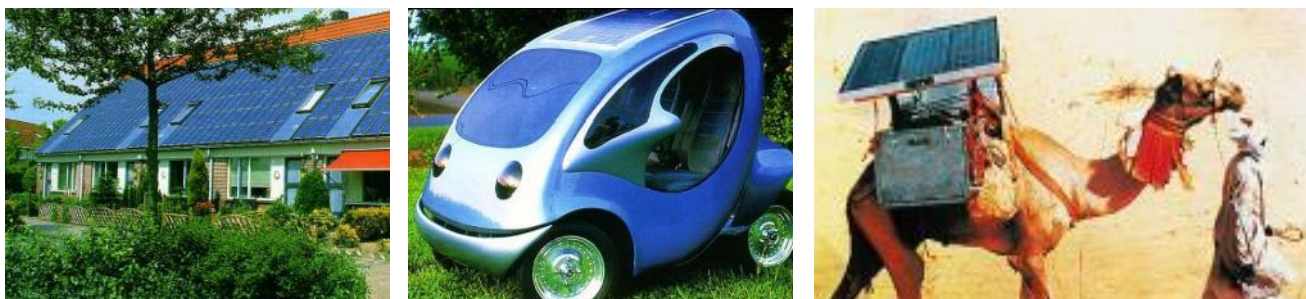
Galvanik elementlar quyidagicha klassifikatsiyasi.

2.Quyosh energiyasi.

Quyosh radiatsiyasining energiyasini doimiy elektroniga aylantirish mumkin (26-rasm). Buning uchun yupqa kremniy plyonkalari boshqa biror yarim o‘tkazgich materialdan foydalaniladi. Fotoelektrik energiyaga aylantirshining potensial qulayliklari:

- Harakatqiluvchisimlarningyo‘qligi;
- ishlashmuddati 100 yildanortiqligi;
- ekspluatatsiya qilishning soddaligi, quyosh radiatsiyasidan samarali foydalanish mumkinligi.

Ammo bu usulda energiya ishlab chiqarish an‘anaviya energiya ishlab chiqarishdan 75 martadan ko‘proq qimmatroqdir. SHuning uchun hozirgi vaqtda arzonroq elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi qurilmalar ustida ish olib borilmoqda. Masalan, kremniy o‘rniga arsenir geliy qo‘llanilmoqda.



26-rasm. Quyosh energiyasidan olinayotgan elektroenergiya iste’mochilari



27-rasm. Quyosh energiyasidan foydalanib uchayotgan turbovintli samolyot

Quyosh energiyasi va undan foydalanish asoslari, amaliyoti

hamdakelajagi.

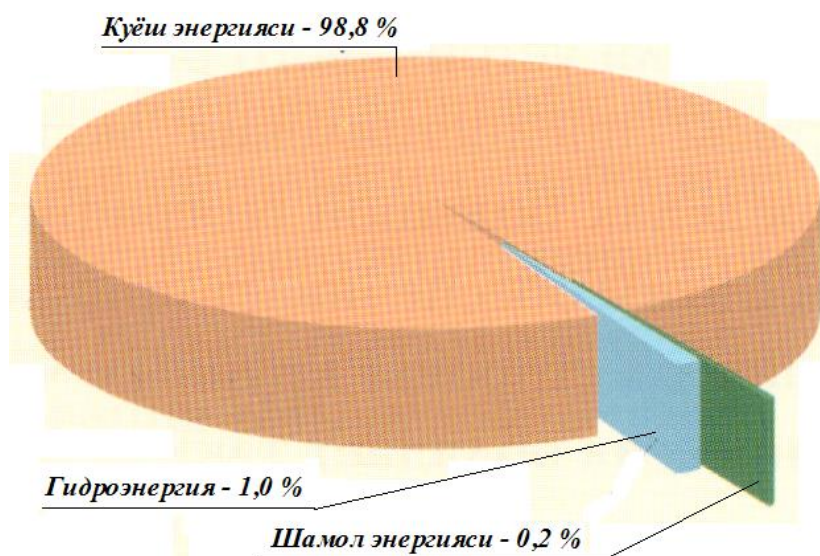
Insoniyat paydo bo'lgandan buyon quyoshga sig'inib kelgan, uni xudo o'rnida ko'rganlar. Chunki u haqiqatdan ham er yuzida hayot manbaidir. Qadimgi Misr fara'vinlaridan biri (Nefertitining eri) Exnaton ismini qabul qilgan (Atonga – quyoshga sajda qiluvchi), ya'ni Exnaton - tabiiy termayadro reaktoriga sajda qilgan. quyoshdagi energiyani hosil bo'lishi – termayadro reaksiyasi tufaylidir. Quyosh nurlari – bu vodorodning 4 dona va geliyning bir dona atomining qo'shilganidir.

Termayadroreaksiyakuyoshningichida temperatura $t^0 = 20 \text{ mln.S}^0$ ga etgandaboshlanadi. SHuninguchuntermayadroenergiyasi er yuzidagibarcha energetik resurslarningbirinchimanbai hisoblanadi; ko'mir, neft, gaz; gidroenergiya; shamolvaokeanlarenergiyasi.

Quyosh er yuzida barcha energiya turlarining manbai hisoblanadi. Quyosh har sekunda o'rtacha 88×10^{24} kaloriya issiqlik yoki 368×10^{12} TVt energiya tarqatadi. Ammo bu energiya miqdorining atigi $2 \times 10^{-6} \%$, ya'ni 180×10^6 TVt miqdorigina er yuzasiga etib keladi. SHu miqdor ham er yuzidagi barcha doimiy energiya ishlab chiqaruvchi qurilmalarning energiyasidan taxminan 5000 barobar ko'pdir.

Bugungi kunda respublikamizda ishlab chiqarilayotgan elektroenergiya-ning 98,7 % organik yoqilg'ilardan foydalanadigan issiqlik elektrostan-siyalarida ishlab chiqariladi. Umumiy ishlab chiqariladigan energiyaga nisbatan atigi 1,3 % elektroenergiya gidroelektrostansiya(GES)lar yordamida ishlab chiqariladi.Kelajakda O'zbekiston Respublikasida qaytalanuvchi energiya manbalaridan quyidagi miqdorda foydalaniladi (38-rasm):

- quyosh energiyasidan 98,8 % ;
- gidroenergetikadan 1,0 % ;
- shamol energiyasidan 0,2 % .

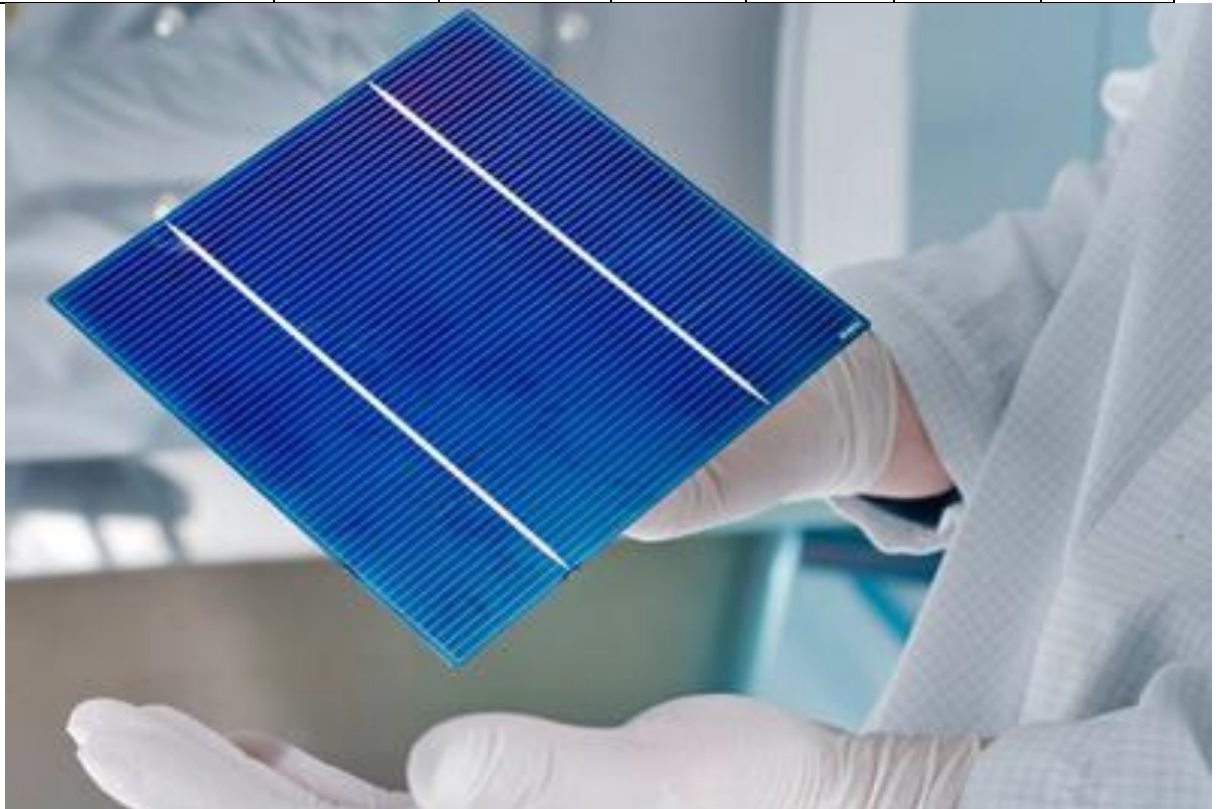


38-rasm. O'zbekistonda qayta tiklanadigan energiya manbalarining texnik imkoniyatlari sxemasi.

1-jadval. O'zbekiston Respublikasi hududidagi eng muhim qaytalanuvchi energiya manbalarining turlari va miqdorlari (mln.t.n. e.)

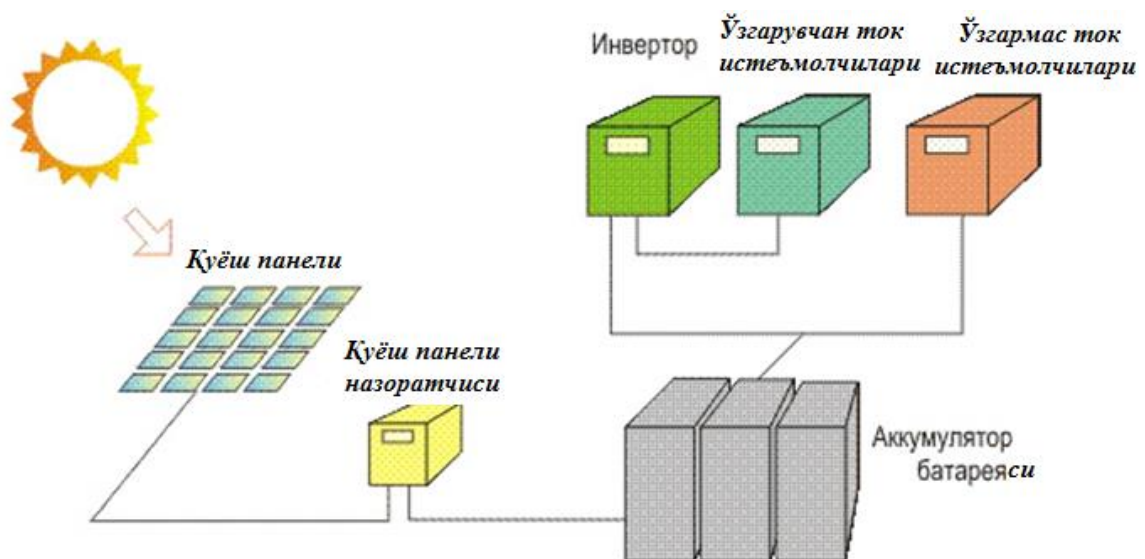
Qaytalanuvchi energiya manbalari turlari	YAlpi potensial		Texnik potensial		O'zlashtirilgan	
	mln.t. n.e	MVt s	mln.t. n.e	MVt s	mln.t. n.e	MVt s
Quyosh energiyasi	50973	$592,9 \times 10^9$	176,8	$2,08 \times 10^9$	-	-
SHamol energiyasi	2,2	$25,6 \times 10^6$	0,4	$4,7 \times 10^6$	-	-
Gidroenergiya	9,2	107×10^6	1,8	21×10^6	0,6	7×10^6

Biomasslar energiyasi	10,8	$125,7 \times 10^6$	4,7	$54,7 \times 10^6$	-	-
Geotermal suv energiyasi	0,4	$4,7 \times 10^6$	-	-	-	-
JAMI	50984,6	593×10^9	179,0	$2,1 \times 10^9$	0,6	7×10^6



46-rasm. Kremniy plastinkalarini ishlab chikarish jarayoni.

Hozirgi vaqtda fotoelektr yacheykalarining foydali ish koeffitsenti-ni 30-60 foizga oshirish ustida ilmiy-tadkikot ishlari olib borilmokda. Buning uchun plyonkalarni 4-8 marta ustma- ust oʻrnatish zarur buladi. Ushbu tadkikotlar natijasida qurilma quvvati oshiriladi hamda ishlab chikarish narxi keskin pasayadi.



47-rasm. Kuyosh batareyasidan elektroenergiya olish sxemasi

Fotoelektr tizimi doimiy elektr tokini ishlab chiqaradi va inverter yordamida doimiy elektr toki o'zgaruvchan tokka aylantirilishi mumkin (47-rasm).

3.Dengiz va okean to'liqini energiyasi.

Inson necha ming yillardan buyon daryo, dengiz, okeanlar to'g'risida tanish bo'lgani bilan ularda hosil bo'ladigan to'liqlar energiyasidan foydalanishga oz harakat qilingan. Dengizlarda hosil bo'ladigan to'liqlar energiyasi to'g'ridan – to'g'ri shamol energiyasiga bog'liq bo'lgani bilan o'z navbatida shamol energiyasi ham quyosh energiyasiga bog'liqdir.

Biroq quyosh energiyasiga nisbatan dunyodagi to'liqlar energiyasi zaxiralari juda kam miqdorni tashkil qiladi. Dunyo okeanining energetik zaxiralari (har hil hisoblarga ko'ra) 10 mlrd. kvt dan 90 mlrd. kvt gacha hisoblanadi. Biroq bu energiyaning faqatgina 2,7 mlrd. kvt / soati foydali hisoblanadi, ammo mana shu miqdor ham dunyodagi barcha elektrostansiyalar quvvatiga taxminan teng va suvning ko'tarilib tushishi energiyasidan 1,5 barobar ortiqroqdir.

To'liqlar energiyasini qaytalanuvchi energiya manbasi hisoblanib, uni mexanik energiyaga aylantirish, injenerlar oldiga qo'yilgan asosiy masalalardan hisoblanadi. Mexanik, gidravlik yoki boshqa energiya turlariga aylantirilgan to'liqlar energiyasidan foydalanib, uni elektroenergiyaga aylantirish mumkin bo'ladi.

To'liqin energiyasidan foydalanish bo'yicha birinchi ixtirochiga patent 1799 yili(Parij)da berilgan. Xozirgivaqtdato'liqinenergiyasidanfoydalanishbo'yicha 1000 dan ortiq har hilixtirovatakliflarmavjud (AQSH, Buyuk Britaniya, Fransiya, Rossiya).



59-rasm. Okean va dengizdagi hamda qirg'oqqa uriluvchi to'liqlar.

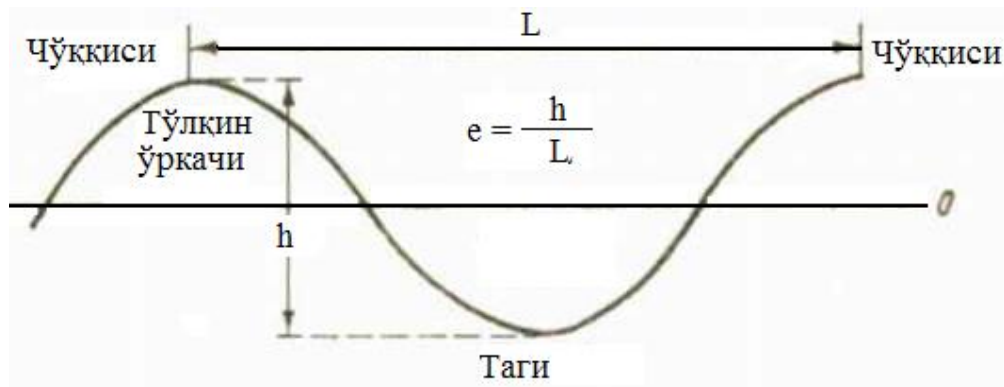
10.1. Okean va dengizlardagi to'liqlar, ularning o'lchamlari va energetik xarakteristikalar.

Dengiz va okeanlardagi to'liqlar asosan shamol yordamida hosil bo'ladi. Ammo boshqa sabablarga ko'ra ham quyidagi to'liqlar hosil bo'lishi mumkin:

- suv sathini ko'tarilib-tushishiga (oy, er va quyoshning suv sathining o'zgartiruvchi kuchlariga) nisbatan;
- barometrik (atmosfera bosimining keskin o'zgarishiga nisbatan);
 - seysmik-sunami (kuchli er qimirlashi yoki vulqonlar otilishiga nisbatan);
- kemalar harakati tufayli hosil bo'ladigan to'liqlar.

Har bir to'liqin quyidagi elementlari bilan xarakterlanadi (60-rasm):

- to'liqinning o'rkachi-cho'qqisi (to'liqing o'rkachining eng yuqori nuqtasi);
- to'liqinning tagi (to'liqin tagidagi eng past nuqta);
- to'liqin balandligi – h (to'liqin o'rkachi va tagi oralig'idagi masofa);
- to'liqin uzunligi – L (ikkala o'rkach orasidagi gorizonttal masofa);



60-rasm. To‘lqinning elementlari.

- to‘lqinning davri – T (to‘lqinni o‘z uzunligi masofasini o‘tishi uchun zarur bo‘lgan vaqt);
- to‘lqinning qiyaligi – $e = h / L$ (to‘lqin balandligining uning uzunligiga nisbati);
- to‘lqinning eng katta qiyaligi – $\delta = h / 0,5 L$ (to‘lqin balandligining uning yarim uzunligiga nisbati);
- to‘lqin tezligi – S (to‘lqin o‘rkachining uning uzunligiga teng masofani o‘tish tezligi);
- to‘lqin fronti (ma’lum to‘lqin o‘rkachining plandagi uzunligi).

Okean va dengizlarning ochiq hududlarida to‘lqin elementlari quyidagi formulalar bilan hisoblanadi:

- to‘lqin balandligi - $h = a W \sqrt[3]{D}$;

to‘lqin uzunligi - $L = z W \sqrt[3]{D}$.

to‘lqinning tezligi - $C = 1,25 \sqrt{L}$

Bu formulalardagi a va z o‘zgarib turuvchi koeffitsientlar bo‘lib, shu joydagisuvning chuqurligi (N) ga bog‘liq va quyidagicha aniqlanadi:

$$a = 0,0151 N^{0,342};$$

$$z = 0,104 N^{0,573}.$$

W -shamolning tezligi; D - shamolning tezlik olishi.

To‘lqinlarning balandligi asosan shamolning tezligi va tezlanishiga bog‘liqdir. Dengiz va okeanlardagi to‘lqinlarning balandligi 2 m dan anomal-(normadan chetga chiqish) holatlarda esa 18 m, hattoki 30 m gacha bo‘lishi mumkin

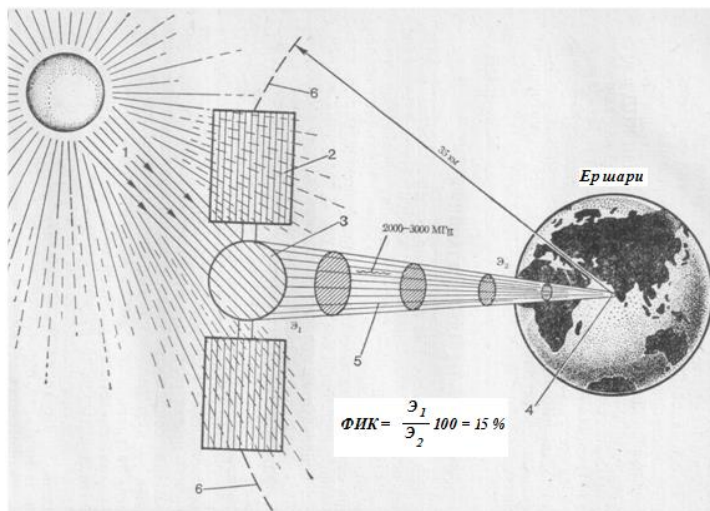
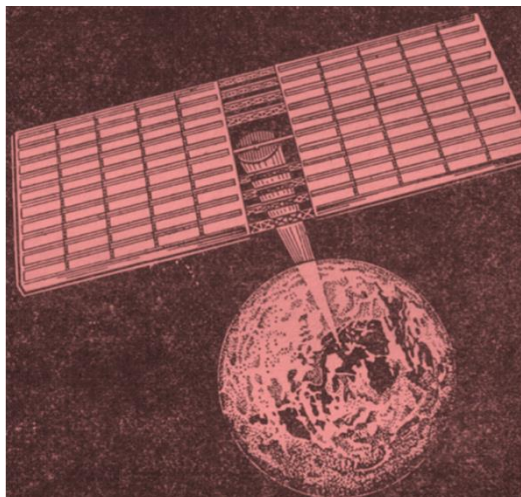
To‘lqinlar quvvatining o‘lchov birligi kVt/m bo‘lib, 1 m uzunlikdagi to‘lqinlarning quvvati hisobga olinadi. To‘lqinlar energiyasi shamol va quyosh energiyasiga qaraganda birmuncha ko‘pdir. Dengiz va okeanlardagi to‘lqinlar-ning o‘rtacha quvvati 15 kVt/m dan oshiqroqdir. Masalan, to‘lqin balandligi 2 m bo‘lganda ularning quvvati 80 kVt/m gacha etadi. To‘lqinlar energiyasini foydali ish koeffitsienti juda yuqori bo‘lib, bu miqdor mexanik energiyani elektr energiyasiga aylantirishda 85 % gacha bo‘lishi mumkin.

Qirg‘oqqa uriluvchi to‘lqinlar hamda ularning energetik xarakteristikalari.

Qirg‘oqqa kelib uriluvchi to‘lqinlarning energiyasi juda katta bo‘lib, u asosan to‘lqinning kinetik energiyasi hisoblanadi. Masalan, 1 m balandlikda va har 10 sekundda 1 mil (1 dengiz mili = 1853 m) uzunligida hosil bo‘ladigan to‘lqinlarning quvvati 35 000 ot kuchi (25 800 kVt) ga teng ekan.

Qirg‘oqqa uriluvchi to‘lqinlarning vayron qiluvchi energiyasi to‘g‘risida quyidagi misollarni keltirish mumkin. SHotlandiya qirg‘oqlaridagi pirs(ke-malar bog‘lab qo‘yiladigan joy) ga mustahkam o‘rnatilgan 1350 tonnalik temir-beton blokni sindirib qirg‘oqdan surib tashlagan. Uning

oʻrniga oʻrnatilgan boshqa 2600 tonnalik beton blokni ham 5 yildan sung sindirib surib tashla-gan. Injenrlar shu joyga uriladigan toʻlqinlarning kuchini oʻlchab koʻrganlar va natijada toʻlqinlarning



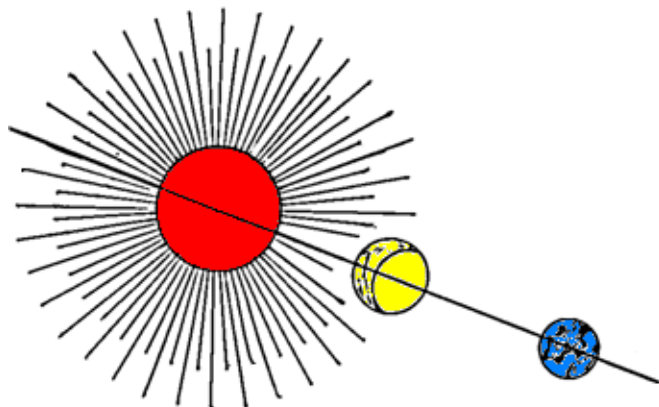
urilishi natijasida hosil boʻladigan bosim 29 t/m^2 ni tashkil qilishini aniqlaganlar. Bundan tashqari toʻlqinlar, 60 kg ogʻirlikdagi tosh boʻlagini, Oregon qirgʻogʻida 28 m balandlikda joylashgan mayak tomiga uloqtirgan.

Suvsathining koʻtarilib-tushish energiyasidan foydalanish asoslari.

Quyosh-Er-Oy planetalari bir toʻgʻri chiziqda joylashganda, kosmik sistemalarning tortishish kuchlari natijasida dengiz va okean suvlarining sathi koʻtarilib-tushadi (51-rasm). Suv sathining koʻtarilib-tushish jarayoni har 6 soatu 12 minutda roʻy berib turadi. Er sharining baʼzi nuqtalarida bu jarayon 12 soatu 25 minut yoki 24 soatu 50 minutni tashkil qiladi. Suvning koʻtarilishi bir kunda 50 minutga suriladi. Toʻliq bir sikl(koʻtarilib - tushish)ning davom etishi 29,53 kunga toʻfri keladi.

Ochiq denigiz va okeanlarda suv sathining koʻtarilib-tushish farqi 2 m dan oshmaydi. Ammo kurfazlarda, qoʻltiqlarda, daryolarning boshlanishi hamda dengiz va okeanlarga quyilish joylarida suv sathining koʻtarilib-tushish farqi 10-15 m ni va undan ham ortiq boʻlishi mumkin. Cuv sathining koʻtarilib-tushish davrida ularning maksimal miqdori Atlantik okeanining Kanada qirgʻoqlarida 18 m gacha, Fandi qoʻltigʻida 19,6 m gacha etadi. Sathlar tebraninshining katta miqdori La-Mansh bugʻozining baʼzi joylarida 15 m gacha, Oxota dengizida 13 m gacha, Barens va Oq dengizda 10 m gacha kuzatiladi.

Sathlarning koʻtarilib-tushishiga asoslangan elektstansiyan qurish uchun sathlar farqi 10 m ni tashkil qilishi zarur. Bunday joylar er sharida atigi 30 donani tashkil qilishi mumkin. SHuning uchun ushbu elektrostansiyalarni umumiy energetikadagi oʻrni unchalik sezilarli emas.

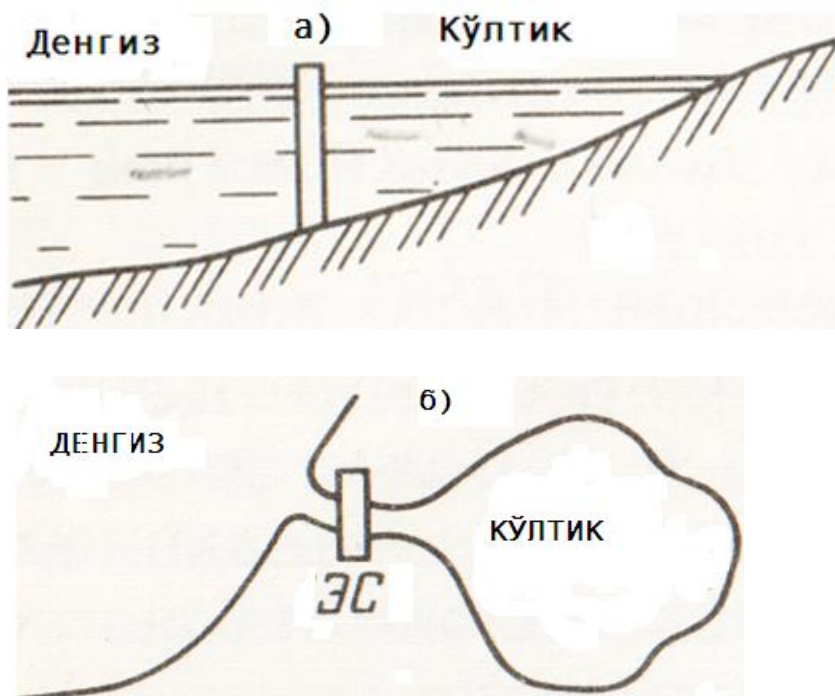


51-rasm. Quyosh, oy va yorning bir toʻgʻri chiziqda joylashishi.

Dunyodagi dengiz va okeanlar suv sathining ko'tarilib-tushishi natija-sida olinadigan energiya bir yilda 1,0 mlrd kVtni tashkil qiladi. Bu miqdor butun dunyodagi GESlar ishlab chiqaradigan. elektroenergiyadan 2,5 barobar ko'proqdir.

Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasi.

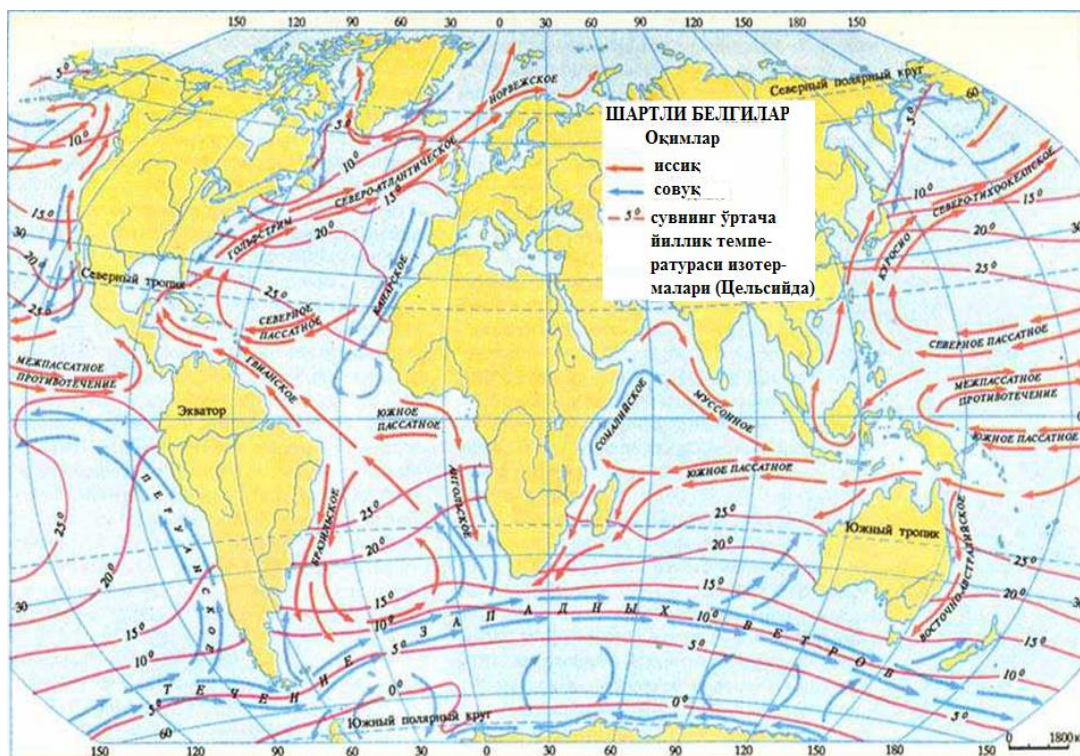
Suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasidan foydalanish uchun, suv sathi ko'tarilgan vaqtda dengiz havzasining biror kichraygan joyi (qo'ltiq-suv havzasi) bekitiladi (52-rasm). Suv qaytgan vaqtda dengiz va ajratilgan suv havzasi sathlari orasida ma'lum kattalikda bosim hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan bosim ostida har xil gidroturbinalarni ishlatib elektroenergiya olish mumkin bo'ladi. Dengiz sathining ikkinchi ko'tarilishida esa, ajratilgan suv havzasidagi suv sathidan dengiz suv sathi baland bo'ladi. Natijada yana ma'lum balandlikda bosim hosil bo'lib, gidro turbinalarni ishlashi uchun sharoit yaratiladi.



52-rasm. Okean va dengizlar sathining ko'tarilib-tushish energiyasidan foydalanish sxemasi: a- bo'ylama kesimi; b- plani.

Suv satxlarning ko'tarilib tushishiga asoslangan elektrostansiya-larning potensial energiyasi va unga mos bo'lgan o'rtacha yillik quvvat quyidagi formulalar orqali aniqlanadi:

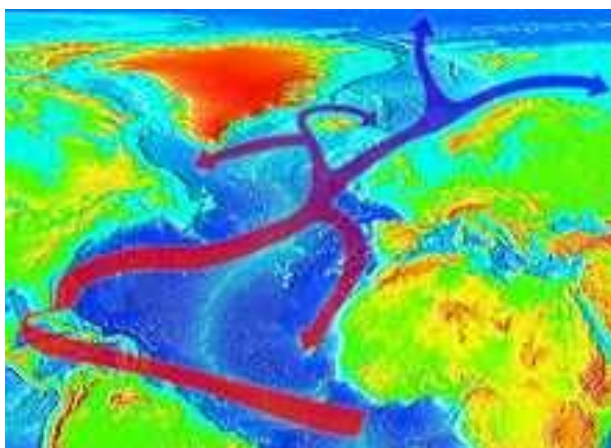
Bu erda: $A_{o'rt}$ – yillik o'rtacha suv satxlarning farqi; $K < 1$ – suv satxi o'zgarishiga nisbatan suv xavzasi maydonini o'zgarishini xisobga oluvchi o'lchamsiz koeffitsent; F – suv xavzasining yuzasi, km^2 .



56-rasm. Okean vadengizlardagi oqimlar

1772 yilda amerikalik olim Benjamin Franklin bu oqimni **Golfstrim oqimi** deb atashni taklif qilgan.

Golfstrim oqimi Meksika qoʻltigʻining oqova suvlari sifatida Floridaboʻgʻozida-yarim orolida hosil boʻladi. Bu oqimi $2160 \text{ m}^3/\text{kun}$ (er yuzidagi barcha daryolar sarfidan 20 barobar koʻp) hajmda YUktan bugʻozi orqali okeanga chiqadi va Antil oqimi bilan qoʻshiladi hamda 6-10 km/soat tezlikda Shimoliy Amerikaning Atlantika qirgʻoqlari boʻylab Nyufaundlend sayozliklari orqali shimoliy-sharqqa qarab harakatlanadi. Bu erda oqim, sovuq Labrador oqimi va shimoldan kelayotgan sovuq oqim bilan uchrashadi. Shundan sung Golfstrim oqimi, sharqiy yoʻnalishda Evropa qirgʻoqlari boʻylab harakatlanadi. Golfstrim oqimi Atlantika okeanining shimoliy qismi hamda Shimoliy muz okeanining yaqin qismiga tabiatiga va Evropa mamlakatlarining iqlimiga juda katta taʼsir koʻrsatadi.



56-rasm. Golfstrim oqimining yoʻnalishlari

Oxirgi vaqtlarda dunyo boʻylab, issiq Golfstrim oqimi sekinlashmoqda, sovumoqda va natijada okean qaʼriga kirib ketmoqda degan tashvishli xabarlar tarqalmoqda. Agar rostdan ham bu jarayon davom etayotgan boʻlsa, Evropa mamlakatlarining yillik temperaturasi oʻrtacha 12°S gacha pasayib ketishi kutiladi. Natijada Evropada kichik muzlik davri boshlanishi mumkin.

Reja:

1. QEMlardan foydalanish asoslari.
2. QEMdan foydalanish texnik muammolari.

1.QEMlardan foydalanish asoslari.

Insoniyat hayoti davomida tabiat tomonidan minglab yillarda to'plangan energiyadan foydalanib kelinmoqda. Bunda ushbu energiyadan foydalanish usullari, undan maksimal samaradorlik olish maqsadida doimo takomillashib kelmoqda. Energetika insoniyat hayotida doimo muhim rol o'ynaydi. Inson faoliyatining barcha turlari energiya sarfi bilan chambarchas bog'liqdir. Masalan, inson o'zining evolyutsion rivojlanishining boshida inson faqat o'z tanasi mushaklarining energiyasidan foydalangan. Keyinchalik esa inson olov energiyasini olishni va undan foydalanishni o'rgandi. Insoniyat jamiyati evolyutsion rivojlanishining navbatdagi o'rami shamol va suv energiyasidan foydalanishga olib keldi va natijada birinchi suv va shamol tegirmonlari, suv charxpalaklari, o'z harakati uchun shamol kuchidan foydalanuvchi elkanli kemalar paydo bo'ldi. XVIII asrda o'tin yoki ko'mirni yoqish natijasida hosil bo'lgan issiqlik energiyasini mexanik harakat energiyasiga aylantiruvchi bug' mashinasi ixtiro qilindi. XIX asrda volt yoyi, elektr yoritish kashf qilindi. Elektro dvigatel, undan keyin esa elektr generator ixtiro qilinishlari elektr asri boshlanishiga olib keldi. XX asr insoniyat tomonidan energiya ishlab chiqarish va undan foydalanish usularini o'zlashtirish bo'yicha haqiqiy inqilobni amalga oshirish asri bo'ldi. YA'ni: juda yuqori quvvatli issiqlik, gidravlik va atom elektr stantsiyalar, yuqori va o'tayuqori va ultra yuqori kuchlanishga ega bo'lgan elektr energiyasini uzatuvchi liniyalar qurildi. Elektr energiyani ishlab chiqarish, o'zgartirish va uzatishning yangi turlari ishlab chiqilmoqda (boshqariluvchi termoyadro reaksiyasi magnit gidrodinamik generator, o'ta o'tkazuvchan turbogenerator va shunga o'xshash). Katta quvvatli energiya tizimlari barpo qilinmoqda, shu bilan birga katta quvvatli neft va gaz ta'minoti tizimlari paydo bo'lmoqda.

Shunday qilib bizni o'rab turgan dunyo turli ko'rinishdagi tuganmas energiya manbalariga egadir. Hozirda ularning ba'zilaridan, ya'ni: quyosh energiyasi, er va oyning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan energiya, termoyadrosintezi energiyasi, er issiqligi energiyasidan to'laonli foydalanilmayapti. Hozir inson tamaddunining rivojlanishida energiya hal etuvchi rol o'ynaydi. Mahsulot ishlab chiqarish hajmi va energiya sarfi orasida uzviy o'zaro bog'liklik mavjud. Insoniyat hayotida energetika katta ahamiyatga ega. Uning rivojlanish darajasi, jamiyat ishlab chiqarish kuchlarining rivojlanish darajasini, ilmiy texnik taraqqiyotimkoniyatlarini va aholi turmush darajasini aks ettiradi.

Afsuski inson tarafidan iste'mol etilayotgan energiyani ko'p qismi, mavjud bo'lgan energetik resurslardan foydalanishning past samaradorligi tufayli befoyda issiqlikka aylanmoqda. Dunyoda bir yilda foydalaniladigan energiyaning tahminiy taqsimoti 1.1 – jadvalda keltirilgan. Bu jadvaldagi energiya qiymati, yoqilganda mavjud energiyani beruvchi ko'mir miqdorining megatonnalardagi (Mt) o'lchamida keltirilgan.

Dunyoda yillik energiya iste'moli

2.1 – jadval

Energiya shakli	Miqdori, Mt	Manba
Insonlarni boqish va ish hayvonlariga em	650	Quyosh yorug'ligi (hozirda)
O'tinlar	150	Quyosh yorug'ligi (o'tgan zamonda)
Gidroelektrstantsiyalar	100	Suv harakati
Ko'mir, neft, gaz, torf	6600	Quyosh yorug'ligi (o'tgan zamonda)

Shu bilan bir vaqtda insonlarni ozuqasi uchun har yili taxminan 400 Mt energiya sarflanadi, shundan 40 Mtga yaqini foydali mehnatga aylanadi. Xo'jalik zuriyatlariga 800 Mt, jamiyat ishlab-chiqarishiga esa 1000 Mt energiya sarflanadi.

Shunday qilib 7500 Mt ni tashkil etuvchi yillik energiya iste'molidan 2200 Mt foydali ravishda, qolgani esa issiqlik ko'rinishida bekorga sarflanadi. Lekin hatto 2200/7500 Mt samaradorlik bilan ham insoniyat maqtana olmaydi, chunki er yuziga quyoshdan taralayotgan va yiliga 10000000 Mt ni tashkil etuvchi energiya bu erda hisobga olinmagan.

Tamaddunning rivojlanishida energiya hal etuvchi rol o'ynadi. Energiya iste'moli va axborotning to'planishi, vaqt bo'yicha taxminan bir xil xarakterdagi o'zgarishga ega, mahsulot ishlab-chiqarish hajmi va energiya sarfi orasida mustahkam bog'liqlik mavjud.

Energiya iste'molining o'sishi ajablanarli darajada yuqori, lekin shuning natijasida, inson o'z hayotining sezilarli katta qismini dam olishga, maorifga, yaratuvchanlik faoliyatiga bag'ishlashi mumkin bo'ladi va natijada hozirda uzoq umr ko'rishga erishmoqda.

Biz energiyani zaruriy va bizga ishlash qobiliyatiga ega deb hisoblaymiz. Jamiyatni energiya bilan ta'minlash quyidagilarga bo'linadi, ya'ni: imoratlarni isitish, harakatni ta'minlash, bizga zarur bo'lgan mahsulotlarni ishlab-chiqarish, turli mashina, mexanizm, asbob-uskunalarini ishlash qobiliyatini ta'minlash, ovqat tayyorlash, yoritish, hayot faoliyatini ta'minlash va boshqalar uchun zarurdir.

Energiyani qo'llashning bu misollarini quyidagi uchta katta guruhlariga bo'lish mumkin:

2.QEMdan foydalanish texnik muammolari.

Insoniyat paydo bo'lgandan buyon tabiatdagi tabiiy energiya manbalari bo'lmish quyoshni, shamolni, suv manbalarini va boshqalarni kuzatib kelgan. Ularga sig'inib, ba'zilarini masalan, quyoshni, olovni xudo o'rnida ko'rganlar, ulardan foydalanish yo'llarini axtarganlar. Turar joylarni quyoshga qaratib qurish, quyosh nurida suv isitish, shamolda xirmon sovurish, shamol hamda suv tegirmonlari qurib ulardan foydalanish va boshqalar.

Mamlakatimizda birinchi bo'lib qaytalanuvchi energiya manbalaridan biri bo'lgan suv energiyasidan foydalanish, 1926 yili qurilgan Bo'zsuv gidroelektrostansiyasini ishga tushirishdan boshlandi [3]. O'tgan asrning 1987 yilida esa, 3 000⁰ S dan ortiq issiqlik to'playdigan dunyoda eng katta quyosh pechi ishga tushirildi [4]. Hozirgi kunda mamlakatimizning Samarqand viloyatida 400 gektar maydonga quvvati 100 000 MVt ga teng quyosh elektrostansiyasi uchun Osiyo taraqqiyot bankining investitsiyalari kiritil-di va qurilish ishlari boshlab yuborildi [5]. Kichik quvvatli quyosh energiya-tik qurilmalaridan respublikamizning barcha burchaklarida foydalanil-moqda [6]. SHamol energiyasidan foydalanish nazariyasi va usullari 1950 yillarda ishlab chiqilgan bo'lib, Respublikamizda birinchi shamol energiya-tik qurilmalaridan 1983 yilda, Navoiy viloyati Tomdi tumani chorvador-lari foydalana boshlashdi. CHorva mollarining go'ngi, qishloq xo'jalik mahsulotlarining qoldiqlari hisobiga biogaz ishlab chiqarish va undan foydalanish esa, 1987 yillardan boshlab amalga oshirila boshladi [7].

amlakatimizda noana'naviy va qayti tiklanuvchi energiya manbalariga qiziqish va ulardan foydalanish, misli ko'rilmagan tusda o'ziga xos ravishda tobora ommalashib bormoqda. Noana'naviy va qayti tiklanuvchi energiya manbalariga energetik ob'ektlar qurish va ulardan foydalanish uchun chet el va xalqaro banklarning investitsiyalari kiritilmoqda. Noana'-naviy va qayti tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish to'g'risida Prezidentimizning 1995 yil 28 dekabrda 476-sonli «O'zbekiston Respublikasida kichik gidroenergetikani rivojlantirish haqida»gi [8], 2001 yil 22 fevralda «Energetikada iqtisodiy islohatlarni chuqurlashtirish to'g'risida»gi [9] hamda 2013 yil 1 martdagi «Muqobil energiya manbalarini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi [10] farmonlari qabul qilindi.

Noana'naviy va qayti tiklanuvchi energiya manbalariga quriladigan energetik ob'ektlarda loyiha-qidiruv ishlarini olib borish, loyihalash, qurish, ekspluatatsiya qilish, ta'mirlash va rekonstruksiya qilish uchun albatta chuqur bilimga ega bo'lgan raqobatbardosh mutaxassslarni

tayyorlash taqoza etiladi. CHuqur bilimli bakalavr va magistrnlarni tayyorlash uchun esa, ularni o'zbek tilida tayyorlangan, zamon talabiga javob beradigan o'quv qo'llanmalari hamda darsliklar bilan ta'minlash zarur.

9-mavzu. QEM asosida energetikani rivojlantirishning samaradorligi va iqtisodiy oqibatlari. QEM resurslari.

Reja:

1.QEM asosida energetikani rivojlantirishning samaradorligi va iqtisodiy oqibatlari.

2.QEM resurslari.

1.QEM asosida energetikani rivojlantirishning samaradorligi va iqtisodiy oqibatlari.

Davlatimizning energiya tejash siyosati – bu qo'yidagi yo'llar bilan energiya resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish bo'yicha uzoq kelajakka mo'ljallangan tadbirlar majmuasidir:

- Jamiyat talabini zarur hajmini qoniqtirishda ohirgi (so'nggi) energiya sarfini qisqartirish;
- “Qazib olish, o'zgartirish – taqsimlash – foydalanish” tizimining har bir bosqichini takomillashtirish hisobiga energiya resurslaridan samarali foydalanishni oshirish;
- Zaxirasi chegaralangan energiya manbalarini (tabiiy gaz va neft) boshqa ancha arzon bo'lgan (ko'mir) va tiklanuvchi energiya manbalari bilan almashtirish;
- Ekologiya talablarini qondirgan holda, energiya resurslaridan foydalanishning energiya samaradorligini oshiradigan kelajagi porloq texnologiyalarni qo'llash.

Energiya tejashning davlat tomonidan rostlanadigan va amalga oshiriladigan tadbir majmuasi tizimining asosiy masalalari:

- Energiya tejash tadbirlarini amalga oshirishni rag'batlantirishga mos keladigan qonuniy, huquqiy - me'yoriy va uslubiy asoslarni hosil qilish;
- Elektr energiya ishlab-chiqaruvchilarni huquqiy va iqtisodiy jihatdan qiziqtiradigan mos sharoitlar bilan ta'minlash;
- Iste'molchilar tomonidan energiya resurslaridan foydalanish samaradorligi darajasini va energiya tejamlash potentsialini aniqlash.

Energiya tejash, energetik sinovlar o'tkazish (korxonani loyihalash va ishga tushirish arafasida) natijalari asosida va mahsulot ishlab chiqarishda hamda xizmat ko'rsatishdagi haqiqiy solishtirma energiyasig'im, sarf-xarajatlarini solishtirma energiyasig'imning me'yoriy qiymatlari bilan taqqoslash asosida amalga oshiriladi.

Har qanday ko'rinishdagi mahsulot ishlab-chiqarish va xizmatlar uchun sarf etilgan yoqilg'i energetik resurs (YO.E.R.)dan foydalanish samaradorligining darajasi, ishlayotgan va yaratilayotgan texnikaning mamlakatda erishilgan iqtisodiy oqlangan rivojlanish darajasiga to'g'ri kelishi kerak va bunda atrof-muhitni himoyalash talablari ham qondirilishi zarur. Bu daraja, mahsulot ishlab-chiqarish va xizmatlarni amalga oshirishdagi, haqiqiy solishtirma elektr sig'imi xarajatlarini, ularning me'yoriy qiymatlariga nisbati bilan aniqlanadi. Bunda ba'zi tuzatishlarni ham hisobga olish zarur. Bu eng kam (minimal) solishtirma yoqilg'i sarfi ta'minlanishi kerak bo'lgan energetika korxonalari uchun katta ahamiyatga ega.

Energiya tejashning iqtisodiy samaradorligi, qazib chiqarishni tezlashtirish va energiyaresurslarni ishlab-chiqarishga nisbatan shunchalik kattaki, uni amalga oshirish bir vaqtda asosiy fondlarni yangilashni va modernizatsiya qilishni, iqtisodiy va sotsial muammolarni echadi, yoqilg'i va energiya ishlab chiqarishni, qazib chiqarishni ko'paytirish uchun sharoitlar yaratadi, agarda bu uzoq kelajakda talab etilsa ham. Bunda iste'molchida iqtisod qilingan bir tonna shartli yoqilg'i kamida 1,3-2 tonna qazib olingan shartli yoqilg'iga teng bo'ladi. Mutaxassislarning baholashi bo'yicha energiya tejam qilingandan olingan foyda unga qilingan sarfdan uch barobar yuqoridir.

SHu narsa ma'lumki, bozor iqtisodiyoti sharoitida davlat moliyaviy va mineral resurslari etishmovchiligi tufayli asosiy fondlarni keng yangilash va modernizatsiyalashni kon qazish ishlarini

va energiyaresurslarni ishlab chiqarishni ko'paytirishni amalga oshiradi, amalda energiya tejash siyosatini olib boradi, ekologik va sotsial muammolarni birgalikda va zarur masshtablarda echishni amalga oshiradi. Ammo bu masalani nazorat ostida ushlab turish, kerak bo'lgan huquqiy, me'yoriy xujjatlarni va majmuaviy davlat dasturlarini ishlab chiqish zarur. Mazkur ishlar hozirda bizning respublikamizda amalga oshirilmoqda.

2.QEM resurslari.

Ayni damda resurslarni tejash va ulardan oqilona foydalanish kun tartibining dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. SHuning uchun muqobil energiyadan foydalanish to'g'ri qaror hisoblanadi. AQSH va Evropa davlatlarida quyosh energiyasidan foydalangan holda suv isitish texnologiyasi uzoq vaqtdan beri qo'llanilmoqda.

Evropa Ittifoqi davlatlarida quyosh energiyasidan foydalanish hajmi sezilarli darajada jadallashdi. Ayniqsa, iqlimi birmuncha issiq bo'lgan mamlakatlarda, xususan, Germaniya, Belgiya, Gretsiya, Italiya, Ispaniyada bu sohada ma'lum darajada tajriba ham to'plangan. SHuningdek, Xitoy, Turkiya, Lyuksemburg va Daniya kabi davlatlarda ham bu masalaga alohida e'tibor qaratilyapti. Isroilda esa quyosh energiyasidan oqilona foydalaniladi. Mamlakatning istalgan hududidagi uylar tomlarida o'rnatilgan suv isitgichlari bunga yaqqol misoldir. Bunday maishiy ehtiyojdagi qurilmalar 150 litr sig'imli ega bo'lib, quyosh batareyasidan energiya olib, suvni isitadi. SHu tarzda bunday qurilma sohibi yiliga taxminan 2000 kVt/soat elektr energiyasini tejash imkoniga ega bo'ladi.

Jahonda keyingi 40 yilda aholining elektr energiyasiga bo'lgan talabi sezilarli darajada oshdi. Ma'lumotlarga ko'ra, shu davrda qazib olingan yoqilg'i miqdori butun insoniyat tarixi mobaynida ishlatilgan yoqilg'idan ham ko'proqni tashkil etadi. Bugungi kunda tabiiy yoqilg'i ishlatish miqdori dunyo bo'yicha 12 milliard tonna neft ekvivalentiga to'g'ri keladi. Qazib olinayotgan neft, tabiiy gaz, ko'mir va uran hozirgi vaqtda dunyodagi asosiy energiya manbalari hisoblanib, ulardan hozirgi darajada foydalanish davom etsa, mavjud neft zaxiralari 45-50 yilga, tabiiy gaz esa 70-75 yilga etadi, xolos.

SHu bois jahonda asta-sekinlik bilan bo'lsada, qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanishga o'tilmoqda. Ekologik toza bo'lgan bunday energiya manbalarining atrof-muhitga zarari ham kam. SHu bois, dunyo olimlari bu masalani nihoyatda dolzarb deb hisoblashmoqda. Birlashgan Millatlar Tashkiloti Bosh Assambleyasi barqaror rivojlanish uchun energiya muhimligini e'tiborga olib, o'tgan yilni "Barqaror energetika barcha uchun" xalqaro yili deb e'lon qilganligi ham fikrimizning dalilidir.

10-mavzu.QEM potensial boyliklari. KEM akkumulyasiya tizimlari.

Reja:

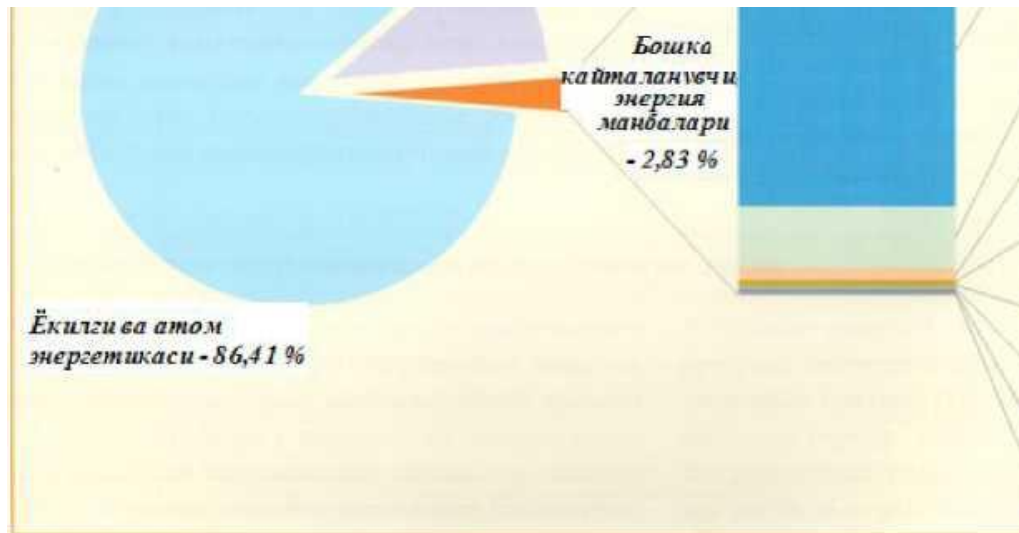
1.QEM potensial boyliklari.

2.KEM akkumulyasiya tizimlari.

1.QEM potensial boyliklari.

Hozirgi kunda energiya iste'mol qiluvchi barcha sohalarining organik yoqilg'ilardan foydalanishi tufayli atrof muhit ifloslanmoqda. Natijada tabiatning flora va faunasida salbiy o'zgarishlar yuz bermoqda. Odamlar va hayvonot dunyosida har xil yangi turdagi kasalliklar paydo bo'lmoqda. SHuning uchun insoniyat oldida turgan jiddiy muammolardan biri, barcha turdagi energiya iste'mol qiluvchilarni toza ekologik energiya bilan ta'minlashdir.

Ekologik toza energiyani faqatgina tabiatda mavjud bo'lgan energiya manbalaridan olish mumkin. SHuning uchun bunday manbalarni noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari deyiladi. Hozirgi kunda dunyodagi barcha rivojlangan mamlakatlarda energiyaning bunday turlaridan foydalanib har xil energiya turlarini ishlab chiqarishga kirishilgan [12] (7-rasm).



7- rasm. Jahonda energiya etkazib berish sxemasi.

Dunyodagi rivojlangan malakatlar foydalanayotgan noana'naviy va qaytalanuvchi energiya manbalari turlariga quyidagilarni kiritish mumkin:

- quyosh energiyasi;
- shamol energiyasi;
- gidroenergetika(o'rta-, kichik- va mikrogidroenergetika);
- to'liqlar energiyasi;
- suv sathlarinig ko'tarilib-tushish energiyasi;
- okean va dengizlardagi har xil oqimlar energiyasi;
- geotermal suvlar va geyzerlar energiyasi;
- biomassa energiyasi;
- shahar chiqindilari energiyasi;
- chorvachilik va parrandachilik fermalari chiqindilari energiyasi
- er ostidan issiqlik nasoslari orqali olinadigan energiya.

2.KEM akkumulyasiya tizimlari.

GESlarning yana bir turi, nasos va turbinalar bir-biriga joylash-tirilib ishlatiladigan **gidroakkumulyasion GESlardir**. Bunday GESlar-ning yuqori befi suv ombori yoki daryo bo'lishi mumkin.YUqori bef sifatida yuqorida joylashgan ko'l (oqmaydigan) yoki maxsus sun'iy qurilgan kichik suv ombori bo'lishi mumkin

Ma'lum balandlikda joylashgan tabiiy va sun'iy yig'ilgan suvdan elektroenergiya ishlab chiqaruvchi, ham turbina ham nasos joylashtrilgan energetik ob'ektga, suvni yig'uvchi (gidroakkumuliruyumiy) gidroelek-trostansiya (GAES) deyilad.

Bosimni bir joyga to'plashning ikki xil usuli mavjud: to'g'onli (27-rasm) va derivatsiyali (28-rasm). Bosim ostidagi suv energiyasini elektr energiyasiga aylantirish, gid-ravlik turbinalar

yordamida amalga oshiriladi. Turbinaning asosiy qismlari ridan biri - ish g'ildiragidir. Yuqori baf(YU.B.)dan bosim quvurlari orqali tushayotgan suv, ish g'ildiragi parraklariga urilib uni aylantiradi. Ish g'ildiragi o'qiga ulangan generatorning aylanishi natijasida elektroenergiya ishlab chiqariladi.

An'anaviy energiya resurslardan foydalanish, kislorodni yutishidan tashqari atrof muhitni sezilarli darajada ifloslanishga olib keladi. Energiya resurslarning cheklanganligi, ularni ishlatish, havo atmosferasining tarkibiga ta'sir etishi va atrof muhitga boshqa zararli ta'sirlari (chiqindilar hosil bo'lishi er qa'rini va er yuzasini buzilishi, iqlimning o'zgarishi) butun dunyoda noan'anaviy manbalarga bo'lgan yuqori qiziqishni uyg'otadi, bularga: quyosh energiyasi; shamol energiyasi; geotermal energiya; akkumlangan (yig'ilgan) issiqlik, dengiz va okeanlarning energiyasi; dengiz oqimi, dengiz to'liqlari, quyilish va orqaga qaytish ko'rinishidagi energiya; suv o'simliklaridan, qishloq xo'jaligi va shahar chiqindilaridan, biomassalardan foydalanish.

Hozir noan'anaviy energetikaning rivojlanishi unga ketadigan katta xarajatlar va bunday elektr stantsiyalarda ishlab chiqariladigan energiyaning tannarxi bilan cheklanmoqda.

Turli turdagi elektr stantsiyalarni iqtisodiy taqqosi (1991 y uchun) 7.1 -jadvalda keltirilgan.

Turli turdagi elektr stantsiyalarni iqtisodiy taqqosi

7.1- jadval

Elektr stantsiya turi	Qurilishga bo'lgan sarf xarajatlar, AQSH dol/kVt	Ishlab chiqarilgan energiyaning narxi, tsent/kVt-s
Ko'mirda ishlaydigan IES	1000-1400	5.2-6.3
AES	2000-3500	3.6-4.5
GES	1000-2500	2.1-6
SHES	300-1000	4.7-7.2
Oqib kelishi (OES)	1000-3500	5-9
To'liqli	13000 dan	15 dan
Quyosh	14000 dan	20 dan

Iqtisodiy jihatdan maqbuli, bu solishtirma kapital xarajatlar 2000 AQSH dol/kVt gacha bo'lgan elektr stantsiyalarni qurish.

Noan'anaviy tiklanuvchi energiya manbalar solishtirma quvvatini an'anaviy manbalar bilan taqqoslash 7.2 jadvalda keltirilgan .

Qayta tiklanuvchi noan'anaviy energiya manbalar solishtirma quvvati

7.2.- jadval

Manba	Quvvat, Vt/m ²	Ilova
Quyosh	100-250	
SHamol	1500-5000	8-12 m/s tezlikda lekin ko'proq bo'lishi mumkin
Geotermal issiqlik	0.06	
Okeanning shamol to'liqlari	3000 Vt/pog.m	1000 Vt/pog.m ga etishi mumkin
Taqqoslash uchun ichki yonuv dvigateli	100 kVt/l atrofida	
Turboreaktiv dvigatel	1 MVt/l gacha	
YAdro reaktori	1 MVt/l gacha	

11-mavzu.Qaytalanmas energiya manbalari. Energetik boyliklar. Organik yoqilg'ilar.

1. Qaytalanmas energiya manbalari.
2. Energetik boyliklar. Organik yoqilg'ilar.

1. Qaytalanmas energiya manbalari.

Dunyoda energetika muammosi dolzarb masalalardan biri bo'lib, bugungi kunda energetika sohasi bo'yicha shug'ullanayotgan olimlarning kun tartibida turibdi. XXI asr fan taraqqiyoti yuksalib texnik - texnologiyalarning rivojlanishi bilan birga insonni normal yashash imkoniyatini yaratish, uni yetarli energiya, oziq-ovqat bilan ta'minlash asosiy masalalardan biridir. Hammaga ma'lumki, yer qazilma boyliklarining energetik zahirasi kamayib bormoqda. Ammo, unga bo'lgan ehtiyoj ortib, hozirgi kunda yer yuzida aholi soni yetti milliardga yetdi. Insoniyat foydalanayotgan energetika manbalarining quyidagi turlari mavjud: neft, ko'mir, gaz, atom, biomassalar, suv, quyosh, shamol, geotermal energiyalar. Bu energiya manbalarini o'z navbatida ikki turga bo'lish mumkin. Biomassalar, suv, quyosh, shamol, geotermal energiya – *yangilanuvchi*; neft, ko'mir, gaz, atom energiyasi – *yangilanmaydigan*. Bu resurslardan olingan energiya elektr energiyasi, kommunal xizmatlarga (binolarni isitish, issiq suv bilan ta'minlash) sarflanadigan energiya kabi ko'rinishlarda bo'ladi. 2008-yilda jahon bo'yicha energiya iste'moli 15 TW (terawatt, 10^{12} w) ga teng bo'ldi, buni ta'minlashda har yilgidek yangilanmaydigan energiya resurslari katta ahamiyat kasb etib kelmoqda. Lekin keyingi 10-20 yil ichida yangilanadigan resurslarning ham ulushi ortib borayotganligini ko'rishimiz mumkin.

Quyidagi diagrammada jahon energiya ta'minoti keltirilgan.

Yangilanmaydigan resurslarning tanqisligi va narx jihatdan qimmatligi sababli, ko'pgina davlatlar yangilanadigan resurslar orqali o'zlarining energiya iste'molini ta'minlashga harakat qilishmoqda. Shu boisdan quyosh energiyasini rivojlantirish ham dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Yer atmosferasiga yiliga quyoshdan 120 000 TW (terawatt, 10^{12} w) energiya kelib tushadi. To'g'ri, bu energiya hammasini ham o'zlashtirish mumkin emas, lekin uning 0,002% i ham jahonning energiyaga bo'lgan ehtiyojini butunlay qoplashga yetadi. Quyosh energiyasidan foydalanish davlatlar uchun ko'p jihatdan foydalidir. Birinchidan, energiya bu turi mutlaqo tekin. Ikkinchidan, quyoshdan energiyani katta stansiyalar qurish orqali ham, kichik xo'jalik tarmoqlari yaratish yordamida ham olish mumkin. Uchinchidan, quyosh energiyasini olish mutlaqo zararsiz bo'lib, u atmosfera va gidrosferaga umuman zarar yetkazmaydi. To'rtinchidan, quyosh energiyasini faqatgina elektr energiya olishda emas, kommunal xizmatlar (uyini isitish yoki issiq suv bilan ta'minlash)da ham qo'llash mumkin. Shuning uchun ham ko'pgina davlatlar quyosh energiyasidan keng qamrovli ko'rinishda foydalanishga harakat qilishmoqda. Fikrimizning dalili sifatida, quyosh energiyasidan foydalanishdagi yillik o'rtacha o'sish 35 % ni tashkil etayotganligini ko'rsatishimiz mumkin. Lekin shunga qaramay, quyosh energiyasining butun jahon bo'yicha tezda ommalashmayotganligining asosiy sababini quyidagilar bilan izohlashimiz mumkin: quyosh energiyasi kechqurunlari va qish oylarida birmuncha kamayadi, vaholanki aynan shu vaqtlarda energiyaga katta ehtiyoj seziladi; quyosh energiyasidan foydalanishda qutblarga yaqin joylashgan davlatlar ekvatorga yaqin joylashgan mamlakatlardan ko'ra kam manfaat ko'radilar hamda quyosh energiyasi hozirgi kunlarda to'la ommalashmaganligi uchun boshqa energiya turlaridan birmuncha qimmatroqdir.

Keyingi davrlarda yanada keng ommalashayotgan hamda 70 dan ortiq mamlakatlarda foydalanib kelinayotgan energiya turlaridan yana biri bu – geotermal energiyadir. 2007-yilda 10 GW elektr energiyasi va 270 PJ issiqlik energiyasi geotermal energiya hissasiga to'g'ri keladi. Energiyaning bu turi bir qator afzalliklarga ega: tekin, quruqlikning istalgan maydonidan olinishi mumkin, suv va havoni ifloslantirmaydi hamda energiya bu turi kichik turdagi korxonalar tomonidan olinadi.

Energiya iste'moli jahon bo'yicha turlicha taqsimlangan. Yaponiya va Germaniyada har bir kishiga 6 kW, AQSH da 11,4 kW, Hindistonda esa 0,7kW. Bangladeshda esa bu ko'rsatkich eng past – 0,2 kW ni tashkil etadi. Rivojlangan mamlakatlar butun dunyo energiyasining asosiy

iste'molchisidir. Xususan, AQSH jahon energiyasining 25 % ini iste'mol qiladi. Lekin keyingi 10-20 yil ichida rivojlanayotgan mamlakatlardagi energiyaga bo'lgan iste'molning o'sishini kuzatishimiz mumkin. Birgina Xitoyda energiyaga iste'moli yiligi o'rtacha 5,5% lik ko'rsatkich bilan o'smoqda:

Tiklanmaydigan resurslardan ko'mirning ahamiyati ortib bormoqda. Chunki ko'mirning zahiralari ancha arzon, keng tarqalgan, ya'ni 909 mlrd. tonna atrofida va bu zahira ko'mirga bo'lgan ehtiyojni yana 45 yilga qondira oladi hamda rivojlanayotgan mamlakatlar uning asosiy iste'molchisidir. Ulardagi energiyaga bo'lgan ehtiyojning ortishi bilan ko'mirga bo'lgan talab ham yiliga o'rtacha 2 % dan ko'tarilmoqda. Lekin ko'mirning yoqilishidan CO₂, SO₂, NO_x kabi gazlar hosil bo'ladi. CO₂ gazi global isishga sabab bo'lmoqda, SO₂ gazlar kislotali yomg'irlarni keltirib chiqarmoqda, NO₂ gazlar esa ozon qatlamining yemirilishida qatnashadi. Shuning uchun ham ko'mirdan foydalanish qattiq tanqid qilinmoqda hamda boshqa muqobil energiya turlariga o'tish yoki yangi turlarni kashf qilishga katta e'tibor qaratilgan.

Xususan, Yevropa Ittifoqi 2009-yilda 9 % energiyani yashil energiya manbalaridan olgan bo'lsa, 2020-yilga kelib bu ko'rsatkich 20 % ga, 2030-yilga kelib 33 % ga ko'tarilishi rejalashtirilmoqda. Daniya va Germaniya esa o'zining noqulay geografik joylashuviga qaramasdan quyosh energiyasiga katta miqdorda investitsiya kiritmoqda. 2009-yilda yashil energiya sohasiga jami 140 mlrd \$ investitsiya kiritilgan bo'lib, bu an'anaviy energiya manbalariga qaraganda 30 mlrd \$ ga ortiq demakdir. Ularning 30 % dan ortig'i Yevropa va Angliya hissasiga to'g'ri keladi.

Yaqin kunlarga xavfsiz deb kelingan energiya turlaridan biri bu atom elektrostansiyalaridir. Xalqaro agentlikning ma'lumotlariga ko'ra, 1982-yil boshida dunyo bo'yicha 272 ta atom elektrostansiyasi ishga tushirilgan bo'lgan va ular umumiy elektr energiyasining atigi 3 foizini ishlab chiqargan.

1990-yillarda kelib atom elektr stansiyalari (AES) soni 423 taga yetdi. 2000-yilda atom elektr stansiyalari (AES) dunyoda ishlab chiqariladigan umumiy elektr energiyaning chorak qismini ishlab chiqarishi taxmin qilingan.

Atom elektr stansiyalari (AES) lardan foydalanish dunyoda har yiliga 400 million tonna neftni tejash imkonini beradi. Bu Saudiya Arabistonida har yiliga qazib olinadigan neft miqdoridan qariyb 2 marta ko'pdir.

O'z vaqtida atom energetikasining mutlaqo xavfsizligi afsonaga aylangan edi. Chernobildagi avariya, bu afsonaga bir qadar chek qo'ydi. Endilikda uning sha'niga teskari fikr, atom stansiyasi "do'zax dahshati" degan tamg'a yopishtirilmoqda. Bu ham haqiqatdan uzoq, ammo xavf katta emas. Chernobil atom elektr stansiya (AES) dagi avariya undagi xodimlarning qo'pol xatosi tufayli paydo bo'ldi. Lekin Yaponiyaning Fukosima shahrida joylashgan AES ning avariya uchraishi butun dunyo olimlarini ushbu energiya turidan amalda foydalanishga chek qo'yish lozimligini isbotlab berdi.

Xalqimizda arzon sho'rva tatimas, degan maqol bor, "arzon" energiya bizga juda qimmatga tushishi mumkin.

Yana bir muammo radioaktiv chiqindilarni saqlashdir. Atom elektr stansiya (AES) lar territoriyasida chiqindilar saqlanadigan maxsus joylar "go'rlar" mavjud. Biroq, ularni mutlaqo xavfsiz deyishga e'tirozlar bor.

Eng istiqbolli energiya manbalariga mutaxassislar vodorodni energiyasini kiritishdi, uning zahiralari bizning sayyoramizda amalda cheklanmagan. Vodoroddan energiya manbai sifatida keng foydalanish atrof-muhit tozaligini saqlashga imkon beradi, chunki uni yoqish jarayonida faqat distillangan suv hosil bo'ladi. Odatdagi suvdan sanoat miqyosida vodorod olishning bir necha usullari allaqachon izlab topilgan. Vodorodni sanoatda olish uchun atom elektr stansiyalari, Quyosh va dengiz suvlarining ko'tarilish energiyalaridan foydalanish taklif etilgan.

Hozirda issiqlik nasoslari deb ataluvchi prinsipial yangi energiya manbaidan foydalanish amalga oshirilmoqda. Issiqlik nasoslaridan freon gazi yordamida atrof-muhitga tarqalgan issiqlik

amalda foydalanish uchun to'plab olinadi. Atrof- muhitdan to'plangan energiya, issiqlik nasoslarini ishlatish uchun sarflangan energiyadan bir necha marta ko'p bo'ladi. Shunday qilib, energiyaning saqlanish qonuni buzmasdan, issiqlikning atrof- muhitdan kondensatsiyalanishi hisobiga ishlaydigan "doimiy dvigatel" ga o'xshash moslamalar yaratilgan. Bu moslama atrof-muhit harorati yetarlicha yuqori bo'lganiga qadar ishlay oladi. Energiyaning yana bir yangi turi termoyadroviy energiyadir. Termoyadroviy energiya vodorod geliyga aylantirilganda ajratib chiqadigan energiyadan inson ehtiyoji uchun foydalanishga asoslangan. Termoyadroviy elektr stansiyalar atom elektr stansiyalariga qaraganda ancha "toza", "xavfsiz" bo'ladi. Biroq bunday elektr stansiyalarini qurish uchun juda murakkab va qimmatbaho jihozlar kerak bo'ladi, chunki termoyadroviy reaksiyalar faqat plazma (moddaning 4-agregat holati) da boradi. Biroq, shunga qaramasdan kelajak enargiyasi ana shu elektr stansiyalarniki deb tahmin qilinmoqda.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, hozirda katta ahamiyatga ega bo'lgan yangilanmaydigan resurslar keyinchalik o'z qiymatini yo'qotadi. Buning asosiy sababchisi bo'lib ularning cheklanganligi, miqdor jihatdan kamayishi tufayli vaqt o'tishi bilan qimmatlashuvi hamda ekologik jihatdan ancha xavfli ekanligi xizmat qiladi. Yangilanadigan resurslardan energiya olish yildan-yilga ommalashadi va bu o'z navbatida ularning narxi tushishini ta'minlaydi. Biz bularning amaldagi isbotini so'nggi yillardagi energetika sohasidagi tendensiyalarda ham ko'rishimiz mumkin. Keyingi 30-40 yil ichida energetikada alternativ energiya manbalarining ulushi ortib borishi kuzatiladi degan xulosani berish uchun barcha asoslarga egamiz.

2.Energetik boyliklar. Organik yoqilg'ilar.

Hozirda hatto o'zining ixtiyorida yetarlicha organik yoqilg'i resurslari bo'lgan va elektr stansiyalari ancha zahira quvvatiga ega mamlakatlar (Amerika Qo'shma Shtatlari, Buyuk Britaniya, Yaponiya, Kanada, Germaniya, Norvegiya, Shvetsiya va boshqalar) ham shamol energetikasini rivojlantirish uchun ancha mablag' ajratishni maqsadga muvofiq deb hisoblaydilar. Chunki shamol elektr stansiyalar texnologiyasi ekologik jihatdan toza, iqtisodiy jihatdan foydali va kam joyni egallashi bilan qulaydir.

Amerika Qo'shma Shtatlarining Janubiy Kaliforniya shtatida 20 ming dona shamol agregatlari ishlaydi. Ular ishlab chiqaradigan elektroenergiya qariyb 2 ta atom elektr stansiyalarining ishlab chiqargan elektr energiyasiga teng. Shamol elektr stansiyalarining kelajagi porloq. Hozirgi vaqtda shamol elektr stansiyalarida ishlab chiqarilayotgan **1 kilovatt soat energiyaning tannarxini Amerika Qo'shma Shtatlari (AQSh) da 0,07 dollarga** kamaytirishga erishildi. Shamol elektr stansiyalarini **shamolning tezligi 20 kilometr/soat** bo'lgan joylarda o'rnatish yaxshi natijalar beradi. Bunday hollarda 1 kilovatt soat elektr energiyaning tannarxi 0,05 dollardan oshmaydi.

Shamol energiyasi bitmas-tuganmasdir. Shuning uchun bugungi kunda u dunyo energetikasining bir qismi bo'lib, uning ahamiyati kelgusida shubhasiz, o'sadi.

Hamimiz bolalikdan o'rgangan sodda bir topishmoq bor: "Qo'lsiz, oyoqsiz eshik ochar". Bu nima deb jajjigina qizaloqdan so'rasangiz ham darhol shamol deydi. Darhaqiqat, issiq-sovuq va boshqa ta'sirlar natijasida havo harakatining turli tezlik va holatlarda namoyon bo'lishini ana shu umumiy nom bilan ataymiz. YAxshi bilasizki, shamol kuchli va kuchsiz, yoqimli va yoqimsiz, zararli va bezarar bo'ladi. SHunday xususiyatlariga ko'ra nomlanishi ham turlicha: shabada, shabboda, yel, nasim, sabo, shamol, dovul, bo'ron, qyun, garmsel, izg'irin... SHabboda, nasim, sabo she'riy nutqqa xos bo'lib, yengil, huzurbaxsh shamol ma'nosini anglatadi. Sabo faqat tong paytida esadigan mayin yel. Dovul va bo'ron nihoyatda kuchli shamol bo'lib, foydasidan zarari ko'proq: ba'zan dov-daraxtlarni sindiribgina qolmay, ildizi bilan qo'porib tashlaydi, binolarning tom yopilmalarini uchirib ketadi. Bo'ronning o'ta vayronagarchilik keltiradigan xillari ham bor. Garmsel va izg'irin esa qarama-qarshi ma'noli so'zlardir. Biri jazirama payti gohida bir necha kunlab chang-to'zon bilan davom etadigan, kishining tinka-madorini oladigan, ekinlarni so'litib, qovjiratib qo'yadigan issiq shamolni anglatadi. Ikkinchisi esa ayozli kunlar achchiq sovug'i butun

vujudingizni qaqshatib yuboruvchi, ignaning ko'ziday teshikdan tuyaday sovuqni olib kiruvchi yoqimsiz turidir.

Darhaqiqat, shamol tizginsiz kuch, juda katta tabiiy energiya manbai. Bu manba vaqti-vaqti bilan doim yangilanib turadi, shu sababli bitmas-tuganmasdir. Undan ham mexanik, ham elektr, ham issiqlik energiyasi hosil qilish mumkin. Qadimdayoq ko'pgina mamlakatlarda qurilgan shamol tegirmonlarining ishlashi mexanik energiyaga asoslangan.

Fan-texnika taraqqiyoti shamol quvvatidan elektr energiyasi olish imkonini ham berdi. Bu boradagi ishlar o'tgan asrdayoq boshlab yuborilgan bo'lsa ham dunyoda shamol elektr stansiyalari qurilishiga endi e'tibor kuchaymoqda. Hozir 55 mamlakatda shamol elektr energiyasi ishlab chiqarilayapti. Bu borada ayniqsa, yevropa mamlakatlarida amalga oshirilayotgan ishlar e'tiborga loyiq. SHamol energiyasidan foydalanish allaqachon energetika sohasining muhim tarmog'iga aylangan. MDH davlatlari orasida Belarus respublikasida ham shamol quvvatidan elektr energiyasi ishlab chiqarishni ko'paytirish choralari ko'rilmogda.

SHuni aytish kerakki, shamol elektr energiyasi ishlab chiqarish kam xarajatli, ekologik jihatdan xavfsiz, istiqboli porloq bo'lsa ham faqat ana shu yo'l bilan olingan energiya bilan talab va ehtiyojni qondirishning mutlaqo imkoni yo'q. Muqobil energiyaning bu manbai qo'shimcha elektr va issiqlik energiyasi ishlab chiqarish imkonini beradi, xolos. Chunki har doim ham shamol bo'lavermaydi. Qolaversa ko'pgina joylarda shamolning tezligi talabga javob bermaydi. SHu sababli mutaxassislar shamol elektr stansiyalarini boshqa muqobil stansiyalar bilan birga, navbati bilan ishlatishni taklif qilmoqdalar.

YUrtimizda muqobil energiya manbalari qatorida shamol quvvatidan foydalanish borasida ham muayyan darajada izlanishlar olib borilmoqda. Iqtidorli yoshlarimizning ba'zi vakillari yaratgan shamol elektr uskunalari bu fikrimizga dalil bo'la oladi.

Xullas shamol ko'p esadigan joylarda tajriba tariqasida bo'lsa ham uncha katta bo'lmagan shamol elektr qurilmalari o'rnatilib, qay darajada samara berishi sinab ko'rilsa, yomon bo'lmasdi. Agar shunday uskunalar sinovdan muvaffaqiyatli o'tsa, rezerv energiya manbaiga aylanishi, an'anaviy usulda ishlab chiqarilayotgan elektr quvvatini tejashga xizmat qilishi mumkin.

12-mavzu. Neft yoqilg'isi. Sintetik neft mahsulotlari. Tabiiy gaz. Ko'mir

Reja:

1. Neft yoqilg'isi. Sintetik neft mahsulotlari.

2. Tabiiy gaz. Ko'mir

Dunyo energetikasi yoqilg'i asoslarini, yoqilg'i sanoatining 4 tarmog'i tashkil qiladi

Neft sanoati.Hozirgi kunda neft sanoati dunyo yoqilg'i - energe-tika sanoatining etakchi tarmog'i hisoblanadi.

Rivojlanayotgan mamlakatlarda neft zahiralari 86 % ni, qazib olish esa 50 % ni tashkil qiladi. Eng katta neftga boy rayonlarni Fors qo'ltig'i regionini va Rossiya tashkil qiladi. Hozirgi kunda dunyoning 80 mamlakatida neft qazib olinadi. Eng katta neft ishlab chiqaruvchi mamlakatlarga Saudiya Arabistoni, AQSH, Rossiya, Eron, Meksika, Xitoy va Venesuelalar kiradi. Neft ishlab chiqaruvchi va neft mahsulotlarini iste'mol qiluvchi mamlakatlar o'rtasida juda katta masofa mavjud. Neft va neft mahsulotlarini bir mamlakatdan ikkinchisiga etkazib berish uchun katta masofalarga katta diametrli sifatli po'latdan tayyorlangan quvurlar qo'llaniladi.

Tabiiy gaz. Ko'mir

Gaz sanoati.Gaz sanoati o'tgan asrning 50 yillaridan rivojlana boshladi. Dunyo bo'yicha gaz iste'mol qilish, umumiy iste'mol qilinadigan energetik resurslarning 20 % ni tashkil qilib, neft va toshko'mirdan sung 3 o'rinni egallaydi. Ekologik jihatdan gaz eng toza energoresurs hisoblanadi. Tabiiy gaz

Tosh ko'mir sanoati. Toshko'mir sanoatining energetika sohasidagi o'rni kamayib borishiga qaramasdan hozirgi kunda ushbu sanoat, dunyo energe-tikasida etakchi o'rinlarni egallaydi. Neft va gaz sanoatiga qaraganda tosh-ko'mir sanoati zahiralari bilan yaxshi ta'minlangan.

Ekspertlarning fikriga ko'ra, yaqin o'n yillikda elektrostansiyalarning yoqilg'iga bo'lgan talabining 40 % toshko'mir sanoati bilan qondiriladi. Bu kabi o'zgarishning asosiy sabablaridan biri, toza ko'mir qazib olish va foydalanish texnologiyasining mukammallashtirilganligi tufayli, elektrostansiyalarning atrof-muhitga chiqarayotgan zararli chiqindi gazlarning kamaytirilganligidir.

Toshko'mirning dunyodagi zahiralari 1,2 trln. tonnani tashkil qiladi. Uning 66 % AQSH, MDH mamlakatlari, Fransiya, Germaniya va Avstraliya kabi iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarda joylashgan.

Ko'mir qazib chiqari bo'yicha Xitoy, AQSH, Rossiya, Polsha, Hindiston, Avstraliya, Germaniya, SHimoliy Afrika Respublikasi, Ukraina va Qozoqston mamlakatlari dunyoda etakchi o'rinlarni egallab kelmoqdalar. Neft va gazga qaraganda toshko'mir atigi 8 % eksport qilinadi. Eksport asosan AQSH, Avstraliya va MDH mamlakatlaridan qilinadi. Asosiy import qilinadigan mamlakatlar - Yaponiya, Koreya Respublikasi, Italiya, Kanada, Fransiya, Gollandiya, Angliya, Germaniya va Braziliya hisoblanadi.

Hozirgi kunda er yuzidagi 30 mamlakatda atom elektrostansiyalari bo'lib, ular umumiy iste'mol qilinadigan elektroenergiyaning 17 % ni ishlab chiqadi.

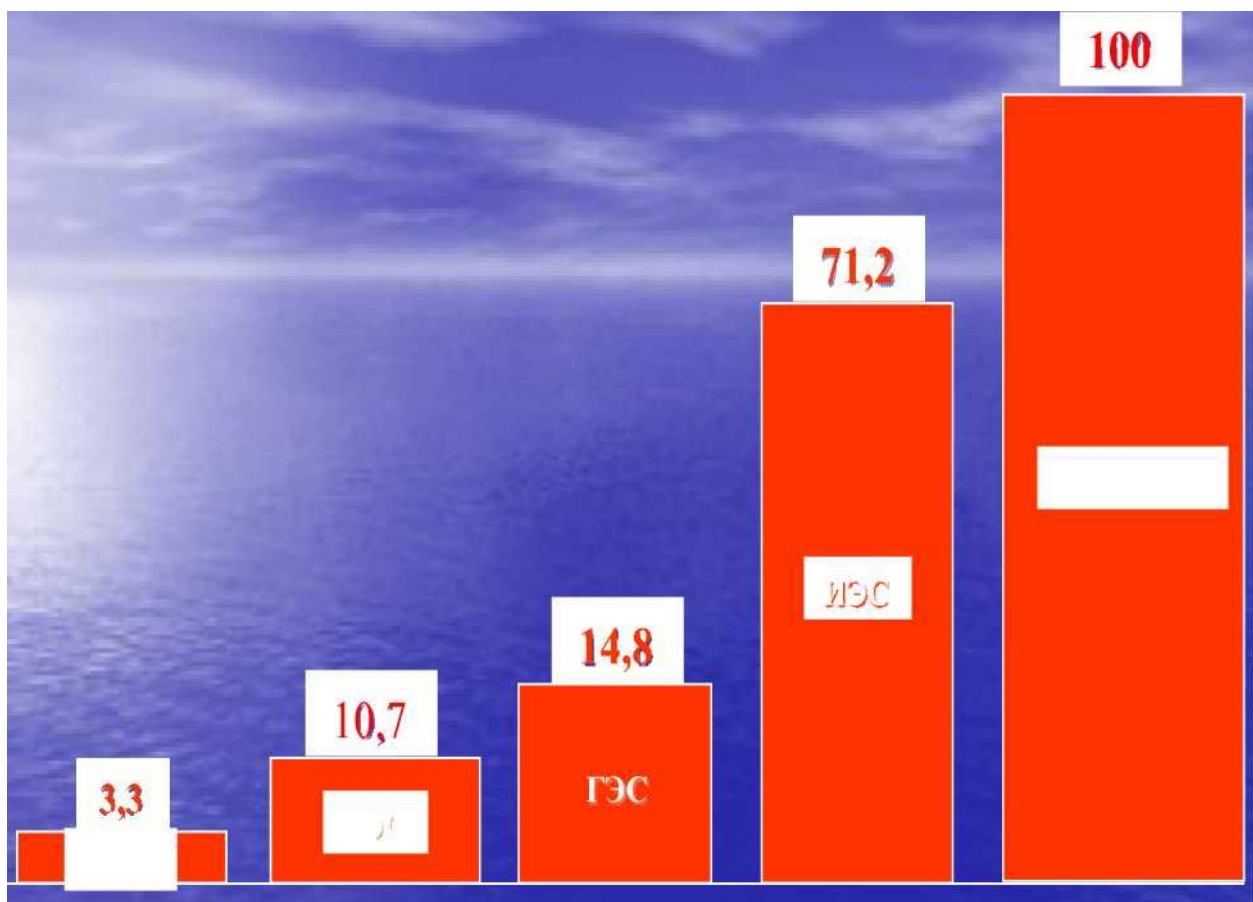
Yer yuzidagi atom elektrostansiyalarining o'rnatilgan quvvati 360 GVtni tashkil qiladi. Dunyodagi rivojlangan mamlakatlar - AQSHda 98 GVt, Fransiya 63 GVt, Yaponiyada 44 GVt, Angliyada 13 GVt, Rossiyada 20 GVt va Germaniyada 22 GVt elektroenergiya ishlab chiqiladi.

Xalqaro MAGATE tashkilotining ma'lumotiga qaraganda AES lar uchun yadroyo qilg'isi zahiralari hech qanday muammo tug'dirmaydi. YAdro yoqilg'isi xom ashyosi - boyitilgan uranning zahiralari dunyodagi barcha AESlarni 3000 yil to'xtovsiz ishlashiga etadi. 3-jadval. Dunyodagi elektrostansiyalarning o'rnatilgan quvvati.

Dunyodagi 50 mamlakatda uran rudasi resurslari mavjud, ammo uni faqatgina 25 mamlakat ishlab chiqaradi. Uran qazib olish bo'yicha Kanada (yiliga 8500 tonna), Avstraliya (6500 tonna),

Elektrostansiya turlari	Yillar							
	1990		2000		2010		2020	
	GVt	%	GVt	%	GVt	%	GVt	%
Gazli issiqlik elektrostansiyalari	481,4	17,0	716,2	20,0	979,0	22,0	1635,0	30,2
Mazutli issiqlik elektrostansiyalari	424,5	15,0	501,2	14,0	578,0	13,0	293,0	5,4
Ko'mirli issiqlik elektrostansiyalari	933,9	33,0	1146	32,0	1424,0	32,0	1928,0	35,6
GES va qaytalanuv- chi energiya manba- lari	650,6	23,0	823,4	23,0	1024,0	23,0	980,0	18,1
AES	339,6	12,0	393,6	11,0	445,0	10,0	580,0	10,7
Dunyo bo'yicha hammasi	2830	100	3580	100	4450	100	5416	100

Namibiya va Nigeriya (har qaysisi 2900 tonnadan) hamda Rossiya (2600 tonna) mamlakatlari etakchi o'rinlarni egallaydilar. Uran xomashyosini qazib olish uchun 1 kg ga 40 dollar xarajat qilinadigan dunyo zahiralari 1,32 mln. tonnani tashkil qilsa, 1 kg ga 130 dollar xarajat qilinadigan zahiralari 4 mln. tonnani tashkil qiladi. Dunyodagi barcha AESlarni ishlashi uchun 64 ming tonna uran talab qilinadi.



1- rasm. Umumiy quvvati 5416 GVt bo'lganda dunyo elektrostansiyalarining o'rnatilgan quvvati strukturasi to'g'risidagi bashorat (2020 yil).

2- jadvalda dunyodagi elektrostansiyalarning o'rnatilgan quvvati hamda 2-rasmda umumiy quvvati 5416 GVt bo'lganda dunyo elektrostansiyalarining o'rnatilgan quvvati strukturasi to'g'risidagi 2020 yil uchun bashorat diagrammasi keltirilgan.

Zahiralari bo'yicha MDH mamlakatlari, Osiyo, Rossiyava Eron etakchi o'rinlarni egallaydilar.

Dunyo bo'yicha gaz qazib olish yildan-yilga oshib bormoqda. Hozirgi kunda qazib olinadigan gazning hajmi 4,0 trl.m ga etib qoldi. Gaz ishlab chiqarish bo'yicha dunyodagi o'nlikka Rossiya, AQSH, Kanada, Turkmaniston, Gollandiya, Fransiya, O'zbekiston, Indoneziya, Jazoir, Saudiya Arabistoni mamlakatlari kiradi.

Gaz yoqilg'isi asosan G'arbiy Evropa, YAponiya va AQSH mamlakatlariga eksport qilinadi.

13-mavzu. Suv energiyasi. Suv energiyasidan foydalanish sxemalari.

Reja:

1. Suv energiyasi.
2. Suv energiyasidan foydalanish sxemalari.

1.Suv energiyasi.

Suv energiyasi. Hidroelektrostansiyalar (GES) - gidrotexnik inshootlar va energetik jihozlar majmuasidan iborat bo'lib, ularning yordamida suv oqimi energiyasi elektroenergiya aylantirib beriladi. GESlarni kurish natijasida ham atrof muhitga zarar etkaziladi: daryolar oqimi to'silishi bilan ularning o'zani o'zgarib ketadi, juda katta maydon suv ostida qoladi, flora va faunaga katta zarar etkaziladi. Issiqlik energetikasiga qaraganda suv oqimi energiyasining asosiy xususiyatlaridan biri, uning qaytalanib turishidir [19, 29, 62, 63] (3-rasm).

GESlarning yana bir turi, nasos va turbinalar bir-biriga joylash-tirilib ishlatiladigan **gidroakkumulyasion GESlardir**. Bunday GESlar-ning yuqori befi suv ombori yoki daryo bo'lishi

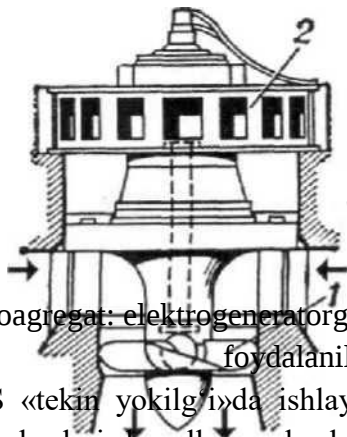
mumkin. Yuqori baf sifatida yuqorida joylashgan ko'l (oqmaydigan) yoki maxsus sun'iy qurilgan kichik suv ombori bo'lishi mumkin

To'lqinlar energiyasi. To'lqinlar energiyasi ikki turga bo'linadi: to'lqinlar energiyasi va suv sathining ko'tarilib-tushish energiyasi. Okean va dengizlardagi to'lqinlar energiyasidan foydalanish, K.E.Sialkovskiy tomonidan 1935 yilda taklif qilingan.

1985 yilda dunyoda birinchi marta Norvegiyada 850 kVt quvvatli to'lqinlar elektrostansiyasi ishga tushirilgan. Hozirgi kunda dunyodagi barcha to'lqinlar elektro-stansiyalari ishlab chiqaradigan quvvat, dunyoda ishlab chiqariladigan quvvatning 1 % ni tashkil qiladi. Kam quvvat ishlab chiqarilishining asosiy sababi, uning juda qimmatligidir.

Balanddan tushib suv g'ildiragini aylantirayotgan suv energiyasidan qadim zamonlardan tegirmon toshlarini aylantirishda va boshqa maqsadlarda qo'llanilgan. Birinchi marta 1882 yilda GESlarda, suv energiyasidan elektr energiyasi ishlab chiqarishda foydalanilgan. Gidroenergetik qurilmani ishlash tarzi juda sodda.

Yuqoridan tushayotgan suvning kinetik energiyasi 21-rasm.



Gidroagregat: elektrogeneratorga ulangan turbina valini **1** - gidroturbina; aylantirishda foydalaniladi (21-rasm). **2** - gidrogenerator.

GES «tekin yokilg'i»da ishlaydi: quyosh energiyasi suvni bug'lantiradi (okean, dengiz, daryo, suv omborlari, kanallar va boshqalardagi suv yuzasidan); havo oqimlari suv bug'larini bir mintaqadan ikkinchisiga surib keladi; suv bug'lari yomg'ir va qor shaklida yana erga qaytib tushadi. Er yuzasiga tushgan suvning bir qismi yana bug'lanib ketadi, qolganlari yig'ilib, foydalanilgandan sung yana daryolar hamda dengizlar orqali yana dunyo okeaniga qaytib ketadi.

Birinchi gidrokuch qurilmalaridan IX asrdan boshlab foydalanilganligi to'g'risida ma'lumotlar mavjud. XVIII asrning boshlarida gidrokuch qurilmalaridan ishlab chiqarishning barcha tarmoqlarida foydalanish avj olib ketdi. Masalan, XVIII asrning oxirlarida Rossiyada gidrokuch qurilmalari bilan ishlaydigan zavodlarning soni 3000 donadan oshib ketgan. Gidrokuch qurilmalari suv g'ildiraklari shaklida bajarilib, undan hosil bo'ladigan mexanik kuch harakatga keltiriladigan mashinalarga tasmalar, keyinchalik tishli uzatmalar orqali uzatilgan. Ularda kamchiliklar juda ko'p bo'lgan: quvvati kichik, konstruksiyasi juda katta, foydali ish ko'effitsienti juda kichik bo'lgan. Eng asosiysi, ulardan foydalanadigan korxonalar suv manbalari qirg'oqlariga qurilgan va manbadagi suvning sathi hamda sarfiga bog'liq bo'lgan.

XIX asr boshlarida esa suv manbalari qirg'og'iga o'rnatilgan gidrokuch qurilmalari o'rniga bug' mashinalari qo'llanila boshladi. Bug' mashinalarini harakatga keltirish uchun ham yoqilg'i manbasi zarur edi. Yoqilg'i manbasi bo'lmagan joylarda ularni qo'llashni imkoni yo'q edi, chunki u vaqtda transport vositalari juda kuchsiz edi. Bundan tashqari bug' mashinalarini ekspluatatsiya qilish, gidrokuch qurilmalarini ekspluatatsiya qilishga nisbatan qimmatroq edi. Ammo bug' mashinalarini hohlagan joyda o'rnatish imkoni borligi tufayli, ular gidrokuch qurilmalari-suv g'ildiraklarini siqib chiqardi.

Taniqli olimlardan D.Bernulli, YA.Segner va L.Eylerlar yangi turdagi suv g'ildiraklarining nazariyasini ishlab chiqdilar. SHundan sung olimlar tomonidan yangi turdagi gidrokuch qurilmalarining juda ko'p konstruksiyalari ishlab chiqildi va ular gidravlik turbinalar deb atala boshladi. Gidravlik turbinalar, gidrokuch qurilmalari-suv g'ildiraklariga nisbatan ixchamligi va quvvatliroqligi bilan ajralib turardi.

Birinchi reaktiv gidravlik turbina, 1837 yili rus gidrotexniki I.E. Safonov tomonidan tayyorlandi. Uning FIK 53 % ga, keyinchalik qurilgan ushbu turdagi turbinaning FIK 70 % ga etkazildi. 1881 yili Pelton aktiv (cho'michli) turbinaning konstruksiyasini ishlab chiqdi. Ammo bu turbinalar ham o'zlari hosil qilgan mexanik energiyani iste'molchilarga uzatar edi. Hali gidravlik energiyani mexanik energiyaga sungra elektr energiyaga aylantirib iste'molchiga uzatish ishlab chiqilgan emas edi.

1887 yili F.A. Pirotskiy birinchi marta gidroelektrostansiyalar to'g'risidagi g'oyasini e'lon qildi. Ammo hali o'zgaruvchan elektr toki ishlab chiqishga va uni uzoq masofalarga uzatish yo'lga qo'yilmagan edi.

1888 yili rus injeneri M.O. Dolivo-Dobrovolskiy uch fazali tok tizimini yaratdi. 1891 yili esa u, Germaniyadagi Nekkar daryosiga gidrokuch qurilmasini o'rnatib, 300 ot kuchiga teng quvvatni 175 km ga uzatishga muvofiq bo'ldi. 1891 yilda Peterburgda, Neva daryosining irmog'i Oxta daryosidagi GESga 120 va 175 kVt quvvatli generatorlar o'rnatildi. SHunday qilib butun dunyoda, suv oqimining gidravlik energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beruvchi gidroturbinalarga ulangan gidrogeneratorlar orqali, uzoq masofalarga uzatish mumkin bo'lgan uch fazali elektr toki ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi.

Mamlakatimiz hududida bundan 3000 yillar avval ham, suv energiyasidan tegirmon toshlarini aylantiruvchi suv g'ildiraklarini harakatga keltirishda, charxpalak shaklidagi suv g'ildiraklari bilan yuqoriga suv ko'tarishda foydalanib kelingan. Suv manbalariga elektr stansiyalari-GESlar qurib elektr energiyasi ishlab chiqarish 1926 yildan boshlangan. YUrtimizda gidroenergetikaning rivojlanishini 7 bosqichga bo'lish mumkin.

Birinchi bosqich(1923-1941 yillar). Markaziy Osiyoda birinchi bo'lib Toshkent shahridan o'tadigan Bo'zsuv kanaliga 4 000 kVt/soat quvvatga ega bo'lgan Bo'zsuv GESi qurilishi boshlandi. Bo'zsuv GESi 1926 yili 1 mayda ishga tushirildi. 1930 yilda Bo'zsuv kanalida 13 000 kVt/soat quvvatli Qodriya GESining qurilishi boshlandi va 1933 yili ishga tushirildi.

Bu bosqichda Markaziy Osiyo, xususan O'zbekistondagi suv yo'llariga GESlar qurish mumkinligi asoslandi hamda Farg'ona va Marg'ilon shaharlarini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun Isfayram soyga quriladigan Isfayram GESi, Samarqand shahrini elektr energiyasi bilan ta'minlash uchun Darg'om kanaliga quriladigan Xishrau GESning loyihalari ishlab chiqildi [16].

CHirchiq daryosida quriladigan Tavoqsoy va Komsomol GESlari uchun loyiha-qidiruv ishlari amalga oshirildi. 1932 yildan CHirchiq daryosiga quriladigan GESlar kaskadi qurilishi boshlandi.

Markaziy Osiyo suv yo'llariga quriladigan GESlarni loyiha-qidiruv va loyiha ishlarini amalga oshirish uchun 1930 yilda «Sredazgidroproekt» instituti tashkil qilindi. Ushbu institut Bo'zsuv kanalida 1933 yilda qurilishi boshlangan va 1936 yilda ishga tushirilgan 8 000 kVt/soat quvvatli Bo'rjar GESi hamda 15000 kVt/soat quvvatli Oqtepa GESi uchun ishchi chizmalarni tayyorladi. O'nlab kichik qishloq GESlari loyihalandi va qurildi.

Birinchi bosqichda Markaziy Osiyo bo'yicha 120 000 kVt/soat quvvatga ega bo'lgan 9 dona GESlar qurilishi boshlanib, 76 500 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 7 dona GESlar ishga tushirildi.

Ikkinchi bosqich(1941-1950 yillar). Ushbu bosqich Markaziy Osiyo energetikasi, xususan O'zbekiston energetikasi uchun ham eng mas'uliyatli davrlardan biri bo'ldi. CHunki ikkinchi jahon urushi boshlanishi bilan juda ko'p mudofaa korxonalari O'zbekistonga ko'chirib keltirildi. Ularni juda qisqa vaqt ichida ishga tushirib, front uchun qurol-aslaha ishlab chiqarishni yo'lga qo'yish zarur edi. Mudofaa korxonalarini ishga tushirish uchun esa katta miqdorda energiya talab qilinardi. SHuning uchun O'zbekistonda juda qisqa vaqt ichida CHirchiq-Bo'zsuv suv yo'lida va boshqa suv yo'llarida ko'plab GESlar loyiha qilindi va qurildi.

Bir yil(1943-1944yil 15 oy)da Salor GESi hamda (1942-1943 yillar-da) 3- Oqqovoq GESi qurilib ishga tushirildi. Urish ketayotgan bir vaqtda shu davr uchun eng katta hisoblangan 126 000 kVt/soat quvvatli Farhod GESi qurilishi boshlandi. 1943 yili xalq hashari yo'li bilan boshlangan

quri-lish, 1949 yili tugatildi.

Bu davrda loyihachilar va quruvchilar texnik hamdaishlab chiqarish masalalarini hal qilishda juda katta bilimdonlik hamda jonbozlik ko'rsatdilar. Natijada iqtisodiy arzon va noyob echimli gidrotexnik inshootlar, qurilish-montaj ishlari amalga oshirildi. Masalan, yangi, minorali suv tashlagichlarni, arzon turdagi suv energiyasini so'ndiruv-chilarni, armatura-g'ishtli va yig'ma temir-beton konstruksiyalarni, tuproq to'g'onlar qurishdagi «ho'l usulni», opalubkasiz betonlashni, energetik jihozlarni bir-biriga montaj qilish(ulash)ni va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

1948 yili O'zbekiston energetiklari eng ulkan yutuqni qo'lga kiritdilar. Farhod GESining birinchi agregati ishga tushirildi, natijada Mirzacho'l va Dalvarzin cho'llaridagi 500 000 gektar erlarni Sirdaryo suvi bilan sug'orish imkoni tug'ildi. Hammasi bo'lib bu bosqichda 296 000 kVt-/soat quvvatga teng bo'lgan 26 dona GESlarning qurilishi boshlanib, ulardan 285 000 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 21 dona GES qurilib ishga tushirildi.

Uchinchi bosqich (1951-1960 yillar). Bu bosqichning oxiriga kelib, tekislikda joylashgan daryolarning deyarli hammasiga qurilishi mumkin bo'lgan GESlar qurib bo'lindi.

O'zbekistonda - SHayxontoxur, 3-4-6-Quy-i Bo'zsuv, 7-SHahrixon, 1-3-Namangan, Xishrau, Erteshar GESlari qurib ishga tushirildi. Bu bosqichda avvalgi bosqichlardagidek kichik va o'rtacha GESlar emas balki, daryo o'zanlariga katta va ulkan GESlar qurilishi boshlab yuborildi.

Sirdaryo suvidan foydalanishni tartibga solish uchun uning o'zanida Qayroqqum suv ombori va GESi (1951 yili qurilish boshlanib, 1957 yili tugagan) hamda CHordara suv ombori va GESi (1959 yili qurilish boshlanib, 1966 yili tugagan) qurilib ishga tushirildi. Markaziy Osiyoda eng katta GESlardan biri hisoblangan 180 000 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 1-Uchqo'rg'on GESi

(1956 yili qurilish boshlanib, 1964 yili tugagan) ishgatushirilgan.

Ushbu bosqichda hammasi bo'lib 842 000 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 20 dona GESlarning qurilishi boshlanib, 888 000 kVt/soat quvvatga teng bo'lgan 23 dona GES qurilib ishga tushirilgan.

To'rtinchi bosqich(1961-1970 yillar). To'rtinchi bosqichda Markaziy Osiyodagi gidroenergetik qurilishlar, dunyo amaliyotida misli ko'rilmagan natijalarga erishdi. Baland to'g'onli GESlar qurilishi boshlandi. Amudaryoning Vaxsh irmog'iga dunyoda eng baland -300 m li, tuproq to'g'onli, quvvati 2 700 000 kVt/soatga teng Nurek GESi, Sirdaryoning asosiy irmog'i -- Norin daryosiga to'g'onining balandligi 215 m bo'lgan, 1 200 000 kVt/soat quvvatga teng Toxtag'ul GESi hamda CHirchiq daryosiga to'g'onining balandligi 168 m bo'lgan 600 000 kVt/soat quvvatga teng CHorvoq GESi qurilishi boshlab yuborildi.

Baland to'g'onli GESlarning qurilishi, ulkan gidrotexnik inshootlar-ni loyihalash va qurishni, tonnellar qurilishi ishlarini sifatli baja-rishga olib keldi. Murakkab geologik sharitdan o'tgan tonnellar hamda ulkan gidrotexnik inshootlarni loyihalash va qurish, eng baland to'g'onlarning qurilishi bu bosqichni sifat jihatidan ajralib turganini ko'rsatib turibdi.

Hammasi bo'lib bu bosqichda umumiy quvvati 4 558 000 kVt/soat quvvatga ega bo'lgan 8 dona GESlar qurilishi boshlanib, ularning barchasi qurib bo'lindi va ular ishlab chiqaradigan elektroenergiya miqdori 5 560 000 kVt/soatga etkazildi.

Beshinchi bosqich(1971-1980 yillar). Bu bosqich Markaziy Osiyoning ulkan gidrouzellarida hali to'liq qurib bitkazilmagan to'g'onlardagi birinchi agregatlarni past bosimlarda ishga tushirishni nishonlashdan boshlandi.1971 yilning boshida CHorvoq GESi, 1972 yilning oxirida Nurek GESi va 1975 yilning boshida Toxtag'ul GESlarining birinchi agregatlari ishga tushirildi. 1972 yilning iyul oyida CHorvoq GESining 600 000 kVt-/soat quvvatga teng to'rtala agregati ham ishga tushirildi.

1973 yilning may oyida, Nurek GESining 300 000 kVt/soat quvvatli uch dona agregatlariga vaqtinchalik ish g'ildiraklari o'rnatilib, past bosimlarda ishga tushirildi. 1976 yilning oxirida 300 000 kVt/soat quvvatli bir dona agregati hisob sxemasi bo'yicha ishga tushirildi, 1979 yilda esa

Nurek GESi to'liq quvvat bilan ishlay boshladi.

1979 yili Toxtag'ul GESining umumiy quvvati 1 200 000 kVt/soat bo'lgan to'rtala agregati ham ishga tushirildi. 1976 yilda Norin daryosida 800 000 kVt/soat quvvat olishi rejalashtirilgan Kurupsoy GESining qurilishi boshlab yuborildi.

1976 yilning oktyabr oyida Markaziy Osiyoda eng katta quvvatli Rogun GESini qurishga tayyorgarlik ishlari boshlab yuborildi. Vaxsh daryosiga quriladigan, umumiy quvvati 3 600 000 kVt/soatga mo'ljallangan GES to'g'onining balandligi 335 m bo'lib, mahalliy qurilish materiallaridan barpo qilish rejalashtirilgan edi.

Hozirgi kunda Rogun GESi suv ombori quriladigan stvorda tuzli qatlamlar borligi hamda suv ombori kuchli zilzilalar ro'y beradigan hududda joylashganligi sababli, mamlakatimiz mutaxassislari ushbu GESni qurish maqsadga muvofiq emasligini isbotlashdi. YUqorida keltirilgan yoki boshqa sabablarga ko'ra falokat ro'y bergan taqdirda, ushbu gidrografik zonada joylashgan Turkmaniston, Tojikiston va O'zbekiston mamlakatlariga juda katta zarar etkaziladi [17].

1976 yilda CHirchiq daryosiga qurilgan Xo'jakent GESining quvvati 55 000 kVt/soatdan bo'lgan uch dona agregati ishga tushirildi va 120 000 kVt-/soat quvvatli G'azalkent GESining qurilishi boshlab yuborildi. SHu yili Oqbo'ra daryosida balandligi 120 m, hajmi uncha katta bo'lmagan Papan suv omboriqurilishi ham boshlab yuborildi. Amudaryodagi Tuyamo'yin gidrouzelidagi 150 000 kVt/soat quvvatli GESning qurilishi davom ettirildi. Bu bosqichda hammasi bo'lib umumiy quvvati 4 835 000 kVt/soat quvvatli 5 dona yangi GESlarning qurilishi boshlanib, ulardan 3 175 000 kVt-/soat quvvatli

4 dona GES qurilib ishga tushirildi.

Oltinchi bosqich(1980-1991 yillar). Ushbu bosqichda qurilayotgan GESlardagi ishlar tugatilib ular ishga tushirildi. Asosan, ekspluatatsiya qilinayotgan GESlarni uzluksiz ishlashini ta'minlash uchun ta'mirlash va rekonstruksiya qilish ishlari bajarilib turdi.

Ettinchi bosqich (1991 yildan hozirgi kungacha). Mamlakatimiz mus- taqillikka erishgandan sung, xalq xo'jaligini energiyaga bo'lgan talabini qondirish hamda ekologik toza energiya ishlab chiqarish uchun, irrigatsiya tar-moqlaridagi suv ob'ektlariga kichik va o'rta GESlar qurish rejalashtiril-di. Ushbu bosqich bo'yicha hozirgi kunda irrigatsiya tarmoqlari - magistral, xo'jaliklararo va ichki xo'jalik tarmoqlaridagi kanallar, kollektor-zovur tizimlari, suv omborlari, sel-suv omborlari, soylar, buloqlar va boshqa-larga kichik va o'rta GESlarni qurish uchun loyiha-qidiruv, loyiha, qurish, ta'mirlash, rekonstruksiya qilish ishlari davom ettirilmoqda.

Ma'lumki o'tgan asrning 20 yillaridan boshlab dunyoda kichik elektro- stansiyalar qurib ulardan foydalanish avj olib ketdi. Keyinchalik (1960-yillardan boshlab) katta daryolarda yirik suv omborli GESlar qurila boshladi. Atom va yirik issiqlik hamda GESlarning qurilishi natijasida esa, kichik GESlarni qurish va ulardan foydalanish to'xtatib qo'yildi.

Hozirgi kunda jamiyatning rivojlanishini uning energiya bilan ta'minlanganligi belgilaydi. Ammo energiya iste'molining kundan-kunga oshib borishi hamda uni ishlab chiqarish uchun organik yoqilg'ilardan foydalanish, atrof- muhitni global ifloslanishiga olib kelmoqda va natijada insoniyat hayotiga jiddiyxavf solmoqda. SHuning uchun hozirgi kun energetikasining dolzarb masalalaridan biri, ekologik toza, qayta tiklanadigan noana'naviy energiya manbalaridan foydalanishdir.

Mamlakatimiz hududi asosan tog' oldi va tekislik rayonlarida joy- lashgan. SHuning uchun bu hududlarda katta GESlar qurishning imkoni yo'q. CHunki katta GESlarni doimiy ishlashi uchun daryolarga to'g'onlar qurish hamda hosil bo'lgan suv omborlarida juda katta suv hajmini yig'ish zarur. Natijada juda katta hududlar suv ostida qolib ketadi. 22-rasmda daryo hududlarining bo'linishi va ularga (GESlar uchun) qurilgan suv omborlari hisob sathlarining yoyilish uzunliklari ko'rsatilgan. SHuning uchun mamla-katimizda asosan meliorativ tarmoqlar(magistral, xo'jaliklararo va ichki xo'jalik tarmoqlaridagi kanallar, kollektor-zovur tizimlari, suv ombor-lari, sel-suv omborlari, soylar, buloqlar va boshqalar)ga, irrigatsiya reji-mida ishlaydigan kichik va o'rta

GESlar qurib ekspluatatsiya qilinmoqda.

Respublikamiz rivojlangan agrar mamlakat bo'lganligi va u arid zonasida joylashganligi sababli, qishloq xo'jalik ekinlaridan sun'iy sug'orish orqali hosil olinadi. Sug'orish suvlarini etkazib berish uchun mamlakatimiz irrigatsiya tizimlarida, uzunligi 28,6 ming km bo'lgan 75 dona yirik magistral va xo'jaliklararo kanallar va ulardagi 207 dona ulkan gidrotexnik inshootlar,

172,2 ming km uzunlikdagi ichki sug'orish tarmoqlari, hajmi 20,0 mlrd. m ga yaqin bo'lgan 56 dona suv omborlari va 25 dona sel-suv omborlari ekspluatatsiya qilinadi. Bundan tashqari, tog' va tog' oldi hududlarda, baland sharsharali yuzlab soy va buloqlar mavjud. 1990-1992 yillarda, sobiq Melioratsiya va suv xo'jaligi vazirligining topshirig'iga asosan, «Suvloyiha» instituti «2010 yilgacha O'zbekiston Melioratsiya va suv xo'jaligi vazirligi tizimida kichik GESlarni rivojlantirish sxemasi»ni ishlab chiqdi [18]. Ishlab chiqilgan sxemaga asosan yuqorida keltirilgan irrigatsiya tizimlarida 143 dona kichik GESlar qurib, yiliga 3,96 - 4,5 mlrd. kVt/soat elektroenergiya ishlab chiqarish rejalashtirilgan edi. Ushbu har bir irrigatsiya tizimidagi energetik nuqtalar aniqlanib, shu nuqtalarning

Suv energiyasidan foydalanish sxemalari.

Hozirgi kunda jamiyatning rivojlanishini uning energiya bilan ta'minlanganligi belgilaydi. Ammo energiya iste'molining kundan-kunga oshib borishi hamda uni ishlab chiqarish uchun organik yoqilg'ilardan foydalanish, atrof-muhitni global ifloslanishiga olib kelmoqda va natijada insoniyat hayotiga jiddiy xavf solmoqda. SHuning uchun hozirgi kun energetikasining dolzarb masalalaridan biri, ekologik toza, qayta tiklanadigan noana'naviy energiya manbalaridan foydalanishdir.

Bugungi kunda respublikamizda ishlab chiqarilayotgan elektroenergiya-ning 85 % organik yoqilg'ilardan foydalanadigan issiqlik elektrostansiya-larida ishlab chiqariladi. Atigi 14,5% elektroenergiya gidroelektrostan-siya(GES)lar yordamida ishlab chiqariladi.

Katta miqdordagi qayta tiklanuvchi, ya'ni bir necha bor foydalanish imkoni bo'lgan energiya manbalariga ega bo'lgan mamlakatimizda kichik gidroenergetika muhim o'rinni egallaydi. O'zbekiston Respublikasining gidroenergetik resurslari quyidagicha baholanadi [18].

1. Yillik umumiy (yoki nazariy) giroenergetik potensial-88,5 mlrd. kVt/soat, shundan:

- katta daryolar - 81,1 mlrd. kVt/soatni;
- o'rtacha daryolar - 3,0 mlrd. kVt/soatni;
- kichik daryolar - 4,4 mlrd. kVt/soatni tashkil qiladi.

2. Energiya hosil qiluvchi suv oqimi o'z yo'lida juda ko'p qarshilik-larga duch keladi va isrof bo'ladi. Isrof bo'lgan energiyadan qolgan energiya - texnik gidroenergetik potensial, 27,4 mlrd. kVt/soatga teng bo'lib, shundan:

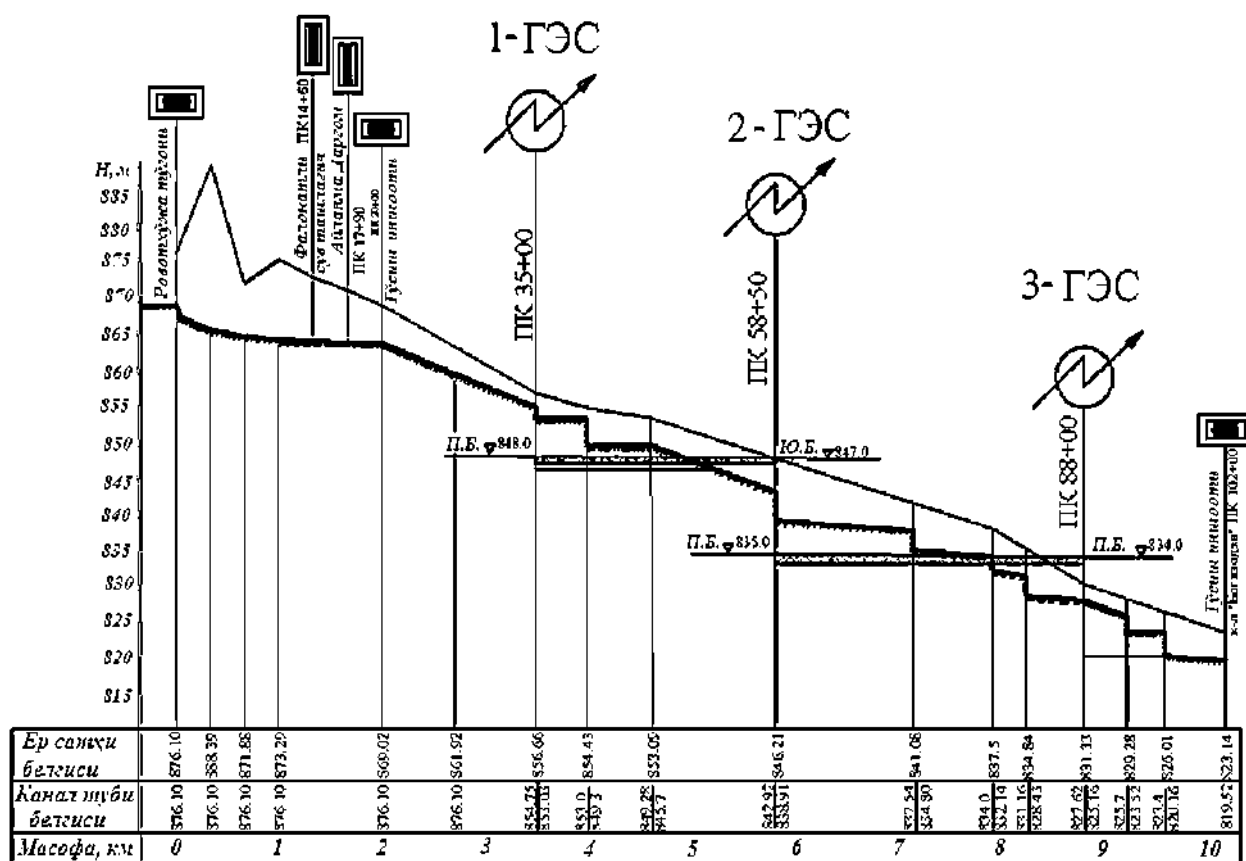
- katta daryolar - 24,6 mlrd. kVt/soatni;
- o'rtacha daryolar - 1,5 mlrd. kVt/soatni;
- kichik daryolar - 2,3 mlrd. kVt/soatni tashkil qiladi.

3. GES jihozlaridan o'tayotgan suv oqimi, juda ko'p qarshiliklarni engib o'tadi. Barcha qarshiliklardan sung qolgan sof iqtisodiy samarador gidroenergetik potensiali 16,6 mlrd. kVt/soatni tashkil qiladi.

Ishlab chiqilgan, «2010 yilgacha O'zbekiston Melioratsiya va suv xo'jaligi vazirligi tizimida kichik GESlarni rivojlantirish sxemasi»da har bir irrigatsiya tizimidagi energetik nuqtalar aniqlanib, shu nuqtalar- ning gidravlik va energetik xarakteristikalari ko'rsatib berildi.

23-rasmda YAngi Darg‘om kanalining bo‘ylama kesimi hamda undagi energetik nuqtalar ko‘rsatilgan, 5-jadvalda esa shu nuqtalarning gidravlik va energetik xarakteristikalari keltirilgan [18].

23-rasm. YAngi-Darg‘om kanalining energetik nuqtalar ko‘rsatilgan bo‘ylama kesimi.



Hozirgi kunda quyidagi kichik GESlar ishga tushirilgan.

- Surxondaryo viloyati To‘palang suv omboridagi GESning 1-navbati;
- Toshkent viloyatidagi Ohangaron suv omboridagi GES;
- Qashqadaryo viloyatidagi Hissorak suv omboridagi GES;
- Samarqand viloyati Darg‘om kanalidagi kichik Gulba GESi;
- Andijon viloyatidagi Andijon suv omboridagi 2-GES;
- Xorazm viloyatidagi Tuyamo‘yin GESi;
- Farg‘ona viloyati Ko‘ksuv kichik daryosidagi kichik SHohimardan GESi;
- Toshkent viloyatidagi Ertoshsoy GESi.

5-jadval. YAngi Darg‘om kanalining asosiy energetik va gidravlik xarakteristikalar

T.r.	GESlarning nomi	Hisob bosimi, m	Hisob suv sarfi, m ³ /s	Quvvat, MVt		O‘rtacha ko‘p yillik elek-troenergiya ishlab chiqa-rish, MVt	Agre-gatlar soni, dona
				kafo-latlan-gan	o‘rna-til-gan		
1	35+00-piket- dagi 1- GES	11,0	56	0	5,1	23,4	2
2	58+50-piket- dagi 2- GES	11,5	56	0	5,3	23,4	2
3	88+00-piket- dagi 3- GES	11,0	56	0	5,1	23,4	2

Bundan tashqari qurish uchun quyidagi kichik gidroenergetik ob‘ektlarning loyiha hujjatlari ishlab chiqilgan:

- Andijon viloyatidagi SHahrixon 0-GESi;
- Andijon viloyatidagi SHahrixon 1-GESi;
- Toshkent viloyati CHirchiq-Bo‘zsuvenergetik kaskadidagi Pioneer GESi;
- Samarqand viloyati Darg‘om kanalidagi SHaudarGESi;
- Samarqand viloyatidagi Bog‘ishamol 2-GESi;
- Farg‘ona viloyatidagi Karkidon GESi.

Hozirgi kunda O‘zbekiston hududidagi kichik, o‘rtacha va katta daryolar-da hamda irrigatsiya tizimlarida konservatsiya qilingan, ekspluatatsiya qilinayotgan, qurilayotgan, loyihalanilayotgan, loyiha-qidiruv ishlari olib borilayotgan GESlar soni 204 donani tashkil qiladi. SHundan: ekspluatatsiya qilinayotgan GESlar 34(GAK «Uzbekenergo» ga qarashli 30, O‘zbekiston qishloq va suv xo‘jaligi vazirligi qoshidagi «Suvenergo» birlashmasiga qarashli 4) donani; konservatsiya qilingan GESlar 11 donani; qurilishi mo‘ljallanib loyiha-qidiruv va loyiha ishlari bajarilayotgan GESlar soni 45 donani; qurilishi mumkin bo‘lgan GESlar daryolarda 12 donani, suv omborlarida 23 donani va magistral kanallarda 79 donani tashkil qiladi.

Hukumatimiz tomonidan irrigatsiya tizimlaridagi kichik energetika- ni rivojlantirish bo‘yicha olib borilayotgan ishlar - kelajakda ekologik toza energiya ishlab chiqarishni ko‘payishiga, atrof-muhitni sof saqlanishi-ga, asosiy energetik tizimdan uzoqda joylashgan qishloqlarni elektr ener-giyasi bilan ishonchli ta‘minlanishiga, qishloq xo‘jaligida ishlab chiqarish jarayonlarini arzon elektroenergiya bilan ta‘minlanishiga hamda halqimiz-ning yanada farovon turmush kechirishini ta‘minlashga imkon yaratib berada.

Mikrogidroenergetika.

Balanddan tushayotgan tog‘li hududlardagi kichik soylar, buloqlar energiyasidan foydalanib, asosiy energetik tarmoqlardan uzoqda joylashgan tog‘li hududlardagi aholini elektr energiyasi bilan ta‘minlash mumkin.Kichik suv manbalariga odatda kichik quvvatli mikroturbinalar o‘rnatiladi (24-rasm).

Ishlash prinsipi bo‘yicha mikro-GES turbinalarini ikki turga bo‘lish mumkin: oqimning kinetik va potensial energiyasidan foydalanuvchilarga [59].

Quvvati bo‘yicha. Birlashgan Millatlar Tashkilotining klassifika-siyasi bo‘yicha10-15 MVt

gacha quvvatga ega bo'lgan GESlar, kichik GESlar tarkibiga kiradi:

- mikro - GESlarga - 100 kVt gacha;
- mini - GESlarga - 100 -1 000 kVt gacha;
- kichik GESlarga - 1 000 -10 000 kVt gacha.

Mamlakatimizda qabul qilingan klassifikatsiya bo'yicha 100 kVt dan 30 000 kVt gacha bo'lgan hamda ish g'ildiragi diametri 3,0 m gacha va bir gidroagregatning quvvati 10 000 kVt gacha bo'lganlar kichik GESlar tarkibiga kiritilgan.

3.1 Energetik va irrigatsiya rejimida ishlovchi GESlar.

Irrigatsiya tizimiga qurilib ekspluatatsiya qilinayotgan kichik GESlar irrigatsiya rejimida, ya'ni faqatgina ekinlarning vegetatsiya-sug'orish davrida (3 oy, 6 oy 9 oy va hokazo) ishlaydi (Masalan, CHirchiq-Bo'zsuv irrigatsiya tizimidagi 22 dona GESlar kaskadi). CHirchiq-Bo'zsuv energetik kaskadi 25-rasmda ko'rsatilgan. Irrigatsiya rejimida ishlaydigan GESlar, to'xtovsiz energetik rejimda ishlaydigan GESlardan keskin farq qiladi. Energetik rejimda to'xtovsiz ishlaydigan GESlar, yillik va ko'p yillik suv bilan ta'minlovchi, tog' va tog'oldi daryolariga quriladigan suv omborli to'g'onlarga o'rnatiladi (Masalan, Qirg'izstondagi To'xtag'ul, Tojikstondagi Rog'un GESlari va boshqalar).

Energetik rejimda to'xtovsiz ishlaydigan GESlar, GESlarni yillik va ko'p yillik suv bilan ta'minlovchi, tog' va tog'oldi daryolariga quriladigan suv omborli to'g'onlarga o'rnatiladi. To'xtovsiz energetik rejimda ishlaydigan GESlar, irrigatsiya rejimida - ekinlarning vegetatsiya davriga bog'liq holda ishlaydigan GESlardan keskin farq qiladi. 26-rasmda har xil rejimda ishlayotgan suv ombori ko'rsatilgan.

3.2 GES va GAESlar, ularning turlari va ishlash prinsipi.

Suv oqimining gidravlik energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi gidrotexnik inshootlar va gidroenergetik jihozlar yig'indisiga gidroelektrostansiya(GES)lar deyiladi

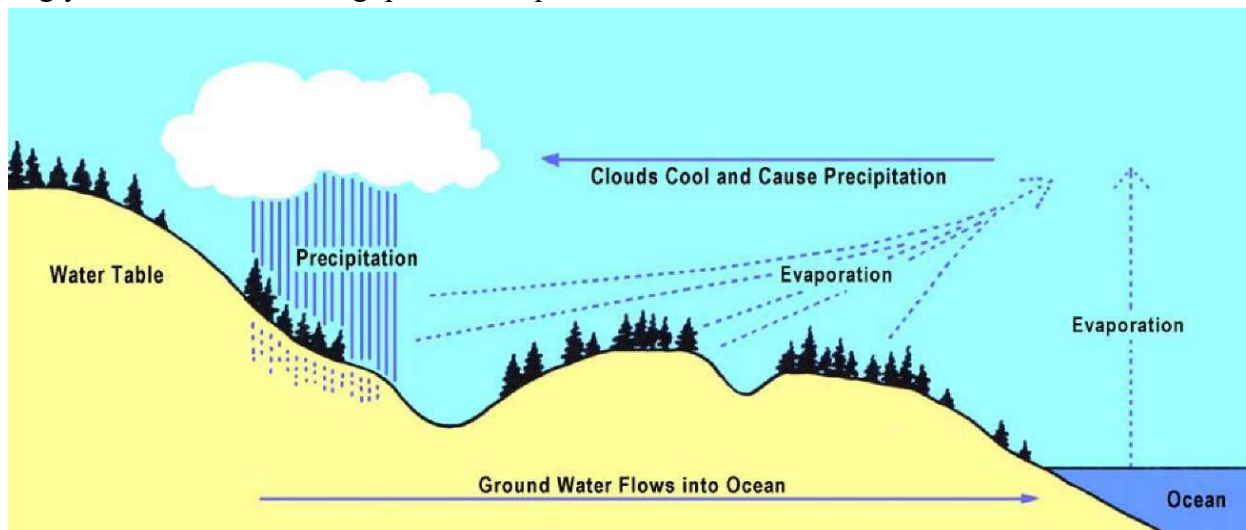
14-mavzu. Gidroenergetik qurilmalari (GEQ) turlari va ularning parametrlari. GEQlar ishlash prinsiplari.

Reja:

1. Gidroenergetik qurilmalari (GEQ) turlari va ularning parametrlari.
2. GEQlar ishlash prinsiplari.

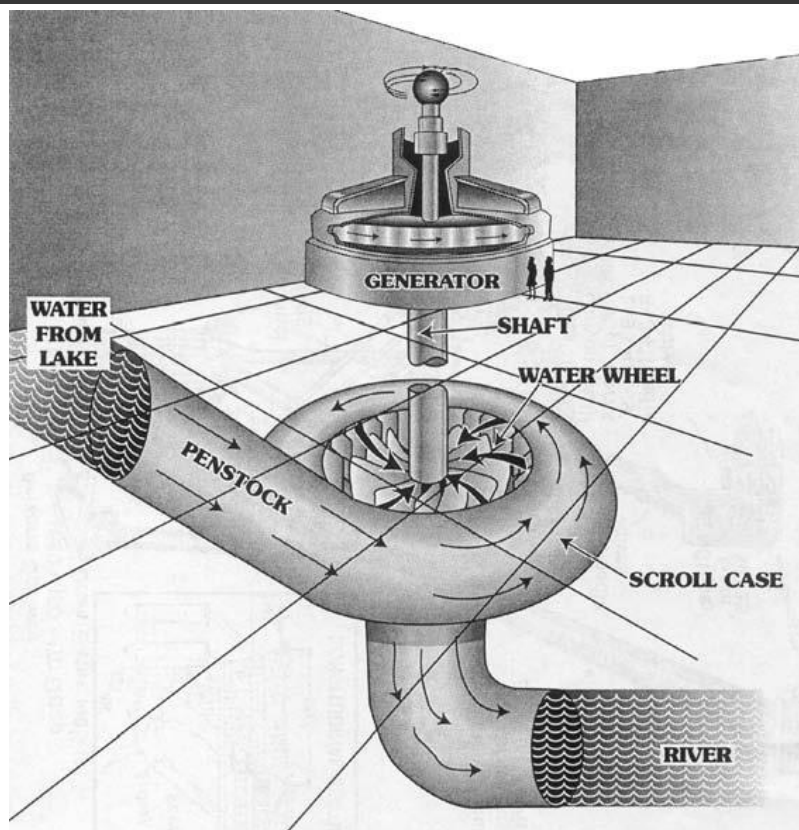
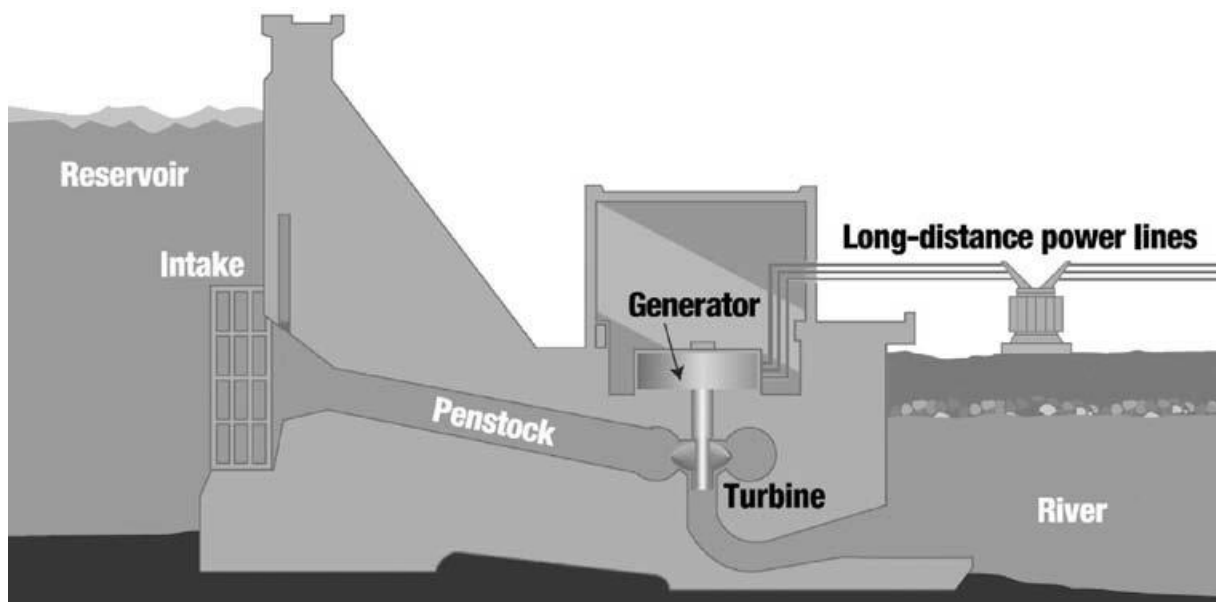
1. Gidroenergetik qurilmalari (GEQ) turlari va ularning parametrlari.

Suv energiyasidan foydalanish. Er yuzasining to'rtidan uch qismi suv bilan qoplangan bo'lib, faqat to'rtidan bir qismigina quruqlikdan iboratdir. SHuning uchun ham insoniyat o'zining taraqqiyoti davomida har doim suvdan unumli foydalanishga intilib kelgan. Insonlarning suv energiyasidan foydalanishi avvalambor uning mexanik energiyasidan foydalanish bilan cheklangan. Masalan, suv tegirmonlari parraklarini suv oqimi kuchi yordamida aylantirilib tegirmon toshlari harakatlantirilib don boshqolari maydalanilib un holiga keltirilgan va h. k. Nihoyat suv mexanizmlarining tadrijiy davomi bo'lgan suv turbinalari ixtiro qilinganidan so'ng, suvning kinetik energiyasini elektr energiyaga o'zgartiruvchi gidroelektr stansiyalar haydo buldi va bu stansiyalar dunyoning deyarli barcha toglik va togoldi xududlarida eng arzon elektr energiya manbai sifatida keng qo'llanilmoqda.



Suvning qanday turdagi potensial energiyasidan foydalanib elektr energiya olishiga qarab gidroenergetik qurilmalar uch turga bo'linadi:

- daryolarga tugonlar qurilib suv sathi ko'tariladi va hosil qilingan suv omborlarda yigilgan suvning potensial energiyasidan foydalanib, elektr energiya hosil qiluvchi gidroelektr stansiyalar (GES);
- okean va dengizlarda sodir bo'lib turadigan kuchli tulqinlar ta'sirida qalqib kutarilib, kurfazlarda yigiladigan ko'p miqdordagi suvlarning hamda shuningdek bahorgi toshqinlar vaqtida daryo chetlarida yigilib qoladigan suvlarning potensial energiyalarini elektr energiyaga o'zgartiruvchi toshqin gidroelektr stansiyalar;
- sun'iy suv omborlar va kullarga nasoslar yordamida yigilgan suvlarning potensial energiyasini elektr energiyaga o'zgartiruvchi gidroakkumulyatorli gidroelektr stansiyalar (AGES).



8.1.Rasm. Suv turbinalarini ishga tushirishning turli yo‘llari¹

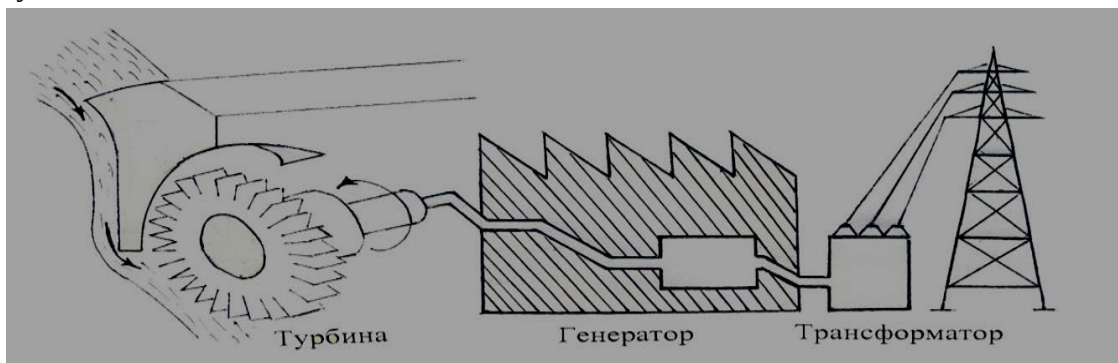
GES larda elektr energiya hosil qilish quyidagi sodda texnologik sxema buyicha amalga oshiriladi. Hidroenergetik resurs bulmish suv turbinaning parraklarini aylantirib, mexanik energiyani yuzaga keltiradi va bu mexanik energiya o‘zgaruvchan tok generatorida elektr energiyaga o‘zgaradi. Generatorida hosil qilingan elektr energiya kuchaytiruvshi transformator yordamida elektr uzatish liniyalari orqali iste’molchilarga o‘zatiladi.

GEQlar ishlash prinsiplari.

Gidroelekt stantsiya quriladigan **joyda** suvning potensial energiyasini jamlash maqsadida gidrotexnik qurilma – tugon quriladi. Bu tugon daryoning o‘zanini tusadi va hosil qilingan sun’iy suv omborida suvning ko‘payishiga va bosim kushining oshishiga olib keladi. GES larda hosil qilinadigan elektr energiyaning miqdori turbinadan o‘tayotgan ma’lum bosimli suv miqdoriga va suv energiyasini elektr energiyaga o‘zgartirishda foydalaniladigan barcha qurilmalarning foydali ish koeffitsientlariga (FIK) bog‘liqdir.

Gidroelekt stansiyalarning FIK yuqori bo‘lib, elektr stansiyalar ichida FIK eng yuqorisidir. Hidroelekt stansiyalarning urtacha FIK = 93 % ni tashkil etadi. Issiqlik elektr stansiyalarida esa bu kursatkich 40 % dan oshmaydi. Hidroelekt stansiyalarda boshqa elektr stansiyalardagiga nisbatan quvvatini rostlash oson amalga oshiriladi. Bu elektr stansiyalarni ishga tushirish, tuxtatish, quvvatini rostlash jarayonida turbinaga kelayotgan suvning tezligini o‘zgartirishning hojati yo‘q va ishlashining ishonshlilik darajasi juda yuqori. CHuning ushun ham

quvvatini roctlashning tezkorligi va arzon elektr energiya manbai sifatida GES lar goyat ahamiyatlidir.



8.2.Rasm. GESning ishlash prinsipi

Gidroelektstansiyalari – GESlarengkengtarqalganelektstansiyalaribo‘lib, suvoqimidagienergiyanielektrenergiyasigaaylantiribberuvchiinshootlarvajihozlarmajmuidir. Ular ko‘pincha daryolarda, to‘g‘on va suv omborlarida quriladi. Elektr energiya ishlab chiqarish samaradorligi ikki omilga bog‘liq: GES butun yil mobaynida suv bilan uzluksiz ta‘minlanishi va nishablikda joylashishi zarur.

GESlarning bir qancha qulay va noqulay tomonlari bor. Masalan, ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining tannarxi arzon, boshqa elektr stansiyalariga qaraganda ekologik zarari kamroq. Noqulay jihati – suv omborlari juda katta maydonni egallaydi, GES qurilishi nisbatan ko‘p mablag‘ talab qiladi. Biroq har qanday elektr stansiyasidan yagona ustunlik jihati bor – GESlar qayta tiklanuvchi manba bilan ishlaydi. Masalan, issiqlik elektr stansiyalarining manbasi (ko‘mir, yoqilg‘i) bir kun kelib tugashi mumkin. Lekin GESlarda sarflanayotgan suv tabiiy ravishda har yili qayta to‘planadi.

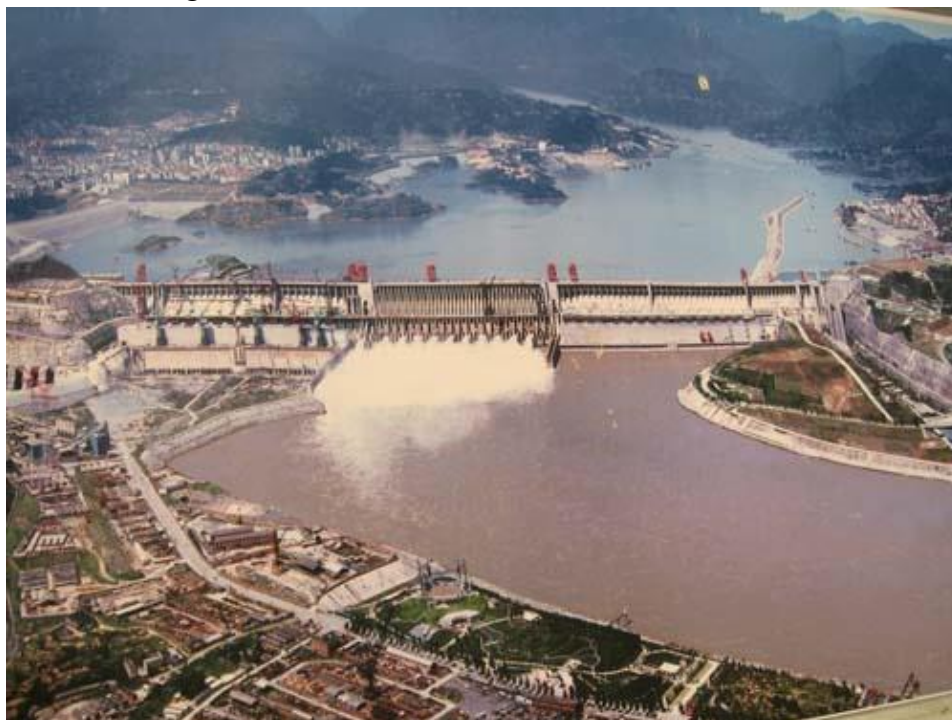
GESlarning ishlash tarzi juda oson. Gidrotexnik jihozlar suvni ma'lum bosimda jo'natib turadi. Bu suv maxsus quvurlardagi parraklarga kelib uriladi va generatorlarni harakatga keltiradi. Natijada elektr energiyasi paydo bo'ladi.

Suv bosimi to'g'on yordamida suv sathini ko'tarish orqali yoki maxsus nishablik-kanallar vositasida (derivatsion usulda) hosil qilinadi. Ayrim paytlarda har ikki usuldan bir paytning o'zida foydalanish mumkin.

So'nggi hisob-kitoblarga qaraganda, gidroenergetika jahonda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning 63 foizini etkazib beradi. Aholi jon boshiga hisoblaganda, elektr energiyasi ishlab chiqarish bo'yicha Norvegiya, Islandiya va Kanada yuqori o'rinlarni egallaydi. Ularning safiga Xitoy ham qo'shilyapti. CHunki bu mamlakatda 2000 yildan e'tiboran keng ko'lamda GES qurilishi boshlandi. Hozir Xitoy dunyodagi kichik gidroelektr stansiyalarining deyarli yarmiga egalik qiladi.

O'zbekistonda elektrlashtirish ishlari XX asrning ikkinchi choragidan boshlangan. Hozirda CHirchiq, CHorvoq, Farhod, Bo'zsuv, Solor, Samarqand, To'palang GES kabi bir qancha elektr stansiyalari bor.

Dunyodagi eng yirik GES Xitoyning YAnzy daryosidagi 1997 yilda qurilishi boshlangan va 2011 yilda qurib bitkazilgan quvvati 700 MVt dan bo'lgan 26 ta agregatli, umumiy quvvati 22,4 GVt ni tashkil etuvchi "Uch g'or" GES hisoblanadi.



8.3.Rasm. Xitoyning YAnzidaryosidagi umumiy quvvati 22,4 GVt ni tashkil etuvchi "Uch g'or" GESi.

Dunyodagi gidrovlik energiyaning iqtisodiy potentsiali 8100 TVt.s ga baholanadi. Barcha gidrostansiyalarning o'rnatilgan quvvati 669 TVt ni tashkil etadi, ishlab chiqariladigan elektr energiya esa-2691 TV.s.ni tashkil etadi. SHunday qilib, iqtisodiy potentsial 33%ga ishlatiladi. Kichik gidroenergetikadagi dunyo bo'yicha etakchi Xitoy hisoblanib, u erda 1950 yildan 1996yilgacha kichik GESlarning umumiy quvvati 5,9 dan 19200 MVt gacha o'sdi. YAqin o'n yillikda Xitoyda yiliga 100 MVt gacha kiritgan rivojlantirilmoqda. Hindistonda 1998 yil yakunida kichik GESlar (3 MVt gacha birlamchi quvvatli)ning o'rnatilgan quvvati 173 MVt ni tashkil etgan; qurilish bosqichida umumiy quvvati 188 MVt bo'lgan GESlar mavjud. Qurilish joylari yana umumiy loyihaviy atrofida aniqlangan. Bir qator Evropa davlatlari shu qatori, Avstraliya ,Fenlyandiya, SHvetsiya va boshqa davlatlardagi kichik GESlar samarali ishlayapti.

Energiya resurslari narxlarini umumiy oshirish kichik va o'rtacha GESlar elektr energiyasini raqobatbardoshligi uchun zamin yaratadi. Tajribalarning ko'rsatishicha mikroGESlarning turli ko'rinishlari (engli, engsiz, tirgakli va h.q.)dan foydalanish samaradorligini ko'rsatadi. Suv oqimlari

energiyasidan kompleksli foydalanish mutloq energiya iste'mol qilish kattaligi bo'yicha kam quvvatli, lekin shulab chiqarish natijalari bo'yicha juda samarali chiqarilgan iste'molchilarni energiya bilan ta'minlash muammosini echishga yordam beradi. Bu avvalambor, aholi punktlari va haydaladigan yaylovlarning tog'oldi tumanlaridagi taalluqli. Markazlashgan energiya ta'minoti tumanlarida, lokal avtonom energiya manbalaridan foydalanish energetik bozorning raqobatchi muhitni yaratishiga imkon beradi. Kichik va o'rta suv oqimlari energiyasi bilan birga, bunday raqobatda noan'anaviy energiya manbalari (shamol, quyosh, biogaz energiyasi) ham qatnashishi mumkin. Dastlabki hisoblar buyicha kichik va o'rtacha suv oqimlari, mahalliy va noan'anaviy energiya manbalari potentsiali mutloq qiymati bo'yicha birlamchi energiyadan umumiy foydalanishdan 1 dan 1,5% gacha tashkil etadi. Undan ijtimoiy samarasi, kichik va o'rta biznes uchun muhitni yaratish, respublikaning cheka tumanlaridagi yashash sharoitlari qulayligi oshirish uchun natijasida yuqoriroq o'lchanmaydi.

O'zbekistonning tabiiy er to'zilishi va relefidan kelib chiqqan holda asosan gidroelektr stansiyalar qurilgan. SHuningdek, togli va togoldi xududlarda kichik daryolarning tabiiy suv oqimi kuchidan foydalanib, usha xududlarini elektr energiya bilan ta'minlash uchun uncha katta quvvatli bulmagan kichik gidroelektr stansiyalarni qurish iqtisodiy jihatdan ma'qul bo'lgani sababli amaliyotga kirib bormoqda. GES larning boshqa turdagi elektr stansiyalardan asosiy afzalligi shundaki, bu elektr stansiyalarda doimo tiklanib turuvshi energetik resurs – suvdan foydalaniladi.

O'zbekiston sharoitida GES larni qurishda suvning ma'lum bosim kushini hosil qilish va shuningdek suv ta'minotinig o'zluksizligini ta'minlash maqsadida barpo etiladigan sun'iy suv omborlari qishloq xujaligida ekinzorlarni sugorishda kafolatlangan suv ta'minoti bo'lishini ham ta'minlaydi.

Respublikada energetikaning ravnaqi Toshkent shahri yaqinida joylashgan Bo'zsuv GES i qurilishidan boshlangan. Kuvvati 4 ming kVt bo'lgan bu stansiya 1926 yilning may oyida ishga tushirilgan edi.

1-rasmda Bo'zsuv GESning umumiy ko'rinishi va elektr energiya ishlab chiqaruvchi generatorlari joylashtirilgan zalning umumiy ko'rinishi tasvirlangan.





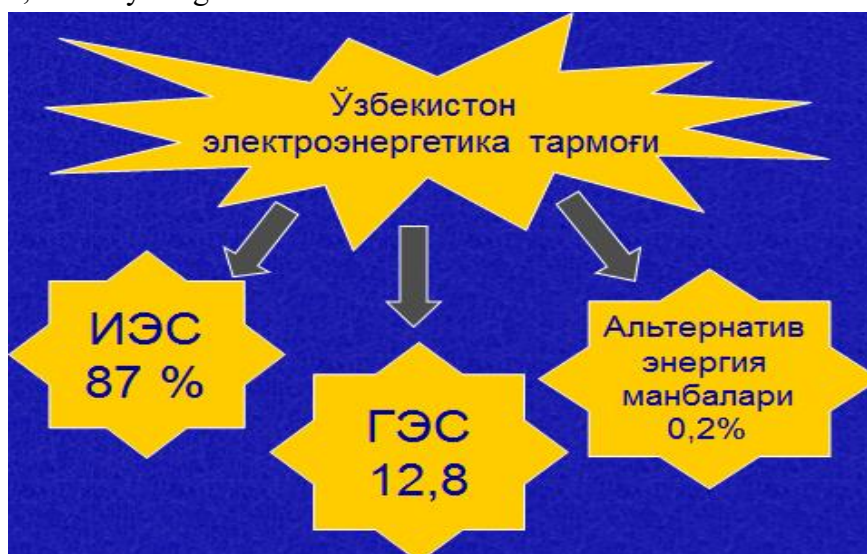
8.4. Rasm. O‘zbekistonda eng birinchi qurilgan Bo‘zsuv GESning tashqi ko‘rinishi va gidrogeneratorlar zali

CHirchiq-Bo‘zsuv traktida elektr stansiyalarining qurilishi tez sur‘atlar bilan davom ettirilib, 1926 yildan 1940 yilga qadar mazkur yo‘nalishda 67 ming kVt quvvat ishga tushirildi.

1940 yilda O‘zbekistondagi elektr stansiyalarining o‘rnatilgan quvvati 170,5 ming kVt ga teng bo‘lib, elektr energiyasini ishlab chiqarish 482 mln. kVt-soatga etdi.

SHundan 200 mln. kVt-soat gidravlik elektr stansiyalarida ishlab chiqarildi.

1940 yilda respublikada elektr energiyasini ishlab chiqarish jon boshiga 72,5 kVt-soat ni tashkil qilgan bo‘lsa, 90 chi yillarga kelib ko‘rsatkich 220 kVt-soat dan ortib ketdi.



O‘zbekistonning energetika tizimi yiliga 60 mlrd. kVt-soat ga yaqin elektr energiyasini ishlab chiqarish imkoniyatiga ega, unda umumiy o‘rnatilgan quvvati 12,3 mln. kVt bo‘lgan 39 ta issiqlik va gidravlik stansiyalari ishlab turibdi.

Uzbekiston gidravlik elektr stansiyalari:

№	Электр станция	Агрегат қуввати (МВт)	Агрегатлар сони	Электр станция ўрнатилган қуввати (МВт)
Гидравлик электростанциялар				
1	Чорбоғ ГЭС	150/155/165	2/1/1	620
2	Ходжикент ГЭС	55	3	165
3	Туямўйин ГЭС	25	6	150
4	Анджон ГЭС	35	4	140
5	Фарход ГЭС	30/33	2/2	126
6	Ғазалкент ГЭС	40	3	120

O'zbekistondagi qayta tiklanadigan energiya manbasining imkoniyatlari

Ko'rsatkichlar	Jami (mln.t.n.e.)	SHu jumladan, energiya (mln.t.n.e.)			
		Gidro	quyosh	shamol	biomassa
YAlpi ¹	50984,6	9,2	50973	2,2	—
Texnik ²	179	1,8	176,8	0,4	0,3
O'zlashtirilgan	0,6	0,6	—	—	—
1—belgilangan territoriyaga tushadigan yoki hosil qilinadigan nazariy energiya miqdori 2— yalpi imkoniyatlarni amalga oshirib, foydalanish mumkin bo'lgan mavjud texnologiyaning bir qismi					

Xozirgi davrda O'zbekiston Respublikasi va dunyo miqyosida mikro GESlardan foydalanish ustuvor yo'nalishlarning biriga aylangan. Mikro GESlar atrof-muxitga sezilarli ta'sir etmaydi, jumladan: iflos gazlar chiqarish (SO₂, CO₂, NO₂), kislotali yomg'irga, tuproqni suv bosishga, iqlimni o'zgartirishga, azon qatlami emirilishiga va x.k. olib kelmaydi.

SHu bilan birga aytish mumkinki, kichik GESlar ishlatilishida daryoning florasi va faunasidan o'zgarmaydi va biologik turlarning kamayishiga olib kelmaydi. Katta GESlardagi kabi kichik quvvatli gidrostansiyalar qishloq xo'jaligi erlarining suv bosimiga daryo qirg'oqlariga tegishli erlar gidrologik rejimini o'zgartirmaydi.

Nazorat uchun savollar

1. Gidroelektr stansiyalar kanday asosiy kurilmalardan iborat?
2. Gidroelektr stansiyadagi transformator kanday vazifani bajaradi?
3. Kanday turdagi gidroelektr stansiyalarni bilasiz?

15-mavzu. SHamol energiyasi. Shamol energiyasidan foydalanish. Shamol elektrostansiyasi (SHES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

Reja:

1. SHamol energiyasi.
2. Shamol energiyasidan foydalanish.
3. Shamol elektrostansiyasi (SHES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

1. SHamol energiyasi.

SHamol energiyasi. Insoniyat suv energiyasi hamda bug‘ dvigatellari-dan ancha oldin, shamol energiyasidan foydalanib kelgan. Angliya, Germaniya, Fransiya, Daniya, Gollandiya, AQSH va boshqa mamlakatlarda, shamol energiya- si juda katta masshtabda, sanoat va qishloq xo‘jaligida ko‘llanib kelingan. SHamol energiyasidan foydalanish bo‘yicha olib borilayotgan xozirgi ishlar, alohida katta quvvatli shamol generatorlarini yaratish va ularning energiyasini ishlab turgan energiya tarmoqlariga ulash va asosiy tarmoq sifatida foydalanishdan iboratdir.

Havo massasining er atmosferasi atrofida aylanishi ekspertlar tomonidan turlicha baholangan. SHamollarning yillik nazariy zahirasi er yuzidagi barcha energiya zahiralaridan 100 marta ortiq bo‘lib, $3300 \times 10 \text{ kVt/soat}$ ni tashkil qiladi. Ammo bu energiyaning faqatgina 10-12 % foydalanish mumkin. Masalan, 1987 yilda er yuzidagi barcha shamol qurilmalari tomonidan $10 \times 10 \text{ kVt/soat}$ energiya ishlab chiqilgan, ya‘ni yillik zahiraning atiga 0,3 % dan foydalanilgan.

Shamol - bu quyosh nurining intensivligi hisobiga, bosimning o‘zgarib turishi natijasida havo massasining harakatidir.

Iqtisodiy jihatdan joydagi shamolning tezligi 5 m/s dan kam bo‘lmasa shamol generatorlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. SHamol elektrogeneratorlari an‘anaviy generatorlardan 2 - 4 barobar qimmatdir. Ammo shamol energiyasi doimiy bo‘lgan ba‘zi bir regionlarda u muxim energiya manbalaridan hisoblanadi.

Odatda shamol energiyasi shamolga perpendikulyar joylashgan ma‘lum maydon ta’siri orqali aniqlanadi ya‘ni.

SHamol energetik qurilmasi uzatayotgan energiya miqdori, havo oqimi hosil qiladigan energiya miqdoridan tubdan farq qiladi. Chunki havo oqimi energiyasining bir qismi shamol g‘ildiragi parraklarida, reduktor va generatorlarda isrof bo‘ladi. Isrof bo‘lgan energiya miqdori, shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti bilan hisobga olinadi. SHamolga perpendikulyar joylashgan maydon yuzasini shamol g‘ildiragi diametri bilan belgilab, shamol energetik qurilmasining quvvatini quyidagi formulada hisoblash mumkin.

parraklarda isrof bo‘lgan havo oqimi energiyasi. Hisoblarga ko‘ra, parrakli shamol dvigatellaring shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti 48 % gachabo‘lishi mumkin, shamol qurilmalari-ning umumiy foydali ish koeffitsienti undan ham kichikroq bo‘ladi.

SHamolga perpendikulyar bo‘lib asosan, shamol qurilmalarinig parrak-lari joylashadi. SHamol qurilmasi quvvatini parraklar soni emas balki, ish g‘ildiragi diametri belgilaydi [24]. 48-rasmda shamol qurilmasi ish g‘ildiragi diametri bilan uning quvvati orasidagi bog‘lanish grafigi ko‘rsatilgan.

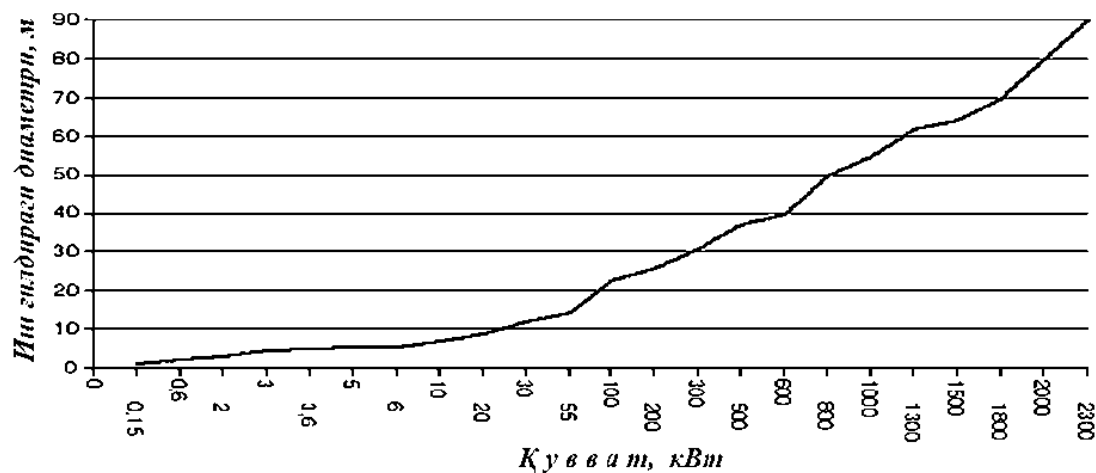
SHamol agregatining quvvati, shamol tezligiga to‘g‘ri, ish g‘ildiragi parraklari soniga teskari proporsionaldir.

Havo oqimi hosil qiladigan mexanik energiyani elektr energiyaga aylantirish, shamol elektrostansiyalari yordamida amalga oshiriladi. Bir necha shamol qurilmalarining yig'indisi shamol elektrostansiyasini tashkil

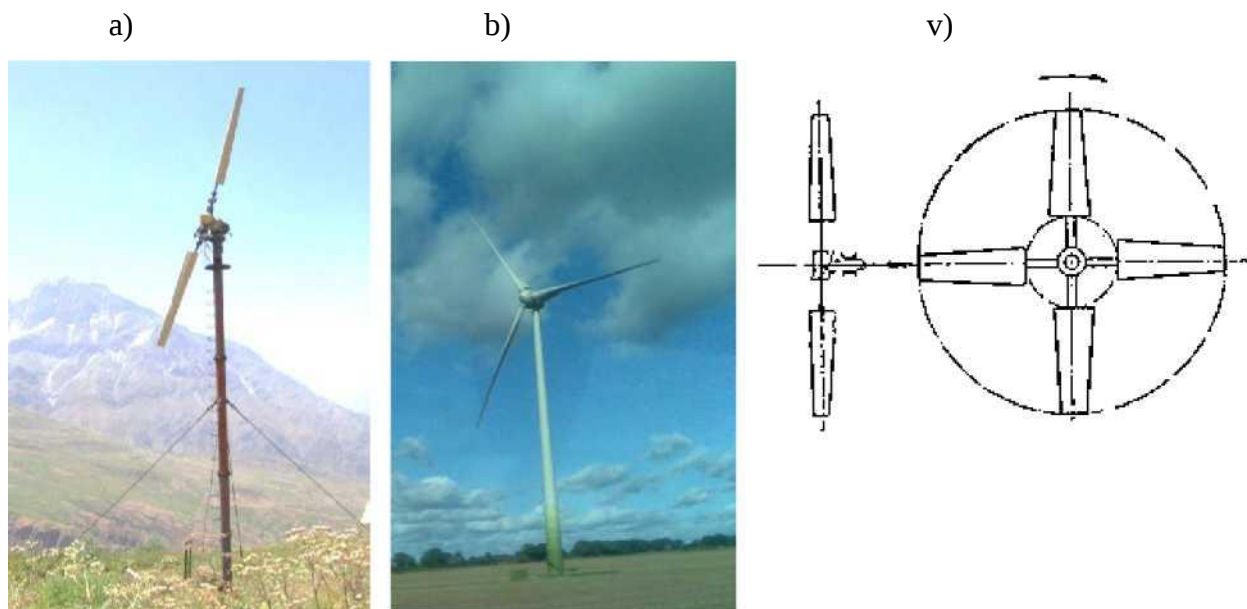
46- rasm. SHamol qurilmasi ish g'ildiragi diametri bilan uning quvvati orasidagi bog'lanish grafigi.

qiladi. SHamol qurilmalarining asosiy ishchi qismi, shamol g'ildiragi hisoblanadi.

SHamol g'ildiraklarining qanotli, karuselli va barabanli turlari mavjud. SHamol



elektrostansiyalarida asosan eng samarali bo'lgan qanotli shamol g'ildiraklari qo'llaniladi (49-rasm).



47- rasm. Qanotli shamol g'ildiraklarinig ko'rinishi: a-ikki g'ildirakli; b-uch g'ildirakli; v-to'rt g'ildirakli

SHuni esda tutish lozimki, shamol g'ildiragi tomonidan qabul qilinayotgan shamol oqimi, shamol g'ildiragining diametri bilan aniqlana-di, undagi parraklar soni hech qanday ahamiyatga ega emas. Hozirgi kunda ish g'ildiragi diametri $1,0 \sim 64$ m bo'lgan shamol qurilmalari mavjud.

Ko'pgina shamol generatorlari sekundiga 3-4 m/s dan yuqori tezlikdagi shamol yordamida ishlaydi. SHamol generatorlari 8-25 m/s tezlikda esadigan shamol yordamida maksimal quvvatga ega bo'ladi. Odatda shamol generatorlarining maksimal ishlash tezligi 25-30 m/s ni tashkil qiladi.

2. Shamol energiyasidan foydalanish.

SHamol energetikasi ekalogik toza energiya manbaidir. Ammo shamol elektrostansiyalari uchun juda katta hududlar zarur (shamol energetik qurilmalarining bir - biridan uzoqda joylashishi va ular orasidagi masofa ish g'ildiragi diametrining 6-18 barobariga teng bo'lishi kerak). Masalan, ish g'ildiragi $D = 100$ m bo'lgan shamol energetik qurilmasi uchun 5-7 km hudud kerak. Butun boshli shamol elektr stansiyasi uchun esa o'nlab km hudud zarur. Boshqa bir noqulay tarafi - ish

g'ildiragi shovqin chiqarib va havoni tebratib ishlashi natijasida tele- va radio eshittirishlarga xalaqit beriladi.

SHamol energiyasidan foydalanish bo'yicha Germaniya birinchi o'rini egallab kelmoqda. Bu mamlakatda shamol energiyasini ishlab chiqarish yiliga 500 - 1500 MVt ga ko'paymoqda, hozirgi vaqtda ishlab chiqariladigan energiya miqdori 2 mln.kVt/soatdan oshib ketdi. SHamol energiyasi kadastri.

Ma'lum vaqt oralig'i (kun, oy, yil) bilan bog'liq shamol energetikasi hisoblarini amalga oshirish uchun shamol energiyasi kadastri to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish lozim.

SHamol energiyasi kadastri, shamolning miqdor xarakteristikalarini bo'lib, ular asosida shamol agregati ishlab chiqarishi mumkin bo'lgan energiya hamda uning ishlash davriyligi to'g'risida ma'lumot olish imkonini beradi.

SHamol energiyasi kadastriga shamolning quyidagi xarakteristikalarini kiradi.

1. Uzoq vaqt oralig'ida shamolning o'rtacha tezligi.
2. SHamol o'rtachatezliginingtakrorlanishi.
3. SHamol tezligini kunlik va yillik silijish xarakteristikalarini.
4. . SHamolli va shamolsiz davrlarning davomiyligi.

1. Bofort shkalasi bo'yicha shamolning tezlik oraliqlari hamda erdagi predmetlarga shamolning ta'siriga mos bo'lgan o'rtacha oylik va yillik shamol tezligi.

2. SHamolni kuchayishidagi maksimal tezligi.
3. SHamolning yo'nalishi («shamol guli»).
4. SHamolning turbulentligi (havo oqimining ichki strukturasi).
5. SHamolni kuchayishi, susayishi va ko'tarilishi (birlik vaqt oralig'ida shamol tezligining o'zgarishi).
6. SHamol oqimining zichligi (atmosfera bosimi, temperatura va namlikka bog'liqligi).
7. SHamol oqimi tarkibining fazasi (bir fazali-toza shamol oqimi, ikki fazali-yomg'ir tomchilari aralash shamol oqimi, uch fazali-yomg'ir tomchilari va boshqa predmetlar aralashgan havo oqimi).

SHamolning o'rtacha tezligi, ma'lum vaqt oralig'idagi teng vaqtlar ichida o'lchangan shamol oniy tezliklarining o'rta arifmetik miqdor sifatida aniqlanadi, ya'ni

$$V_{\text{pm.}} = \frac{\sum_i V_i}{n}$$

Bu erda: V_{rt} -shamolning o'rtacha tezligi, m/s;

V_{oniy} - shamolning oniy tezligi miqdorlari, m/s;

n - o'lchangan oniy tezliklarning soni.

Vaqtning uzoq davri (oy, yil) uchun shamolning tezligi to'g'risidagi ma'lumotlar, joylardagi meteostansiyalarning kuzatuvlari asosida olinadi. Bir kunda bir necha bor o'lchangan shamolning tezligiga asosan o'rtacha bir kunlik, o'rtacha oylik hamda ko'p yillik davr uchun shamolning o'rtacha yillik tezliklari jadvallari tuziladi.

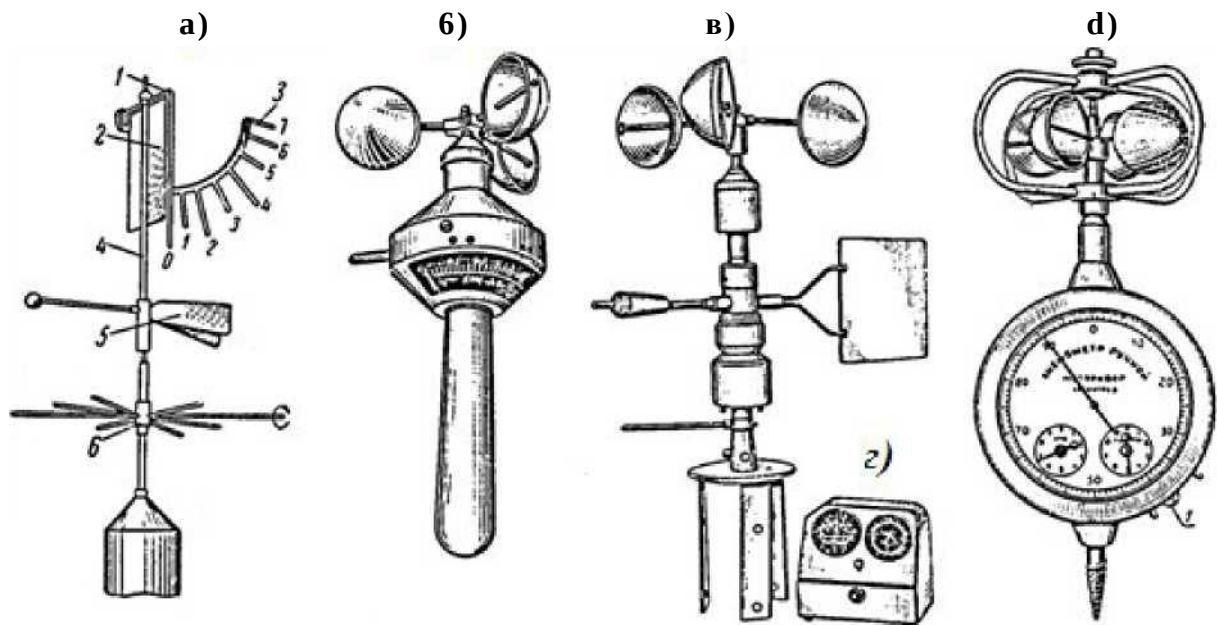
Er yuzasi va (okean, dengiz va daryolar) suv yuzasidagi shamolning tezligini aniqlash uchun odatda Bofort shkalasidan foydalaniladi [25].

Bofort shkalasi	Ballga mos shamolni	SHamolning tezligi:		Erdagi predmetlarga shamolning ta'siri
		m/s	km/soat	
0	SHamolsiz	0,0-0,5	0,0-1,8	Tutun vertikal ko'tariladi. Daraxt barglari qimirlamaydi
1	Sokin shamol	0,6-1,7	2,2-6,4	Tutun vertikal ko'tarilmaydi. Daraxt barglari qimirlamaydi
2	Engil shamol	1,8-3,3	6,5-11,9	Tutun shamol esayotgan tarafga qarab egiladi. Daraxt barglari shitirlaydi
3	Kuchsiz shamol	3,4-5,2	12,2-18,7	Daraxt barglari va bayroqlar tinimsiz tebranib turadi.
4	O'rtacha shamol	5,3-7,4	19-26,6	Daraxt shoxlari tebranadi. Erdan chang va qog'oz bo'laklari ko'tariladi.
5	Salqin shamol	7,5-9,8	27-35,2	Katta bayroqlar tortqilanadi. Daraxt-lar tebranadi. Quloq g'uvillaydi. Qo'l shamol tezligini sezadi.
6	Kuchli shamol	9,9-12,4	35,6-44,6	Daraxt shoxlari kuchli tebranadi. Uylar va qimirlamaydigan narsalar yonida gu- villash tovushlari eshitiladi. Telefon simlari tovush chiqarib g'uvullaydi.
7	Qattiq shamol	12,5-15,2	45-54,7	Uncha katta bo'lmagan daraxtlar tanasi tebranadi. SHamolga qarshi yurish qiyinlashadi.
8	Juda kuchli shamol	15,3-18,2	55-65,5	Katta daraxtlar tebranadi. novdalari. Daraxt novdalari va sshoxlari sinadi. SHamolga qarshi yurish juda qiyinlasha- di, egilib yurishga to'g'ri keladi.
9	Dovul	18,3-21,5	65,9-77,3	Katta daraxtlar qayriladi, katta shox -lari sinadi. Narsalar joyidan siljiy boshlaydi. Uylar tomi shikastlanadi.
10	Kuchli dovul	21,6-25,1	77,7-90,6	Daraxtlar sina boshlaydi va tomiri bilan yulib olinadi. Tomlar yulib olib ko'chiriladi, vayronagarchilik yuz beradi.
11	SHiddatli dovul	25,2-29	90,7-105	Binolar kuchli vayron bo'ladi
12	Bo'ron	>29	> 105	Daraxtlar sina boshlaydi va tomiri bilan yulib olinadi. Tomlar yulib olib ko'chiriladi, vayronagarchilik yuz beradi. Binolar kuchli vayron bo'ladi.

16-jadvalda Bofort shkalasi keltirilgan. Bofort shkalasi bo'yicha shamolning taxminiy tezligi aniqlanadi. 1-9 ballarda, shkala bo'yicha shamolning tezligi (m/s),

SHamolning asosiy energetik xarakteristikalaridan biri bo'lgan tezligini o'lchash uchun anemometr (Grekcha «anemometr»so'zi-«anemo»- shamol, «metr»-o'lchayman) asboblari qo'llaniladi. SHamol tezligini o'lchovchi asbob-lar ikki guruhga bo'linadi [26].

1. Ko'rsatuvchi anemometrlar-shamolning oniy tezligini ko'rsatuvchi asboblardir.
2. Anemometr integratorlar-ma'lum vaqt oralig'ida shamolning o'rtacha tezligini beruvchi asboblardir.



48- rasm. Shamol tezligini o'lchovchi asboblari:

a-doskali(flyugerli) anemometr:1-o'q;2-metall doska; 3 - sakkiz shtift- (metall o'zakchali)li sektor; 4 -shtok; 5 -shamolyo'nalishini ko'rsatuvchi; 6-tutqich.b- qo'lda ishlatiladigan induksion anemometr; v-shamolning tezligi va yo'nalishi datchiklari bloki - elektr energiyasida ishlaydigan anemorumbometr; g- qabul qiluvchi o'lchov asboblari; d-shamolning o'rtacha tezligini o'lchovli yarim sharli qo'lda ishlatiladigan anemometr.

Hozirgacha ularning orasida ko'rsatuvchi anemometrlar-doskali (flyu-gerli) anemometr (50 a - rasm), qo'lda ishlatiladigan induksion anemometr (50 b - rasm)va anemorumbometr (50 v - rasm) hamda anemometr integratorlar - qo'lda ishlatiladigan yarim sharli anemometrlardan ko'p foydalanilgan (50 d- rasm).

Hozirgi kunda ilm-fanning taraqqiyoti natijasida ishlatish qulay, o'lchamlari kichik va chiroyli dizayndagi anemometrlar yaratilib, ulardan muvaffaqiyatli foydalanilmoqda. Ishlash prinsipi bo'yicha bunday anemo- metrlar quyidagi turlarga bo'linadi:

- pallali anemometrlar;
- parrakli anemometrlar;
- issiqlik anemometrlari;
- ultratovushli anemometrlar.

Quyida mana shunday anemometrlarning bir nechasini qarab chiqamiz.

Eng sodda konstruksiyali anemometrlardan biri, 1846 yilda Arma obser-vatoriyasi doktori Robinson tomonidan yaratilgan pallali anemometr-lardir. Vertikal o'q atrofida aylanadigan rotorga maxsus simlar orqali mahkamlangan yarim sferik shar shaklidagi pallalar yig'indisiga pallali anemometrlar deyiladi. Ushbu anemometrlar uch va to'rt pallali bo'lishi mumkin (51 a va b - rasmlar).

Konstruksiyasiga nisbatan shamol tezligi qo'lda foydalaniladigan yoki yordamchi elektron induksiyali taxometr asboblari anemometrlarda aniqlana-di. Berilgan vaqt ichida pallalarning aylanishlar soni va ularga mos maso-fa hisoblanib, hisoblangan masofani vaqtga bo'lish yordamida shamolning tezligi aniqlash qo'lda foydalaniladigan anemometr yordamida amalga oshiriladi (50b-rasm). Elektron induksiyali taxometr asboblari anemometr-lar esa, to'g'ridan to'g'ri shamol tezligini ko'rsatadi (50v va ^-rasmlar).

Anemometrlarning yana bir turi parrakli anemometrlardir (51 v-rasm). Ma'lumki shamolning yo'nalishi o'zgarishi bilan parraklarning o'qi ham shu yo'nalishga burilishi lozim. Bu vazifani parrakli anemometrlarda flyugerlar amalga oshiradi (50a -rasm). Yo'nalishi o'zgarmaydigan (masalan shaxtalarda, binolarda va boshqalarda) shamollarning tezligini

o'lchashda, o'qi bir yo'nalishga nisbatan qimirlamaydigan qilib mahkamlan-gan parrakli anemometrlar qo'llaniladi.

Issiqlik anemometrlari bilan, issiqlik yordamida qizdiriladigan juda kichik diametrli volfram va nixrom materiallaridan tayyorlanadigan simning shamol tezligi natijasida sovushini o'lchash natijasida shamolning tezligi aniqlanadi (52 a-rasm).

Kichik o'lchamli, ko'p funksiyali sonli anemometr (52 b-rasm), yuqori aniqlikda shamolning tezligini, havoning haroratini, dengiz sathiga nisbatan balandlikni, joydagi atmosfera bosimini, namlikni hamda sovush ko'rsatgichini aniqlashda foydalaniladi. Undagi barometr

a)

b)

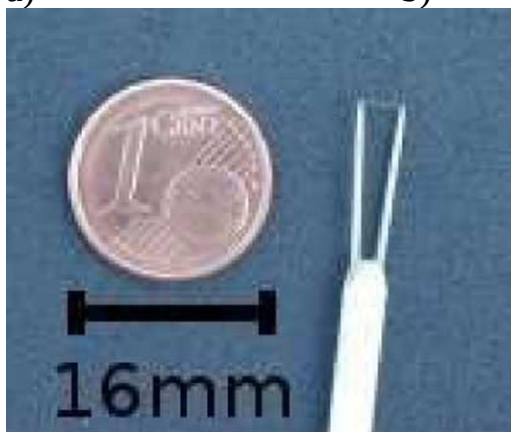
v)



51-rasm. Uch (a) va to'rt(b)pallali hamdaparrakli(v) anemometrlar.

a)

b)



52-rasm. Issiqlik (a), ko'p funksiyali sonli (b) va cho'ntak (v) anemometrlari.

hozirgi atmosfera bosimini emas, balki o'tgan 3, 6, 12 va 24 soat oralig'ida bosimni o'zgarishini ham ko'rsatadi. SHamolning tezligin har sekunda o'lchab aniqlash mumkin.

52 v-rasmda parrakli cho'ntak shamol anemometri ko'rsatilgan. U parraklarni aylanishlar tezligiga asosan shamolning tezligini sonlarda ko'rsatadi.

3. Shamol elektrostansiyasi (SHES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

To'g'ridan to'g'ri shamolning tezligini ko'rsatuvchi ultratovushli cho'ntak anemometrlar foydalanishga juda qulaydir. «Xplorer-1» (53a-rasm) anemometri faqatgina shamolning kerakli vaqtdagi tezligini ko'rsatsa, «Xplorer-2» (53b-rasm) anemometri shamolning zarur vaqtdagi tezligi yoki ma'lum vaqt oralig'idagi o'rtacha tezligini hamda havoning haroratini (hattoki Sizning tanangizni haroratini ham) ko'rsatadi [25]. «Xplorer-3» (53v-rasm) anemometrini shamolning tezligidan tashqari uning yo'nalishini hamda havoning haroratini (hattoki Sizning tanangizni haroratini ham) ham ko'rsatadi. Bundan tashqari unga shamolning yo'nalishini aniq ko'rsatadigan elektron kompas ham o'rnatilgan.

Ushbu cho'ntak anemometrlari batareyalar yordamida ishlab, ulardan qorong'u tunda ham foydalanish mumkin. Ularni boshqarish 1 dona knopka orqali amalga oshiriladi.



a)

b)

v)

53-rasm. Cho'ntak anemometrlari. a-«Xplorer-1»; b-«Xplorer-2»; v-«Xplorer-3».

6.4 Shamol elektrostansiyalari.

Shamol elektrostansiyalari. Bir necha shamol qurilmalarining yig'indisi shamol elektrostansiyasini tashkil qiladi. Kuvvatiga nisbatan shamol elektrostansiyalarini 3 guruhga bo'lish mumkin.

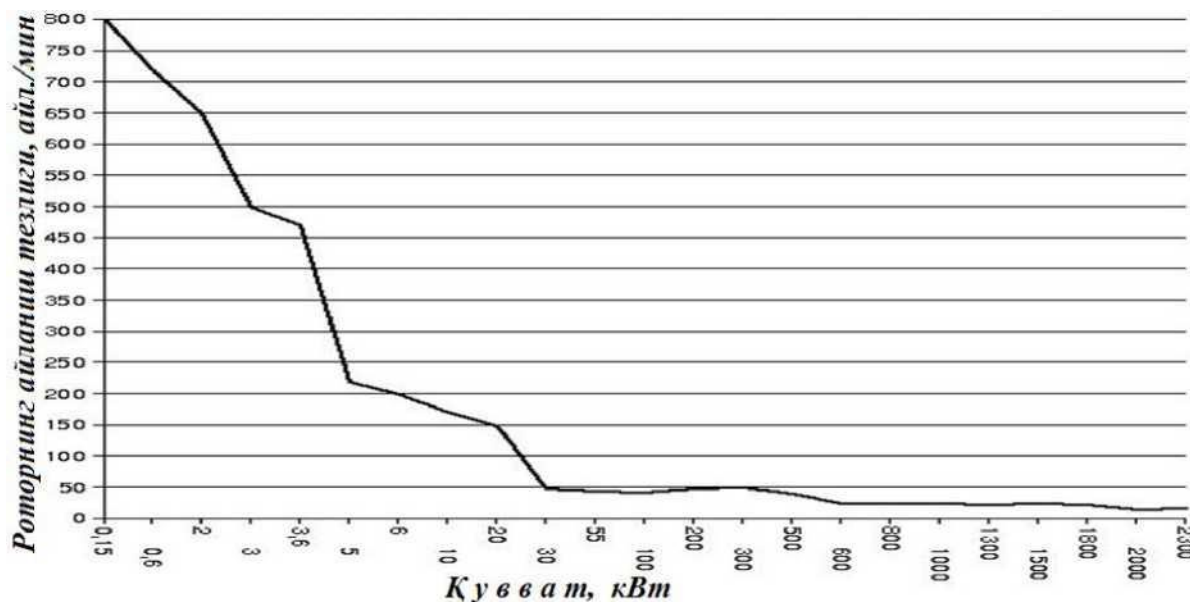
Kichik quvvatli - $0,1 \div 1,0$ kVt/soatgacha, ularga asosan doimiy elektr toki ishlab beradigan shamol qurilmalari kiradi. Ular asosan akkumulyator batareyalarini zaryadka qilishda qo'llaniladi.

1. O'rtacha quvvatli - $10 \div 100$ kVt/soatgacha, ular o'zgaruvchan tok ishlab chiqaradi.

2. Yirik quvvatli - > 1000 kVt/soatgacha, hozirgi vaqtda bunday shamol energetik qurilmalarining tajriba nusxalari sinab ko'rilmog'da.

Ma'lumki shamol agregatning quvvati, shamol tezligiga to'g'ri proporsional va ish g'ildiragi parraklari soniga esa teskari proporsionaldir.

Hozirgi kunda, seriyali ishlab chiqarishi mumkin bulgan shamol agregatlari ish (shamol) g'ildiragining aylanishlar soni quyidagilarga teng (ayl./min.): 3000; 1500; 1000; 250; 75; 30. Shamol tezligining oshishi bilan shamol qurilmasi ish g'ildiragining aylanishlar soni oshadi hamda

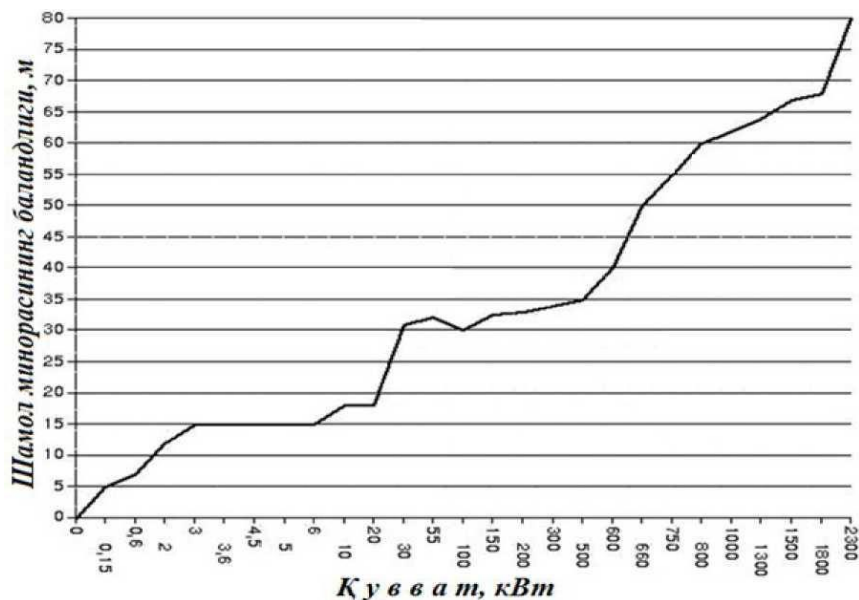


mos holda shamol qurilmasining quvvati oshib boradi [24] (54 - rasm).

54- rasm. SHamol qurilmasi ish g'ildiragi (rotori) aylanish tezligi bilan uning quvvati orasidagi bog'lanish grafigi.

SHamol qurilmasining yana bir muhim elementlaridan biri, shamol minorasining balandligidir. Tajribalar asosida [24] shamol minorasi balandligining oshishi bilan shamol qurilmasi quvvatiining ko'tarilib borishi aniqlangan (55- rasm).

55- rasmdan ko'rinib turibdiki, er sathidan balandga ko'tarilgan sari shamolning tezligi kuchayib, shamol energoqurilmalarining ishlab chiqarayotgan quvvati ham oshib boradi. Ammo shamol energoqurilmalari ma'lum bir balandlikka o'rnatiladi. SHamol qurilmasi o'rnatilgan balandlikda esa shamolning tezligi bir xil bo'lmasdan katta diapazonda o'zgarib turadi. SHuning



uchun shamol energoqurilmalari to'liq quvvat bilan elektroenergiya ishlab chiqara olmaydi.

55-rasm. SHamol minorasining balandligi bilan shamol qurilmasi quvvati orasidagi bog'lanish grafigi.

56- rasmda bir xil balandlikka o'rnatilgan shamol qurilma (elektro- stansiya)larining vaqt oralig'ida ishlab chiqaradigan energiyasi bir xil bo'lmasligi ko'rsatilgan.

Amerikaning «Altaeros Energies» hamda Kanadaning «Magenn Power» kompaniyalari tadqiqotlariga ko'ra, er sathidan 100 m va undan ortiq balandliklarda katta tezlikda doimiy kuchli shamol oqimlari esib turar ekan [26] .

16- mavzu. Geotermal energiya. Geotermal energiyadan foydalanish. Geotermal elektrostansiya (GeoIES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

Reja:

1. Geotermal energiya. Geotermal energiyadan foydalanish.
2. Geotermal elektrostansiya (GeoIES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

1. Geotermal energiya. Geotermal energiyadan foydalanish.

Geotermal soʻzi grekchadan geo-er va therm-issiqlik soʻzlari boʻlib, geotermal energiya-er issiqligi energiyasi deb ataladi. Er qaʼrida juda katta issiqlik miqdori mavjud. Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas-tuganmas energiya olish mumkin. Hisoblarga koʻra, er bagʻrida toʻplangan issiqlikdan olinadigan energiya, er yuzidagi hamma organik yoqilgʻi zaxirasidan olinadigan energiyadan bir necha barobar koʻp ekan. Ammo bu issiqlik energiyasi faqatgina er ostidagi qaynoq suvlardan olinadi xolos.

Er qaʼrida juda katta issiqlik zahiralari mavjud. Undan juda arzon va ekologik zararsiz bitmas - tuganmas energiya olish mumkin [19, 29, 38].

Hisoblarga koʻra, er bagʻrida toʻplangan issiqlikdan olinadigan energiya, er yuzidagi hamma organik yoqilgʻi zaxirasidan olinadigan energiyadan bir necha barobar koʻp ekan. Ammo bu issiqlik energiyasi faqatgina er ostidagi qaynoq suvlardan olinadi xolos. Bu suvlar ikkiga boʻlinadi (82-rasm).

1. Termal (issiq) suvlar - ularning temperaturasi 100 °S gacha boʻladi.
2. Paragidrotermal suvlar - ularning temperaturasi 100 °S dan ortiq boʻladi. Oʻrta Osiyoda temperaturasi 40-200⁰S atrofida oʻzgaradigan umumiy oqim sarfi 0,55 mln.m /kun geotermal suvlar zahirasi mavjuddir.

Hozirgi vaqtda geotermal suvlardan faqatgina xalq xoʻjaligining kommunal xoʻjaligida (uylarni isitish va issiq suv bilan taʼminlash), parniklarda va davolash maqsadlarida ishlatiladi.

Energetika va issiqlik bilan taʼminlashda asosan temperaturasi yuqori va kam mineralizatsiyali suvlar qimmatli hisoblanadi. Chunki mineralizatsiyasi oz boʻlsa, jihozlarning zanglashi va ularning devorlariga tuzlarni oʻtirib qolishi kam boʻladi.

Er bagʻrida gidrotermal suvlar juda chuqurda (1000 m pastda, isteʼmol qilish mumkin boʻlgan suvlardan pastda) joylashadi. Hisoblarga qaraganda har 30-40 m chuqurlikda er qaʼridagi suvlarning temperaturasi 1 °S ga oshar ekan. Baʼzi bir joylarda ular 200 - 300 m chuqurlikda xam (Kamchatka, Kuril orollarida) joylashishi mumkin. Kam holatlarda ular issiq bugʻli buloqlar shaklida ham uchraydi.

Kamchatkada 100 dan ortiq er yuziga chiqib turgan yuqori temperaturali termal suvlar mavjuddir. 1941 yilda geyzerlar vodiysi topildi. SHu vodiydagi Ulkan geyzeri 100 °S temperaturadan ortiq bugʻli suv aralashmasini 300 m balandlikka otib turadi. Kamchatkadagi manbalar faqat yuqori temperaturasi (170 - 200 °S) bilan emas, balki kichik mineralizatsiyasi (0,6 - 5,0 g/l) bilan ham ajralib turadi.

Dunyodagi geotermal suvlardan olinadigan energiya miqdori 60.000 MVt ni tashkil qiladi. 1984 yilda geotermal suvlardan faqatgina 1800 MVT energiya olingan shulardan: Amerika-500; Italiya-420; Meksika-75; Yaponiya-70.

Geotermal suvlardan elektr energiyasi olish asosan, er yuzida energetik kriz boshlanishi va ekologik toza energiya olish uchun ko‘rash avjiga chiqqandan so‘ng boshlandi.

80- rasm. Paragidrotermal (a) va termal (b) suv manbalari.

Termik suvlardan foydalanib elektr energiyasi olish qurilmalari xuddi issiqlik

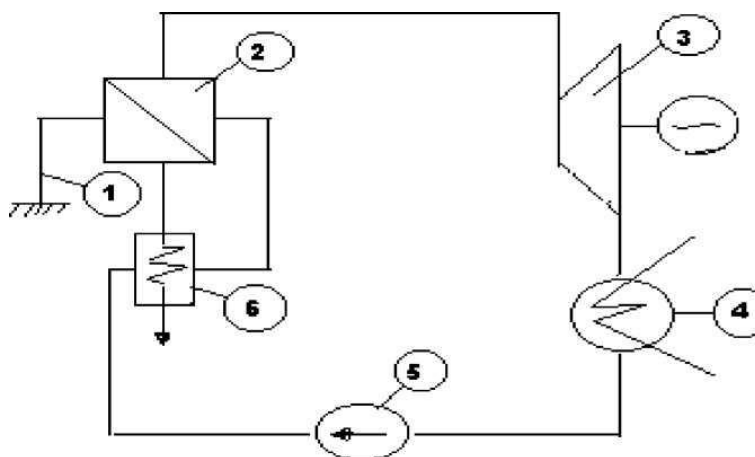
a)



b)



elektrostansiyalariga o‘xshash, faqatgina termik elektrostansiyalarida bug‘ qozoni bo‘lmaydi xolos, geotermal elektrostansiyalarga yoqilg‘i kerak bo‘lmagani uchun uni ishlashi uchun transportni xam keragi bo‘lmaydi. Quyida geotermal elektrostansiyaning sxemasi keltirilgan (83-rasm). Bugungi kunda dunyodagi geotermal elektrostansiyalarinig umumiy quvvati 10751 megavattni tashkil qiladi [39].



Vulqonli rayonlarga o‘rnatish mumkin bo‘lgan geothermal elektrostansiyaning sxemasi:
1-geotermal quduq; 2-bug‘ga aylantiruvchi moslama; 3-turbina; 4-konden-sator; 5- nasos; 6-suvli issiqlik almashtirgich.

Geotermal energiya manbalari va ularning kadastri.

Geotermal energiyaning sifati, uning temperaturasi, mineralizatsiyasi (quruq qoldiq), umumiy qattiqligi, kislotaligi (rN), gaz tarkibi, gaz bilan to‘yinganligi bo‘yicha baholanadi va quyidagicha klassifikatsiyalanadi.

1. Temperaturasi bo‘yicha geotermal suvlar: kuchsiz termal - 40°S gacha; termal - 40°S $\wedge$ 60°S gacha; yuqori termal - 60°S $\wedge$ 100°S gacha; qizib ketgan - 100°S dan yuqori.

2. Mineralizatsiyasi(quruq qoldig‘i) bo‘yicha: ultrachuchuk suvlar - 0,1 g/l gacha; chuchuk suvlar- $0,1^{\wedge}1,0$ g/l; kuchsiz sho‘rlangan suvlar - $1,0^{\wedge}3,0$ g/l; kuchli sho‘rlangan suvlar - $3,0^{\wedge}10,0$ g/l; sho‘r suvlar - $10,0^{\wedge}35,0$ g/l; o‘ta sho‘r suvlar - 35,0 g/l dan oshiq.

3. Umumiy qattiqligi bo‘yicha: juda yumshoq -1,2 mg.ekv/l; yumshoq- $1,2^{\wedge}2,8$ mg.ekv/l;

o'rtacha yumshoq - $2,8 \wedge 5,7$ mg.ekv/l; qattiq- $5,7 \wedge 11,7$ mg.ekv/l; juda qattiq- $11,7$ mg.ekv/l dan katta.

4. Kislotaligi (rN) bo'yicha: juda achchiq - $3,5$ gacha; achchiq - $3,5 \wedge 5,5$; kam achchiq - $5,5 \wedge 6,8$; neytral - $6,8 \wedge 7,2$; kam ishqorli - $7,2 \wedge 8,5$; ishqorli - $8,5$ dan katta.

5. Gaz tarkibi bo'yicha:oltingugurt vodorodli; oltingugurt vodorodli - karbonot-angidridli; karbonot-angidridli; azotli-karbonot angidridli; metanli; azotli - metanli; azotli.

6. Gaz bilan to'yinganligiga nisbatan: kuchsiz - 100 mg/l gacha; o'rtacha - $100 \wedge 1000$ mg/l; yuqori - 1000 mg/l dan ortiq.

Er qa'rining tabiiy issiqligi-geotermal energiya, er qobig'ining 10 km chuqurligicha masofada yig'ilgan. Olimlarning taxminiga ko'ra, geotermal energiyaning energiya sig'imi 137 trln. tonna toshko'mir yoqilg'isiga teng bo'lib, er qobig'ida joylashgan barcha energetik resurslarning quvvatiga qaraganda 10 barobardan oshiqroqdir.

Hozirgi kunda dunyodagi barcha geotermal elektrostansiyalarning umumiy quvvati boshqa turdagi qaytalanuvchi energiya manbalari elektrostansiyalari quvvatiga qaraganda kichikroqdir. Ammo ba'zibir mamlakatlarda energiyaning bu turi asosiy energetik manbalardan hisoblanadi (Masalan, Islandiya mamlakati). Bundan tashqari geotermal energiyadan foydalanish yildan-yilga ko'payib bormoqda. Masalan, 1990 yilda geotermal energiyadan olinadigan o'rnatilgan quvvat miqdori 5000 MVt ni tashkil qilgan bo'lsa, bu miqdor 2000 yilda 6000 MVt ni, 2008 yilda esa 10 500 MVt ni tashkil qildi.

2.Geotermal elektrostansiya (GeoIES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

Geotermal energiyaning topib ishlatish - axtarib topish, unga ishlov berib ma'lum energiya holatiga olib kelish hamda iste'molchiga sifatli energiya etkazib berish jarayonidan iboratdir. Issiqlik energiyasi olib yuruvchi geotermal energiyani axtarib topishni quyidagi klassifiakatsiyasini keltirish mumkin (84-rasm).Er sathidan $50-100$ m va undan ortiq chuqurlikda joylashadigan geoter-uvlar favvorali yoki aylanuvchi bo'lishi mumkin. Favvorali texnologiya hozirgi kunda ko'p ishlatiladigan turlardan bo'lib, undagi bosim atmosfera bosimidan bir necha barobar katta bo'lishi mumkin. O'z bosimi ostida yoki nasoslar bilan ko'tarib berilgan favvorali suvlar ishlatib bo'lingandan sung tashlab yuborilishi kerak. Tarkibida har xil tuzlar va boshqa atrof-muhitga zarar keltiruvchi moddalar borligi tufayli ulardan foydalanish uncha ham maqsadga muvofiq emas. SHuning uchun bu usul uncha qo'llanilmaydi.

17-mavzu.Quyosh energiyasidan foydalanish. Quyosh elektrstansiyasi (QES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

Reja:

1.Quyosh energiyasidan foydalanish.

2. Quyosh elektrstansiyasi (QES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

1. Quyosh energiyasidan foydalanish.

Insoniyat paydo bo'lgandan buyon quyoshga sig'inib kelgan, uni xudo o'rnida ko'rganlar. CHunki u xaqiqatdan xam er yuzida hayot manbaidir. Qadimgi Misr firaVinlaridan biri (Nefertitining eri) Exnaton ismini qabul qilgan (Atonga - quyoshga sajda qiluvchi), ya'ni Exnaton - tabiiy termayadro reaktoriga sajda qilgan. quyoshdagi energiyani hosil bo'lishi - termayadro reaksiyasi tufaylidir. Quyosh nurlari - bu vodorodning 4 dona va geliyning bir dona atomining qo'shilganidir [19, 29].

Termayadro reaksiyasi quyoshning ichida temperatura $t^0 = 20$ mln. S^0 ga etganda boshlanadi. SHuning uchun termayadro energiyasi er yuzidagi barcha energetik resurslarning birinchi manbai hisoblanadi; ko'mir, neft, gaz; gidroenergiya; shamol va okeanlar energiyasi.

Quyosh er yuzida barcha energiya turlarining manbai hisoblanadi. Quyosh har sekunda o'rtacha 88×10 kaloriya issiqlik yoki 368×10 TVtenergiya tarqatadi. Ammo bu energiya miqdorining atigi $2 \times 10^{-6} \%$, ya'ni 180×10^6 TVt miqdorigina er yuzasiga etib keladi. SHu miqdor ham er yuzidagi barcha doimiy energiya ishlab chiqaruvchi qurilmalarning energiyasidan taxminan

5000 barobar ko'pdir.

Quyosh energiyasi kadastri.

Quyosh radiatsiyasi oqimi hamda tashayotgan energiya yig'indisi to'g'risi- dagi ma'lumotlar quyosh kadastri hisoblanadi. Quyosh kadastri to'g'risidagi ma'lumotlar quyidagi ko'rsatgichlarga asosan yig'iladi:

- quyosh radiatsiyasining gorizont tekislikka tushayotgan oylik va yillik yig'indilari;
- gorizont tekislikka to'g'ri normal-urinma holatida tushayotgan quyosh nurlari;
- quyoshning nur sochish vaqti.

Umuman quyosh radiatsiyasi oqimi hamda tushayotgan energiya yig'indisi to'g'risidagi ma'lumotlarni quyidagi usullar bilan olish mumkin:

- aniq geografik nuqtadagi ma'lumotlarni hisoblash yo'li-analitik usul bilan;
- qisqa muddatda aniq geografik nuqtada, asbob va jihozlar bilan o'lchash orqali, to'g'ridan-to'g'ri ma'lumot olish bilan;
- qabul qilingan yagona usul bilan ko'p yillik o'lchashlar o'tkazgan meteorologik stansiyalarining ma'lumotlari yig'ilgan ma'lumotnomalar- dan ma'lumot olish bilan.

Quyosh energiyasidan foydalanishni hisoblashda asosan, quyosh nurining 1 m maydonga berayotgan energiya miqdori hisobga olinadi. Koinotning atmosfera qatlamidan yuqori qismiga tushayotgan quyosh radiatsiyasining energiyasi 1,395 kVt/m ni tashkil qiladi va bu miqdor quyosh doimiysi deb ataladi. Ammo bu miqdor er yuzasiga etib kelguncha har xil qarshiliklarga uchraydi hamda yilning fasli va hisob qilinayotgan hududning kengligiga nisbatan uning miqdori o'zgarib turadi. Masalan, Er yuzasiga tushadigan quyosh nurlarining o'rtacha intensivligi:

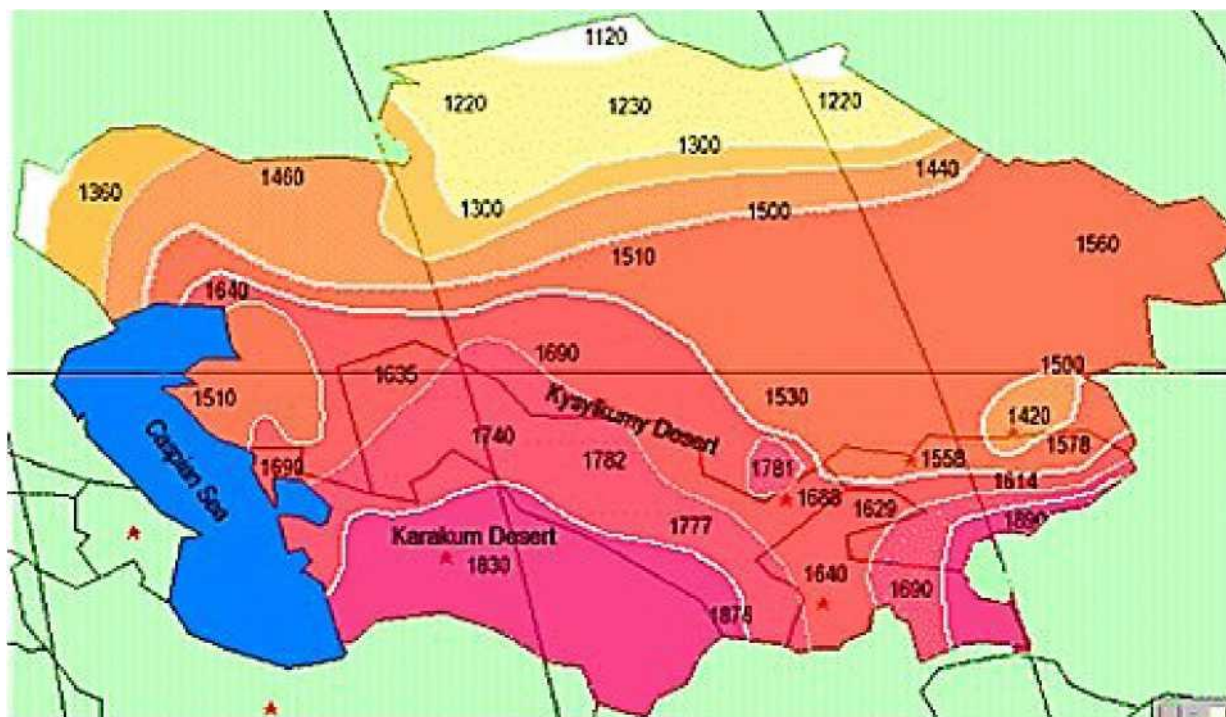
- Evropa mamlakatlarida - 2 kVt soat/m ;
- Tropik va Osiyo mamlakatlarida - 6 kVt soat/m ga teng.

O'zbekiston Respublikasi serquyosh mamlakatlardan hisoblanadi.

Biryilda o'rtacha [13]:

- 300 kun quyoshli kun hisoblanadi;
- $2980^{\circ}3130$ soat temperaturaning o'rtacha mikdori $+42^{\circ}$ S ni, kunning uzunligi 14-16 soatni tashkil kiladi (60-rasm);
- cho'l rayonlarida temperatura $+70^{\circ}$ S gacha ko'tariladi;
- har bir m maydonda 1 yilda 1900-2000 kVt gacha quyosh radiatsiyasi hosil bo'lishi mumkin (61-rasm).

57- rasmda O'zbekiston Respublikasida hududning kengligi va yilning fasliga nisbatan kunning yorug' vaqti, 61-rasmda esa Markaziy Osiyo mamlakatlarida quyosh



radiatsiyasining taqsimlanishi ko'rsatilgan. 61-rasmda O'zbekiston Respublikasi hududning 16 hamda 21 kengliklarida kunning yorug'lik davri 16-17 soatni tashkil qilishi ko'rinib turibdi.

58- rasm. Markaziy Osiyo mamlakatlarida quyosh radiatsiyasining taqsimlanishi.

Quyosh energiyasini yig'uvchi qurilmalar. Quyosh energiyasidan issiqlik ishlab chiqarishda ham, elektr energiya ishlab chiqarishda ham foydalanish mumkin. Birinchi holatda yassi konsentratsiyalashgan quyosh kollektorlari qo'llaniladi. Ulardan issiqlik tashuvchi sifatida suv, havo yoki antifrizlar ishlatish mumkin. Ikkinchi holatda esa, yorug'lik oqimi energiyasi fotoelektr o'zgartirgichlarda bevosita elektr energiyasiga aylanadi yoki issiqlik elektr stansiyalarning an'anaviy sxemalar ishlatiladi.

Insoniyat qadim zamonlardan quyoshning qudratini sezganlar va o'zlarini bir umr unga bog'liq ekanliklarini his qilganlar. SHuning uchun quyoshdan to'xtovsiz ko'proq foydalanishni o'ylaganlar. Avval quyosh nuridan qo'shimcha energiya olish-suvni va binolarni isitish, dengiz suvlarini tozalash va boshqa maqsadlarini amalga oshirishga harakat qilishganlar.

Hozirgi kunda dunyodagi barcha mamlakatlarda ekologik toza energiya hisoblangan quyosh energiyasidan foydalanishga harakat qilinmoqda. Quyosh nurlari energiyasi, issiqlik hamda elektr energiyasi ishlab chiqarishda foydalanilmoqda.

Birinchi holatda yassi konsentratsiyalashgan quyosh kollektorlari qo'llanilsa, ikkinchi holatda yorug'lik oqimi energiyasi fotoelektr o'zgartirgichlar yordamida bevosita elektr energiyasiga aylantiriladi (yoki quyosh nuridan olingan issiqlik energiyasidan, ana'naviy issiqlik elektr stansiyalaridagidek foydalaniladi).

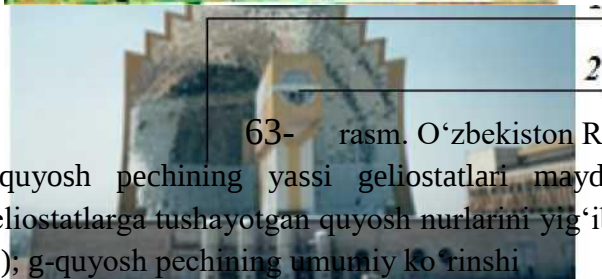
Past temperaturali ($100\text{ }^{\circ}\text{S}$ gacha) issiqlikni quyosh energiyasi yordamida olish, hozircha ishlab chiqilgan texnologiyalar bo'yicha uncha murakkab emas va u er yuzasining har xil nuqtalarida uzoq vaqt rivojlanish tarixiga ega. 62 va 63- rasmlarda quyosh nurlarini yig'uvchi qurilmalarning turlari ko'rsatilgan.

Issiqlik ishlab chiqarish. Quyosh energiyasidan issiqlik olish uncha qiyin jarayon emas. Nazariy jihatdan quyosh nurlarini yig'uvchi moslamalar yordamida $5600\text{ }^{\circ}\text{S}$ ga yaqin issiqlik olish mumkin. Dunyoda ikkita ulkan quyosh pechlari mavjud: O'zbekiston Respublikasi va Fransiya.

Oa)

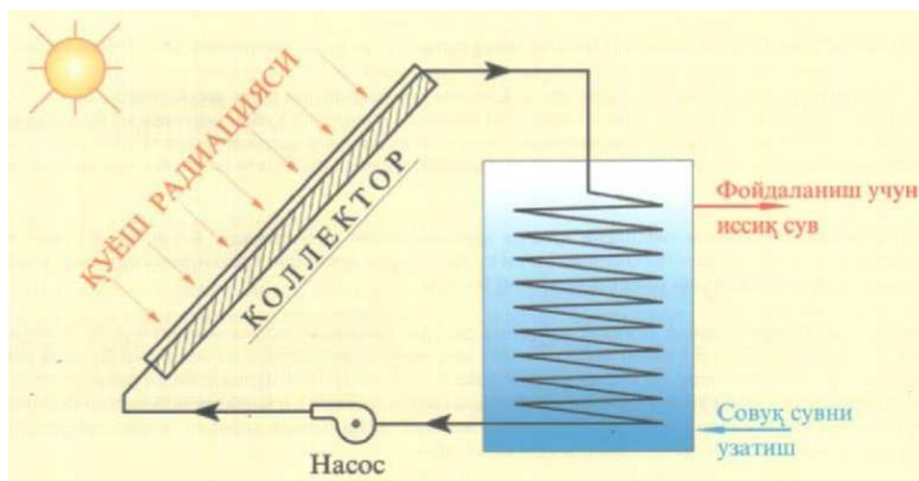


b) temperaturasi $-1^{\circ} = 4000-4500\text{ }^{\circ}\text{S}$ ga teng, Fransiya



63- rasm. O'zbekiston Respublikasidagi quyosh pechi:

a-quyosh pechining yassi geliostatlar maydoni; b-geliostatlarning yaqindan ko'rinishi; v-geliostatlarga tushayotgan quyosh nurlarini yig'ib oluvchi geliostatlar minorasi (1) va quyosh pechi (2); g-quyosh pechining umumiy ko'rinishi
ishga tushirilgan quyosh pechining temperaturasi esa $-1^{\circ} = 3800\text{ }^{\circ}\text{S}$ ga etadi [4].



64-rasm. Quyosh nuridan quvvat oladigan suv isitgich qurilmaning soddalashtirilgan sxemasi. mukammallashtirish, quyosh nurlarining issiqlikka aylantirish samaradorligini oshirishga olib kelmoqda. Bu qurilmalarning asosiy sxemasi - suyuq yoki gaz holatidagi issiqlik qabul qiluvchi yassi quyosh kollektorlari qurilmasidan tashkil topgan (64-rasm). Bu sistema, binolarni issiq suv bilan ta'minlash va isitishda qo'llaniladi.

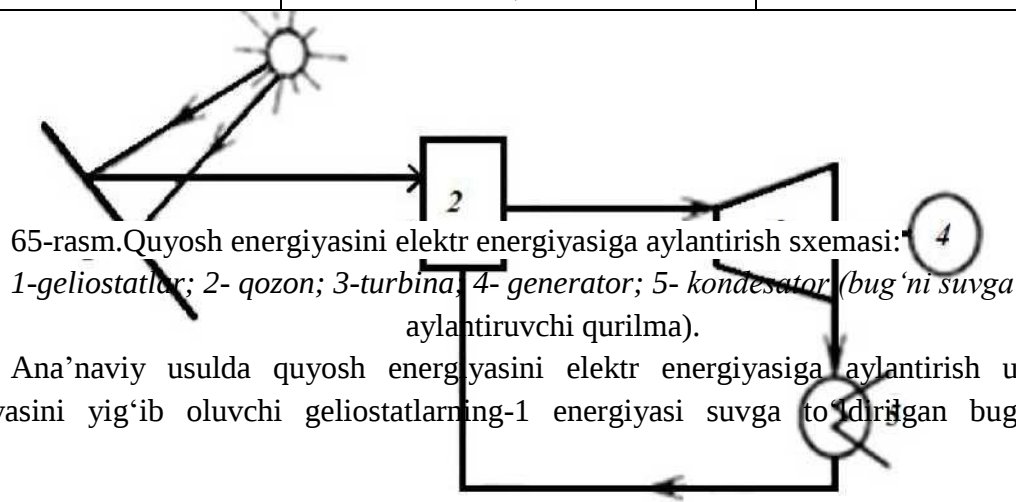
Quyoshdan quvvat oladigan suv isitgich moslamalar quyosh kollektor orqali suv haroratini oshirish uchun quyosh nurlari energiyasidan foydalaniladi. SHaffof qoplamali havo o'tkazmaydigan korpusli, qora rangga bo'yalgan, suv o'tkazgich naychalarga ega singdiruvchan metall plastina va korpusining orqa hamda yonbosh devorlarida issiqlikni yo'qotmaslik uchun izolyasiyalangan yassi quyosh kollektorlari keng tarqalgan.

64- rasmda izolsiyalangan quvur - kollektorlarga uzatilgan suv, quyosh nuri ostida 100 S⁰ gacha isitiladi hamda quvurlar orqali iste'molchiga - binolarni issiq suv bilan ta'minlash va isitishga uzatiladi. Binolarni isitishga uzatilgan suvsovugandan sung nasoslar yordamida (yoki o'z oqimi bilan) yana isitish kollektorlariga uzatiladi. Jarayon shu tarzda davom etadi. Quyidagi 17-jadvalda quyosh suv isitgichlarning taxminiy narxlari keltirilgan. Elektroenergiya ishlab chiqarish. Quyosh energiyasidan ikki xil usulda elektroenergiya ishlab chiqarish mumkin.

1. Ana'naviy usulda - suyuqlikni isitish va hosil bo'lgan bug'ni issiqlik turbinasiga uzatish orqali.

2. Fotoelektr usulida. 17-jadval. Quyosh suv isitgichlarning taxminiy narxlari, AQSH dollari.

Unumdorligi, l	Kollektorning maydoni, m	Narxi, AQSH dollarida
100	1,5	1000
200	3,0	1350
300	4,5	1900
450	6,0	2400



Ana'naviy usulda quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirish uchun quyosh energiyasini yig'ib oluvchi geliostatlarning-1 energiyasi suvga to'ldirilgan bug' qozoniga-2

yo'naltiriladi. Hosil bo'lgan bug', generatorni-4 harakatga keltiruvchi issiqlik turbinasiga-3 uzatiladi. Turbinani harakatga keltirib ish bajargan bug' kondensatorga-5, bug'ni suvga aylantiruvchi moslamaga uzatiladi. Kondensatordan chiqqan suyuqlik yana quyosh geliostatlariga uzatiladi va shu tariqa jarayon davom etadi. 65-rasmda quyosh energiyasini suyuqlik - bug' yordamida elektr energiyasiga aylantirish sxemasi berilgan. Fotoelektr usulda elektr energiyasi ishlab chiqarish. Ma'lumki quyosh nurini elektromagnit to'lqinlari deb qarash mumkin. Kvant nazariyasiga asosan, elektromagnit to'lqinlariga nol massali elementar zarrachalar - fotonlar deb qaraladi. Quyosh energiyasini fotoelektrik energiyaga kayta aylantirish asosida 1887 yilda Gers tomonidan yaratilgan, yorug'lik fotonlarning ba'zibir metallarning elektronlari bilan kirishuvi natijasida elektronlar ma'lum mikdordagi energiyaga ega buladilar. Mana shu energiyadan foydalangan holda quyosh energiyasidan to'g'ridan-to'g'ri elektroenergiya olish mumkin. Bu jarayonga fotoeffekt xodisasi deyiladi. SHunday kilib, fotoelektor yacheykalarida yorug'lik nurlanish energiyasi elektr energiyasiga aylantiriladi. Fotoelektr yacheykalarini tayyorlashda birinchi bulib mono yoki polikristall kremniydan foydalanilgan kunda bu elementdan tayyorlanadigan yacheykalar, butun dunyoda urnatilgan tizimlarning 80 foizini tashkil etadi. Ularning foydali ish ko'effitsenti 11^{16} foizni tashkil etadi.

Keyingi vaktlarda fotoelektor yacheykalaramorf kremniy, kadmiy - tellurid yoki mis - indiy-selindan yupka plyonkalar shaklida tayyorlana boshladi. Ularning foydali ish ko'effitsenti qariyb 8 foizni tashkil etadi, biroq mono yoki polikristall kremniydan tayyorlanadigan fotoelektr yacheykalarga qaraganda tayyorlanishi arzonrokdir.

Hozirgi vaqtda fotoelektr yacheykalarining foydali ish ko'effitsenti- ni 30^{60} foizga oshirish ustida ilmiy-tadkikot ishlari olib borilmokda. Buning uchun plyonkalarni 4^8 marta ustma- ust o'rnatish zarur buladi. Ushbu tadkikotlar natijasida qurilma quvvati oshiriladi hamda ishlab chikarish narxi keskin pasayadi. Fotoelektr tizimi doimiy elektr tokini ishlab chiqaradi va inverter yordamida doimiy elektr toki, o'zgaruvchan tokka aylantiriladi

Quyosh elektrostansiyalari.

Bir necha quyosh qurilma(batareya)larini bir-biriga ulab quyosh elektrostansiyalarini tashkil qilish mumkin. Hozirgi kunda dunyoda juda ko'plab quyosh elektrostansiyalari qurilib ishga tushirilgan. 2.5-paragrafda dunyodagi eng katta quyosh elektrostansiyasi haqida ma'lumot keltirilgan.

Mamlakatimizning Samarqand viloyatida, Osiyo taraqqiyot bankining yordamida, dunyoda eng yirik quyosh fotoelektrik stansiyasi qurilishi rejalashtirildi. Quyosh elektrostansiyasi 400 ga maydonga joylashib, uning quvvati 100 MVt ni, yillik elektroenergiya ishlab chiqarish esa, 200 mln. kVt/soatni tashkil qiladi. Elektrostansiyaning qurilishi 5 yil davom etib, 2019 yilning mart oyida ishga tushirilishi kutilmoqda [5].

«O'zbekenergo» DAK mutaxassislarining hisoblariga qaraganda O'zbekiston Respublikasi hududi, quyosh energiyasi bo'yicha juda katta imkoniyatlarga ega. Mamlakatdagi barcha qayta tiklanuvchi energiya manbalarining 99 % ni quyosh energiyasi tashkil qilib, 50mlrd. tonna neft ekvivalentiga teng ekanligi aniqlandi. Hukumatning noana'naviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha olib borayotgan tadbirlari natijasida 2031 yilda mamlakatda iste'mol qilinayotgan elektroenergiyaning 21 % qayta tiklanuvchi energiya manbalarida ishlab chiqariladigan elektroenergiya bilan qoplanadi.

Xalqaro hamjamiyatning qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha tajribalari bilan tanishish uchun, Hukumatimiz tomonidan ko'plab halqaro ilmiy anjumanlar tashkil qilinmoqda. «Qayta tiklanuvchi energiya manbalari Markaziy Osiyoda, oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashda hamda uzoqda joylashgan aholi punktlarini ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlarini yaxshilovchi muhim omildir» mavzusida 2008 yil noyabr oyida o'tkazilgan halqaro anjuman ham, ushbu sohada olib borilayotgan ilmiy, ilmiy-tadqiqot, konstruktorlik va qaytalanuvchi energiya manbalariga o'rnatilgan energetik qurilmalar bilan tanishish imkonini berdi [58].

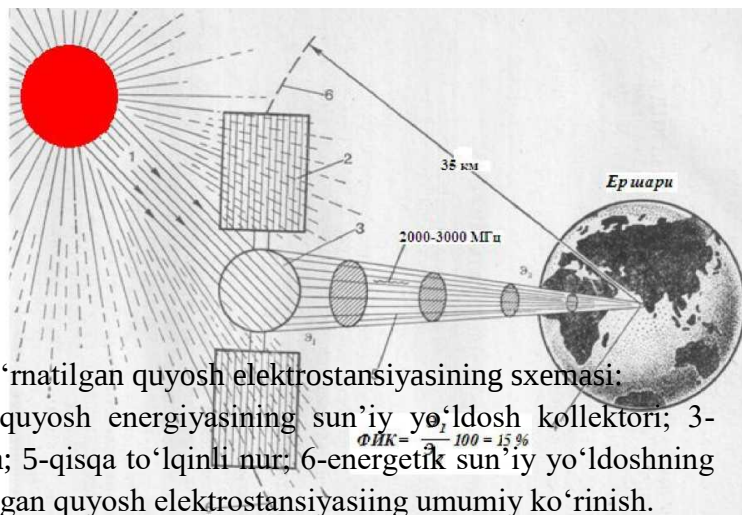
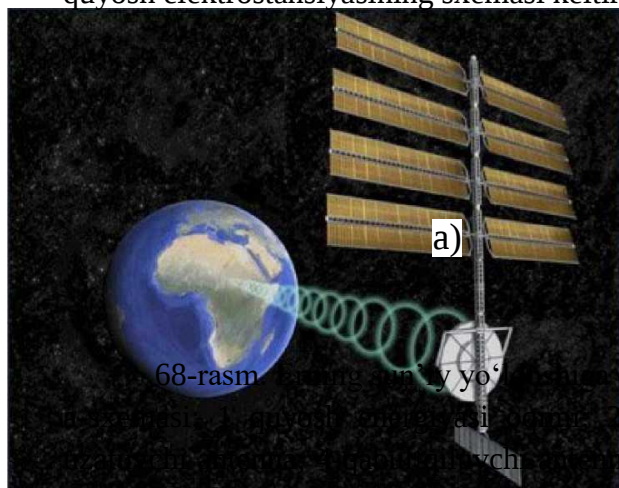
Hozirgi kunda quyosh energiyasidan foydalanish uchun juda katta investitsion mablag'lar

kiritilmoqda. 2013 yilning noyabr oyida mamalakatimiz Prezidentining tashabbusi bilan Toshkentda, «Quyosh energetikasi texnologiyalarining istiqbollari va yo‘nalishlari» mavzusi-da «Quyosh energiyasi bo‘yicha Osiyo forumi»ning 6-yig‘ilishi bo‘lib o‘tdi [28]. Ushbu yig‘ilishda Prezidentimiz, oxirgi 5 yilda quyosh energiyasidan foydalanishga kiritilayotgan investitsiyalar miqdori 520 mlrd. dollarni, shundan 2012 yilda 143 mlrd. dollarni tashkil qilganini, 2012 yilda quyosh energiyasidan elektroenergiya ishlab chiqarish 113 mlrd. kVt/soatni, shundan fotoelektrik quyosh stansiyalari bilan 110 mlrd. kVt/soat elektroenergiya ishlab chiqarilganini ta’kidlab o‘tdilar [28, 53-bet].

Kosmik quyosh elektrostansiyalari.

Hozirgi kunda quyosh radiatsiyasi zichligining kamligi, uning yilning fasliga hamda ob-havoga bog‘likligi tufayli, quyosh energiyasidan katta miqdorda elektroenergiya olish imkoni yo‘q. Yuqoridagi kamchiliklarni bartaraf qilish uchun erning sun‘iy yo‘ldoshi shaklidagi quyosh elektrotan- siyalarini qurish lozim. Natijada obi-havoning qanday bo‘lishiga qaramas- dan, quyosh energiyasidan kunning 24 soatida foydalanish mumkin. Sun‘iy er yo‘ldoshlariga o‘rnatilgan quyosh elektrostansiyalari ishlab chiqaradigan elektroenergiya, erdagi iste’molchilarga ultra qisqa to‘lqinlar(uzunligi 10 sm ga teng) kanali orqali uzatiladi. Uzatilgan to‘lqinlar erdagi qabul qilish antennalari yordamida qabul qilinadi va erda sanoat chastotasi energiyasi(50 gs)ga aylantirilib iste’molchiga uzatiladi [19, 29, 30].

Sun‘iy er yuldoshlariga o‘rnatilgan quyosh elektrostansiyalari foy- dali ish koeffitsientini kelajakda 77-95 % ga etkazish rejalashtirilgan. Quyosh elektrostansiyalarining o‘rtacha qamraydigan maydoni 20 km ga teng bo‘lib, uzatish antenasining diametri 1 km ga va qabul qilish antenasining diametri 7-10 km ga teng bo‘ladi. 68-rasmda erning sun‘iy yo‘ldoshiga o‘rnatilgan quyosh elektrostansiyasining sxemasi keltiri



68-rasm a) sun‘iy yo‘ldoshga o‘rnatilgan quyosh elektrostansiyasining sxemasi; b) sun‘iy yo‘ldoshga o‘rnatilgan quyosh elektrostansiyasining umumiy ko‘rinishi. 1-qiyosh energiyasining sun‘iy yo‘ldosh kollektori; 2-qiyosh energiyasining sun‘iy yo‘ldosh kollektori; 3-qiyosh energiyasining sun‘iy yo‘ldosh kollektori; 4-qiyosh energiyasining sun‘iy yo‘ldosh kollektori; 5-qisqa to‘lqinli nur; 6-energetik sun‘iy yo‘ldoshning doimiy orbitasi; b-sun‘iy yo‘ldoshga o‘rnatilgan quyosh elektrostansiyasining umumiy ko‘rinishi.

18-mavzu. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar. Energetika va suv xo‘jaligida QEMLardan kompleks foydalanish. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar. Nasos stansiya va quyosh-shamol elektrostansiyasining birgalikdagi ishi. GES, SHES va QESlarni kompleks ishlatish.

Reja:

1. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar
2. Energetika va suv xo‘jaligida QEMLardan kompleks foydalanish.
3. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar. Nasos stansiya va quyosh-shamol elektrostansiyasining birgalikdagi ishi. GES, SHES va QESlarni kompleks ishlatish.

1. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar

Energetika tizimining asosiy an‘anaviy elektr energiya hosil qiluvchi energetik qurilmalari bo‘lgan gidroelektr stansiyalar va issiqlik hamda atom elektr stansiyalari qanday ishlaydi hamda

qanday tashkil etuvchi asosiy qurilmalardan iborat bo'lishi kerak? Elektr energiyaning noan'anaviy manbalarining ishlash asoslari va energetika tizimida tutgan o'rni qanday? Bu energetik qurilmalarda hosil qilingan elektr energiya minglab iste'molchilarga qanday texnik uzatish vositalari yordamida o'zatiladi?

Magnit kuch ta'sirida elektr toki yoki elektr zaryadlarning harakati paydo bo'lishi muqarrarliligi fizika kursidan ma'lum.

Har xil qutbli magnitlar orasiga joylashtirilgan simli ramka o'z o'qi atrofida aylantirilganida magnit kuchlar ta'sirida simdagi ozod elektronlar ramkaning bir tomoniga yo'naladi. SHunday qilib, ramkaning bir chekkasida elektronlar miqdori oshib, ikkinchi chekkasida elektronlarning etishmovchiligi yuzaga keladi. Bu esa elektr yurituvchi kuchni yuzaga keltiradi va bu kuch elektronlarni yopiq elektr zanjir buylab ma'lum bir yo'nalishda harakatlantirishga majbur qiladi.

Quvvati va konstruktiv tuzilishi qanday bo'lishidan qat'iy nazar barcha elektr mashinalar shu asosda ishlaydi. Sanoat mashina va mexanizmlariga o'rnatilgan elektr mashinalar konstruktiv jihatdan bir muncha murakkabdir. Bitta simli ramka o'rniga elektr mashinada ko'p ramkalar bo'lib, ular umumiy cho'lgamga birlashtirilgan bo'ladi. Katta quvvatli elektr mashinalarda tabiiy magnit o'rniga po'lat o'zakka cho'lg'am o'ralib, o'nga alohida o'zgarmas tok manbaidan tok yuborilib yanada quvvatli sun'iy magnit hosil qilinadi.

Katta quvvatli elektr mashinalarda tok hosil qiladigan cho'lg'amlar mashinaning qo'zg'almas qismi, ya'ni statorida joylashtirilgan bo'ladi. Elektr mashinaning qo'zg'aluvchi qismida – rotorida sun'iy magnit kuchlarini hosil qiluvchi cho'lg'am joylashtiriladi.

Elektr stansiyalardagi gidro yoki bug' turbinolari elektr mashinalarning rotorlarini aylantirib stator chulg'amlarida elektr energiya hosil qilinadi. Elektr energiya hosil qiluvchi elektr mashinalar generatorlar deb ataladi.

Elektr generatorlarning stator cho'lg'amlari uchlariga simlar ulanadi va bu simlar orqali elektr toki iste'molchilarga uzatiladi. Iste'molchilar o'zlarinig ehtiyojlariga ko'ura elektr energiyaning mexanik, issiqlik, yorug'lik, tovush, tasvir va boshqa turdagi energiyaga o'zgartiradilar.

Elektr energiyaning eng ko'p qismi mexanik energiyaga aylantirilib, turli sanoat mashina va mexanizmlarni harakatga keltirishga sarf bo'ladi. Elektr energiyaning mexanik energiyaga o'zgartiruvchi elektr mashinalar elektr motorlar deb ataladi.

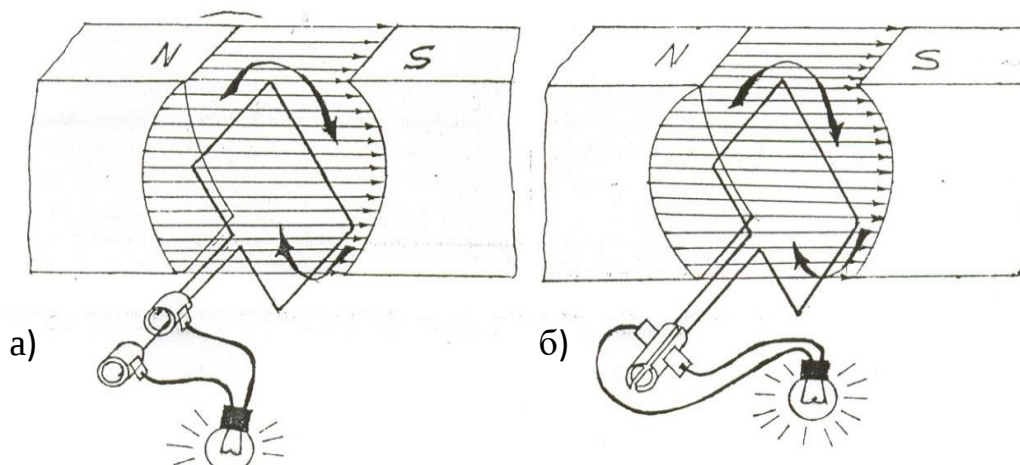
Elektr motorlarda ham uning qo'zg'almas qismi stator va undagi cho'lg'am stator cho'lg'ami deyiladi. Elektr motorning harakatlanuvchi qismi rotor deb ataladi.

Elektr motorlar o'zgaruvchan va o'zgarmas tok elektr motorlarga bo'linadi.

Ishlab chiqarishning shunday sohaları borki, u erda faqat o'zgarmas tokda ishlaydigan elektr qurilmalarni ishlatish mumkin. Masalan, rangli metallurgiya korxonalarida o'zgarmas tokli elektroliz vannalarida sof alyuminiy, rux, mis va boshqa rangli metallar toza holda olinadi.

Barcha elektr tortish qurilmalarida – trolleybus, tramvay, metro, elektropoezdlarning elektr motorlari o'zgarmas tok motorlaridir. O'zgarmas tok motorlarini ishga tushirish, tezligini rostlash va tuxtatish amali o'zgaruvchan tok motorlarnikiga nisbatan oson bajariladi.

O'zgaruvchan tok motorlari eng ko'p qo'llaniladigan motorlar bo'lib (ularning asosan asinxron turi), ishlab chiqarishdagi ko'pgina mashina va dastgohlarda shu motorlar urnatilgan. Butun dunyoda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning deyarli yarmidan ko'pi shu motorlarda mexanik energiyaga o'zgartiriladi. Hozirga kelib, yarim utkazgishlar texnikasi va mikroelektronikaning tez sur'atlarda rivojlanayotganligi sababli boshqariluvchi o'zgaruvchan tok o'zgartkichlarning keng qullanilishi o'zgaruvchan tok motorlarining qullash doirasini kengaytirib yubordi.



3.1.Rasm. O'zgaras (a) va o'zgaruvchan (b) tok generatorlarining ishlash asoslari

O'zgaruvchan va o'zgaras tok motorlari qanday qismlardan tashkil topgan?

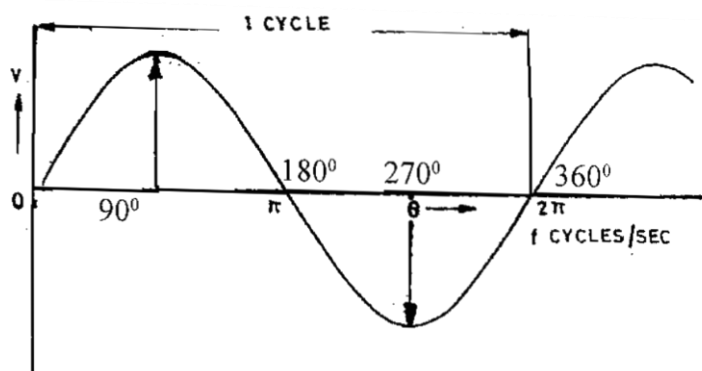
O'zgaruvchan tok elektr mashinasi generator bo'lib ishlaganida ramkaning har ikki uchi alohida halqachalarga chiqarilib shchutkalar vositasida yuklanishga (bizning misolda, elektr lampochka) ulanadi (a– rasm). Bu halqachalar ramka bilan birga aylanadi. Ramkaning o'ng qismi pastga to'g'ri kelganida tokning yo'nalishi teskari tomonga o'zgaradi. Buning sababi, ramka boshqa magnit qutbi kuch chiziqlari ostiga tushib qoladi. Xuddi shu holat ramkaning ikkinchi tomoni

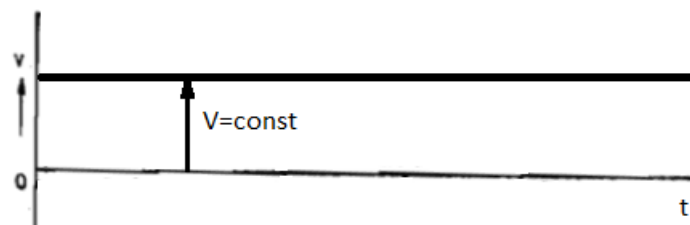
bilan ham ruy beradi. Demak, halqachalardan, shcho'tkalar vositasida, tashqi elektr zanjiriga ulangan yuklanishda, ya'ni elektr lampochka nakalida ramkaning tuliq bir aylanish vaqti ichida tokning yo'nalishi ikki marta o'zgaradi.

Yo'nalishi o'zgarib turadigan tok o'zgaruvchan tok deyiladi. O'zgaruvchan tok manbai bo'lgan elektr mashinalar o'zgaruvchan tok generatorlari deb ataladi (elektr stansiyalarda asosan sinxron generatorlar qo'llaniladi).

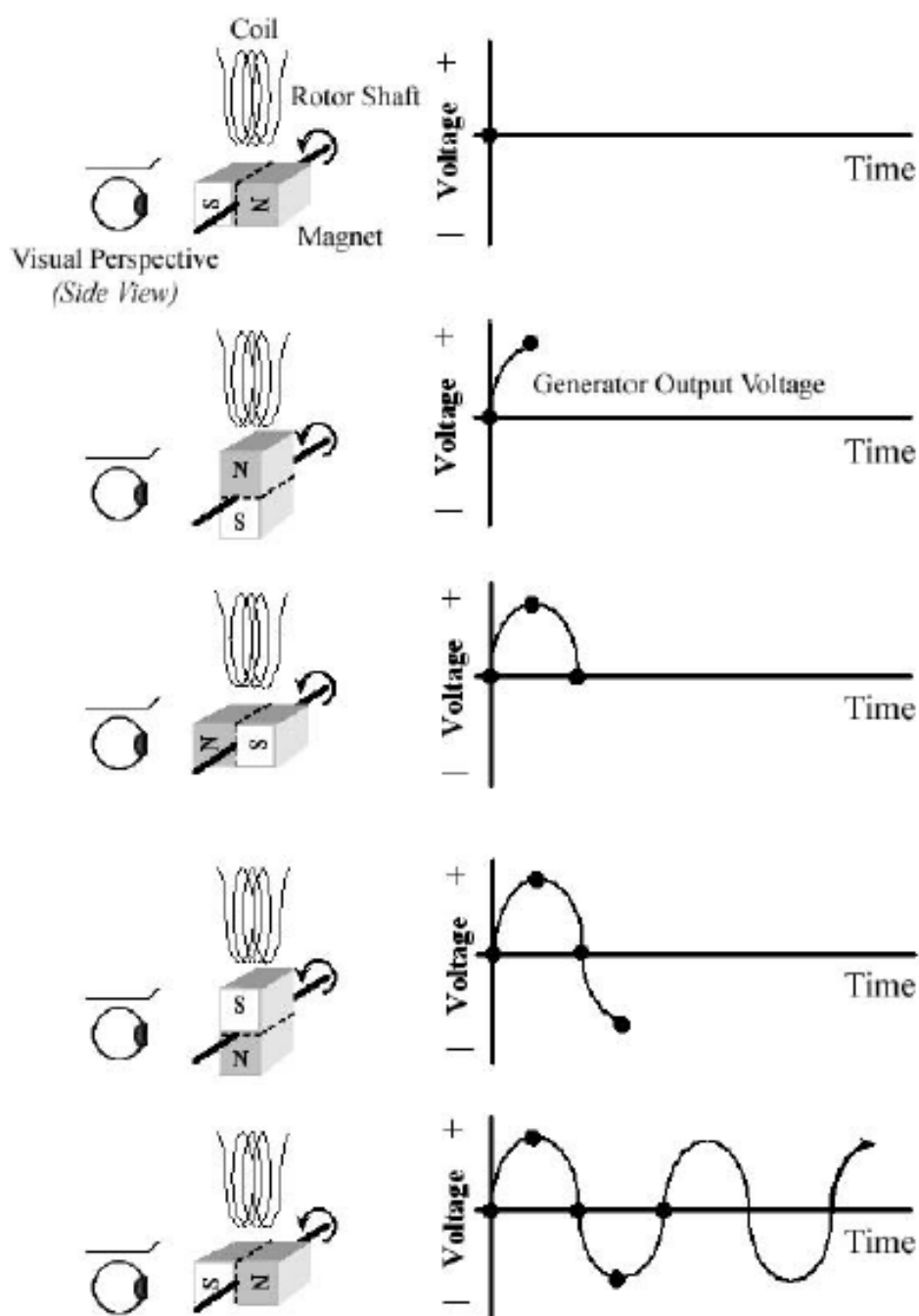
Elektr lampochka nakalida o'zgaras tok hosil qilish uchun bitta halqachani teng ikkiga bo'lib, ramkaning ikki uchiga ulash kerak bo'ladi xolos (b – rasm). Ramkaning o'ng yoki chap tomonlari yarim aylana hosil qilib aylantirilganida, ramka tomonlari magnit qutblari oraligida o'z joylarini o'zgartirganida tokning yo'nalishi o'zgaradi. Ammo ramkada hosil bo'lgan toklarni qabul qilib oluvchi shchutkalar holati o'zgartirilmaganligi sababli ulardan o'tayotgan tokning yo'nalishi o'zgarmay qolaveradi.

O'zgaras tok manbai bo'lgan elektr mashinalar o'zgaras tok generatorlari deb ataladi².

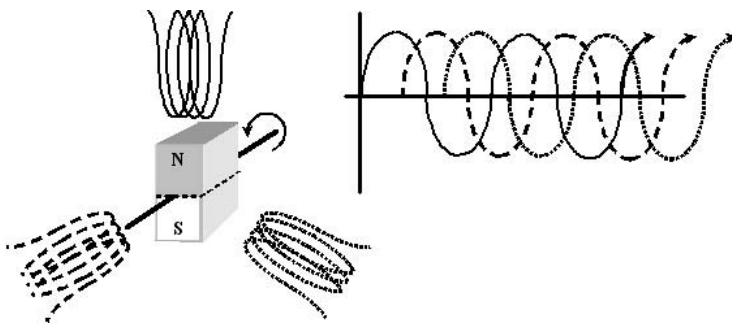




3.2.Rasm. Sinusoidal o'zgaruvchivao'zgarmastok.



3.3.Rasm. Generatordan chiqayotgan sinusoidal kuchlanish



3.4.Rasm. Uch fazali generatordagi elektromagnit maydon.

2. Energetika va suv xo‘jaligida QEMLardan kompleks foydalanish.

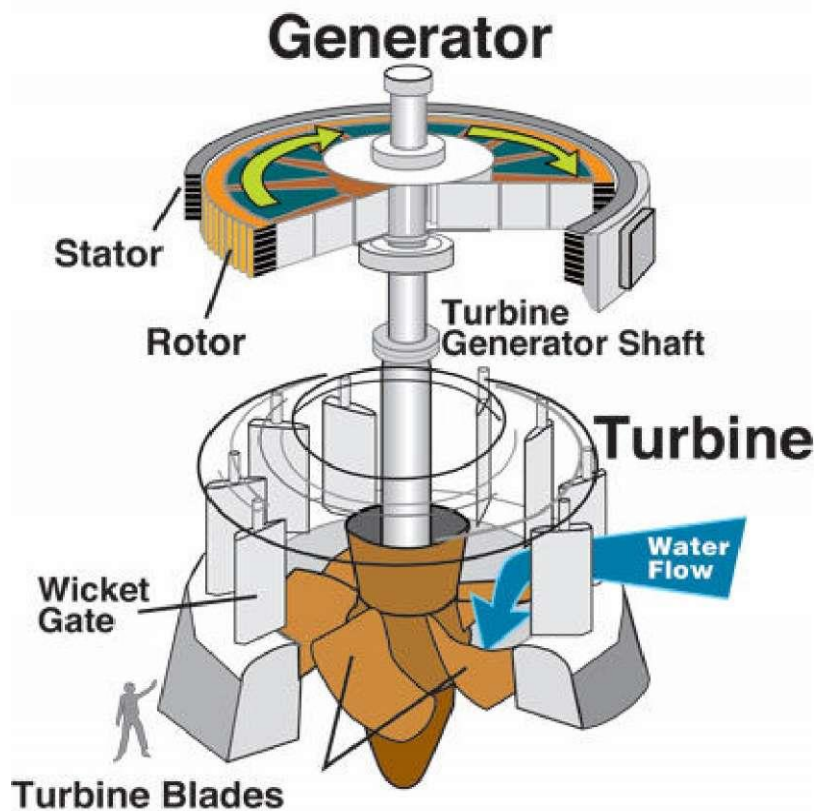
Generatorlarni xarakatga keltirish uchun turli elektr stansiyalardan foydalaniladi. Stansiyalar elektr generatorlari xarakatga keltirish prinsiplari bilan ajralib turadi.

Elektr energiyani ishlab chiqaruvchi asosiy elektr stansiyalar³:

1. Hidro elektr stansiyalar
2. Issiqlik elektr stansiyalari
3. Atom elektr stansiyalari
4. Gazturbinali issiqlik elektr stansiyalari
5. Dizel elektr stansiyalari
6. Quyosh elektr stansiyalari
7. SHamol elektr stansiyalari

Tiklanuvchan elektroenergiya manbalari:

1. Hidro elektr stansiyalar
2. Quyosh elektr stansiyalari
3. SHamol elektr stansiyalari
4. Geotermal elektr stansiyalar
5. Biomassadan foydalanuvchi elektr stansiyalar va boshq.



3.5.Rasm. GES generatorning qismlari

Elektr energiyani uzoq masofalarga uzatishda transformatorlardan foydalaniladi.

Bilamizki, elektronlar oqimi o'tkazgichning qarshiligini engib, o'tkazgichdan o'tayotganida o'tkazgich materialining atomlari bilan to'qnashishi natijasida elektronlarning bir qismi to'xtab qolsa, bir qismi yo'nalishini o'zgartiradi. Atomlar kuchli tebrana boshlaydi, atomlar qancha ko'p tebransa o'tkazgichning harorati shuncha yuqoriga ko'tariladi.

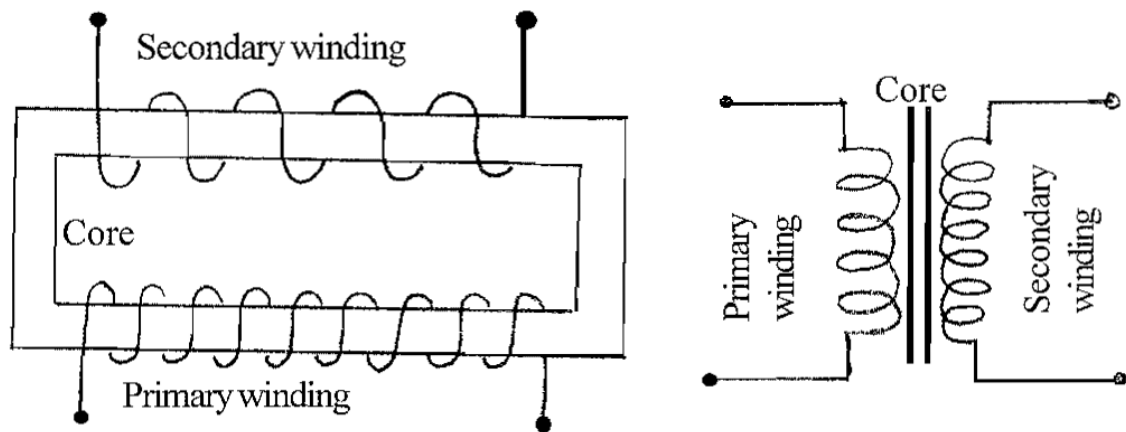
Demak, elektr tokining bir qicmi beihitoyor o'tkazgichlarni, ya'ni simlarni qizishiga sarf bo'lar ekan.

Uzoq masofalarga katta miqdordagi elektr energiyani uzatish jarayonida simlarni qizdirishga sarf bo'ladigan energiya isrofi o'z – o'zidan oshib ketadi. Bundan qanday qilib qutilish mumkin?

Transformatorning kashf etilishi, ishlab chikarilayotgan katta miqdordagi elektr energiyani uzok masofalarga uzatishda o'tkazgich, ya'ni elektr liniyalarda sodir bo'ladigan energiya isrofini kamaytirish imkonini yaratdi. Transformator elektr quvvatni o'zgartirmaydi balki ihtiyoriy ravishda tok kuchini oshirish yoki kamaytirish imkonini beradi.

Transformator konstruktiv jihatdan birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlardan va po'lat o'zakdan iborat bo'ladi. Cho'lg'am simlarining ustki qismi izolyasion material bilan qoplangan bo'ladi. Po'lat o'zak yupqa po'lat tunikachalardan yig'ilib, bu tunikachalarning orasiga izolyasion material– lak surtilib zichilgan bo'ladi. Katta quvvatli transformatorlar cho'lg'amlaridagi haroratning ruxsat etilgan qiymatidan oshib ketishiga yo'l qo'ymaslik maqsadida ham sovutuvchi va ham izolyasion material sifatida turli rusumdagi moylar qo'llaniladi.

Agar transformatorning birlamchi (yoki ikkilamchi) cho'lg'amidan o'zgaruvchan tok utkazsak, uning bu cho'lg'amida o'zgaruvchan magnit maydoni hosil bo'ladi. Bu magnit maydoni kuch chiziqlari po'lat o'zakni kesib o'tayotganida o'zakda magnit yurituvchi kuch hosil qiladi va natijada ikkilamchi (yoki birlamchi) cho'lg'amida ham o'zgaruvchan tok hosil bo'ladi.



3.6.Rasm. Sodda transformatorning tuzilishi

Har ikkala cho'lg'amlar o'ramlarining soni bir xil bo'lsa u holda birlamchi va ikkilamchi cho'lg'amlardan bir xil tok oqadi. Agar ikkilamchi cho'lg'am o'ramlarining soni birlamchi cho'lg'am o'ramlari sonidan katta bo'lsa, unda ikkilamchi cho'lg'amning uchlaridagi kuchlanish ikkilamchi cho'lg'am uramlar sonining birlamchi cho'lg'am uramlar soniga nisbatining birlamchi cho'lg'am uchidagi kuchlanish ko'paytmasiga teng bo'ladi.

Transformator ikkilamchi cho'lg'ami o'ramlari sonining birlamchi cho'lg'ami o'ramlari soniga nisbati transformatorning transformatsiya koeffitsienti deb ataladi.

Kuchlanishni ko'tarishga xizmat qiluvchi transformatorlar kuchlanishni ko'taruvchi, kuchlanishni pasaytirishda ishlatiladigan transformatorlar kuchlanishni pasaytiruvchi transformatorlar deyiladi.

Kuchlanishni kutaruvshi transformatorlardan odatda elektr stansiyalardan olinayotgan elektr energiyaning kuchlanishini kutarib, elektr uzatish liniyalariga berishda foydalaniladi. Bunday transformatorlar elektr stansiyalar va iste'molchilar oraligidagi elektr uzatish liniyalarida elektr energiya isrofini eng kam miqdorga keltirish uchun xizmat qiladi. Kuchlanishni pasaytiruvchi transformatorlar elektr uzatish liniyalarining oxirgi qismida, ba'zida bevosita iste'molchilarning o'zlariga urnatilgan bo'ladi.

Bundan tashqari o'lchov transformatorlari deb ataladigan transformatorlar ham bo'ladi. O'lchov transformatorlari tok va kuchlanish transformatorlari kabi turlarga bo'linadi. Bu transformatorlar elektr tarmogidagi katta qiymatga ega bo'lgan tok va kuchlanishlarni o'lchashda ampermetr va voltmترلar bilan elektr tarmoq oraligiga ulanadi. Bu transformatorlar nisbatan kichik qiymatdagi tok va kuchlanishlarni o'lchashga xizmat qiluvchi ampermetr va voltmترلar yordamida katta qiymatli tok va kuchlanishlarni o'lchashda yordamchi qurilma vazifasini o'taydi. Tarmoqdagi ulchanayotgan tok yoki kuchlanishning qiymatini bilish uchun ampermetr yoki voltmטר ko'rsatayotgan qiymatni o'lchov transformatorning transformatsiya koeffitsientiga ko'paytirish kifoyadir.

3.Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar. Nasos stansiya va quyosh-shamol elektrostansiyasining birgalikdagi ishi. GES, SHES va QESlarni kompleks ishlatish.

Energiyani tejashning asosiy maqsadi - texnik jihatdan bajarish mumkin bo'lgan, iqtisodiy asoslangan va sotsiologik hamda ekologik jihatdan qo'llash mumkin bo'lgan choralarni tadbiq qilish yo'li bilan energiya resurslardan yanada samaraliroq foydalanishdir. Buning uchun tabiiy resurslar qazib olingandan iste'mol qilgunga qadar oraliqda yuqori energetik foydali ish koeffitsientini bilan ta'minlanishi kerak.

Energiyani iqtisod qilishning maqsadi - milliy yalpi mahsulot ishlab chiqarish birligiga to'g'ri keladigan energiya miqdorini kamaytirishdan iborat.

Hozirgi jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi davrida ishlab chiqarishni pasayishi, inqirozni kuchayishiga, aholining yashash sharoitini yomonlashuviga sabab bo'ladi. SHuning uchun mamlakatimiz Prezidenti I.A.Karimov o'zining «Jahon moliyaviy- iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston

sharoitida uni bartaraf etishning yo‘llari va choralari» nomli risolasida inqiroz ta‘sirini kamaytirish yo‘llaridan biri, «Iqtisodiyotimizning raqobatdoshligini yanada kuchaytirish, aholi farovonligini yuksaltirish ko‘p jihatdan bizning mavjud resurslardan, birinchi navbatda, elektr va energiya resurslaridan qanchalik tejamli foydalana olishimizga bog‘liqdir» deb aytib o‘tgan [1, 2] .

Energiyani tejash turlari. Iqtisodiy yuksalish har tomonlama energiya iste‘mol qilishining o‘ssishi bilan bog‘liqdir. Energiyaning narxi, energiyadan oxirgistadiyada kanday foydalanishga bog‘liqdir. Narx belgilash energiyani tejashda muhim omil bo‘lib xizmat qilishi kerak. Energiya narxini quyidagi faktorlarga mos holda qarab chiqish zarur: yoqilg‘ini yonish issiqligi, shu bilan bir qatorda energetik resurslardan samarali foydalanishga harakat qilish lozim. Energiya narxini ko‘tarilishi, iste‘molchilarni energiya bilan ta‘minlash va energiya iste‘mol qilishni birgalikda olib borish yo‘llarini axtarishni, yangi texnologik echimlarni axtarib topishni va ularni ishlab chiqarishga tadbiriq qilishni taqazo qiladi.

Mamlakatlarning hukumatlari, bozor iqtisodiyoti mexanizmiga moslashishi va energiyadan samarali foydalanishni rag‘batlantirish choralari qabul qilishlari kerak. Hukumat quyidagi tadbirlarni o‘z ichiga oluvchi siyosatni amalga oshirish mumkin

energiya isrofini kamaytirish;

- energiyani tejashga yo‘naltirilgan texnik echimlarni rag‘batlantirish;
- bir turdagi energiya resurslarini boshqa turdagi energiya turi bilan siqib chiqarilishi;
- energiyani ko‘p iste‘mol qiladigan mahsulotlarni ishlab chiqarishni chegaralash (cheklash);
- energiya iste‘mol qiluvchi qurilmalar uchun milliy standartlarni kuchga kiritish;
- noan‘anaviy va boshqa energoresurslar to‘g‘risidagi ilmiy izlanishlarni mablag‘ bilan

ta‘minlash.

Hukumat elektr energiyasini tejash bo‘yicha qonunlar qabul qilishi, o‘tkaziladigan tadbirlarni mablag‘ va soliq to‘lashdagi ba‘zi imtiyozlar bilan rag‘batlantirish mumkin. Masalan, sanoat uchun ishlab chiqarishni tadbiriq qilish lozim. Energiya iqtisod qiluvchi maishiy uskunalarni ishlab chiqarish bo‘yicha tuzilgan dasturlarni rag‘batlantirishi lozim.

Kombinatsiyalashgan issiqlik va elektr energiyasi ishlab chikaruvchi ishlarni olib borish zarur. Bu ishlar energiyani juda ko‘p tejash imkonini beradi.

Sanoat korxonalaridan tashlanayotgan past temperaturali issiqlikni, ikkinchi marta markaziy isitish tizimlarida qo‘llashni kengaytirish lozim.

Dastlabki hisoblarga qaraganda, metallurgiyada 11% ga yaqin, sellyulyuza- qog‘oz sanoatida 4-12%, sopol va shisha mahsulotlari ishlab chiqarishda 8%, alyuminiy ishlab chiqarishda esa - 6% energiyani tejash mumkin ekan.

Transportning rivojlanishi neft mahsulotlariga juda bog‘liqdir. SHuning uchun transportdan energiyani iqtisod qilish bo‘yicha ko‘riladigan choralar, juda katta yoqilg‘ini tejashga olib keladi. Buning uchun mashina-larning yoqilg‘ina iqtisod qilish imkoniyatini oshirish va yoqilg‘i sarfini kamaytirish lozim.

Katta miqdordagi energiya binolarda sarflanadi: isitish, issiq va sovuq suv uzatish, sun‘iy iqlim yaratish va boshqalar.

Qurilish sektorlariga, qurilish texnikasining yaxshilangan turlarini, energiya iqtisod qiluvchi binolar va jihozlarni qurish uchun material va jihozlarni tadbiriq qilish zarur. Binolarda temperaturani termostatik yo‘l bilan tartibga solishni amalga oshirish zarur.

Energiya ta‘minotining iqtisodini ko‘tarish uchun, tubdan o‘zgarishlar qilishni faqat kelajakda amalga oshirish mumkin. Buning uchun, albatta, ya‘ni yoqilg‘i elementlarini o‘zlashtirish va yangi texnologiya va jarayonlar rivojlangan bo‘lishi lozim. YOqilg‘i texnologiyalari bu - magnitogidro-dinamik generatorlar, yuqori temperaturali gaz reaktorlari, tez neytronlarga asoslangan reaktor-ko‘paytirgichlar va termoyadro reaktorlaridir.

Energiya tejashning katta qismi, takomillashtirilgan texnologiyalarni asta-sekin tadbiriq qilish

jarayonida amalga oshiriladi.

Energiyani tejash dasturini hayotga tadbiq qilish uchun, iste'molchini iqtisodiy, energiya narxini ko'tarish va uni tejashni mablag' bilan ta'minlash, imtiyozlar berish yo'li bilan qiziqtirish, energetik ilmiy izlanishlarni mablag' bilan ta'minlash va xalqaro hamkorlikni yo'lga qo'yish zarur.

Nazorat uchun savollar

1. Kanday turdagi elektr energiya ishlab chikaruvchi energetik kurilmalarni bilasiz?
2. Tiklanuvchan noan'anaviy elektr energiya manbalariga kanday energetik kurilmalar kiradi?
3. Transformator kanday vazivani bajaradi?
4. Transformatsiya koeffitsienti kanday kattalik?
5. Transformatorlar kanday turlarga bulinadi?

Adabiyotlar

1. Majidov T.SH., Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Toshkent - 2014. -177 s.
2. Голицын М.В., Голицын А.М., Альтернативные энергоносители. Изд-во Наука, 2004 -157с.
3. Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ЮУрГУ, 2010 -70с.
4. Зысин Л.В.,Сергеев В.В. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Санктпетербург, 2008 -193с.
5. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Дом печати-ВЯТКА, 2012 -229с.
6. Городов Р.В., Губин В.Е., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ТОМСК, 2009 -294с.
7. Германович В.Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Изд-во Наука и Техника, 2014 -320с.

Qo`shimcha adabiyotlar:

1. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана.Т «Фан ва техналогия» 2009. -464 с.
2. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. -Т.: Издательство «Молия», 2007. -388 с.
3. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д., Рахмонов И.У., Электр таъминоти тизимида энергия назорати ва ҳисоби. Т 2014

Gidrotexnika manbalaridan foydalanish samaradorligini belgilovchi asosiy omillardan biri suv oqimining mahalliy energiya potensialidir. MikroGESni joyini tanlashda uning energiya miqdorini aniqlash bilan bog'liq kompleks misollarni yechishga to'g'ri keladi; suvning bosimi va uning tushish balandligi; hajmiy sarfi va tezlik; bosim quvurining o'lchamlari; masofa va quvvatni generatordan generatorga va iste'molchilarga quvvat liniyalari orqali etkazib beradigan masofa va quvvatni hisoblash, energiya zahiralari tizimi va uning xarajatlarini boshqarish tizimlarining mavjudligi.

MikroGESning quvvatini va uning turini aniqlashning asosiy hisoblash parametrlari.

Kichik gidroelektr stantsiyasining suv g'ildiragining asosiy o'lchamlari, suv oqimining tezligi v , suv hajmi Q , suvning g'ildiragiga ishlaydigan suvning miqdori va H suv chuqurligi. Adabiyotni o'rganish shuni ko'rsatadiki, suv g'ildiragining samaradorligi va ixchamligi uning tashqi diametri $D > 2H$ sifatida tanlangan bo'lishi kerak. Suv g'ildiragini cho'kish chuqurligi, tashqi va ichki diametrlar orasidagi farq empirik formuladan aniqlanadi:

$$\delta = k \sqrt[3]{\frac{D}{H}} 0.5 \sqrt[3]{\frac{2}{0.509}} = 0.7; (1)$$

bu erda $0.4 < k < 0.5$ suv g'ildiragining suvning koeffitsienti. Suv g'ildiragi kengligi formula bilan aniqlanadi $Q = 0.56 \text{ m}^3$

$$B = \frac{Q}{vk\delta} = \frac{0.56}{2 \times 0.5 \times 0.7} = 0.799 \text{ m}; (2)$$

Suv g'ildiragining parragi maydonini formula yordamida topamiz

$$S = \delta B \left(1 + \frac{\cos 2\alpha}{\sin \alpha} \right) = 0.7 \times 0.799 \left(1 + \frac{1.9}{0.29} \right) = 4.22 \text{ m}^2; (3)$$

Bu yerda α parraklarning suv sathiga moslashish burchagi (parraklar kengligi suv g'ildiragining B uzunligi bilan bir xil). α burchagi suv g'ildiragining muhim parametri hisoblanadi. Bu burchakning qiymatini tanlab olish kerak

$$\alpha = 180^\circ - \arcsin \left(\frac{D-2l}{D} \right) (4)$$

bu erda l - parrakning uzunligi:

$$l = \sqrt{B^2 + \delta^2} = \sqrt{0.799^2 + 0.7^2} = 1.06 \text{ m};$$

Keyinchalik ma'lum bir vaqtda suv massasini aniqlaymiz, ya'ni suv g'ildiragi "cho'ntagida" suv massasi. Suv g'ildiragida harakat qiluvchi suv massasining qiymati o'zgaruvchan, chunki "cho'ntak" suv oqimi bo'ylab harakat qilganda, bu massa boshqa qiymatga ega bo'ladi, shuning uchun uni quyidagi diferensial tenglama bilan aniqlaymiz

$$\frac{dm}{dt} = \rho S(v - \bar{v}) = 1000 \times 4.22(2.3 - 2) = 1266 (5)$$

bu erda p - suvning zichligi, v - parrakdagi harakatdan so'ng suvning tezligi. Parrakning suv oqimi bo'ylab harakatlanayotganda, bir turbulent jarayoni paydo bo'ladi, shuning uchun suvning tezligi v odatdagi tezlik v dan farq qiladi, ya'ni. $v = cv$, $0 < c < 1$, suv g'ildiragining burchak tezligi bevosita chiziqlik tezligiga bog'liq, ya'ni:

$$w = \frac{4v}{D \left(1 + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right)} = \bar{v} \frac{D}{2} = 2.3 \frac{2}{2} = 2.3 \frac{\text{m}}{\text{s}} (6)$$

Suv g'ildiragidagi parrakning teng kuchi ham o'zgaruvchan va quyidagi differensial tenglama bilan belgilanadi:

$$F = \frac{d}{dt} (m(v - \bar{v})) = pSv^2((1 - c^2)) (7)$$

Suv g'ildiragining quvvati vaqt birligida qilingan ishi bilan hisoblash mumkin, boshqacha qilib aytganda, quvvat - bu ishning tezligi:

$$P = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta A}{\Delta t} = \frac{dA}{dt} (8)$$

Shunday qilib, suv g'ildirak quvvatini hisoblash uchun tenglama topiladi:

$$P = \frac{dA}{dt} = \frac{K(F_u)d\theta}{dt} = K(F_u)\omega$$

Shunday qilib, suv g'ildiragining quvvati burchak tezlik bilan tengdir. Nazariy mexanikadan ma'lumki, differensial tenglama (7) bo'yicha suv g'ildiragining quvvati formulalar yordamida aniqlanadi

$$P = \rho S_{cm} v^3 c (1 - c)^2 (9)$$

Shuni ta'kidlash joizki, suv g'ildiragi S_{cm} ning a burchagidagi suv bilan kesib o'tgan maydoni ham o'zgarmoqda, aniqrog'i, parrakning bu joylari suvga kirganda va uni tark etganda kamayadi. Ushbu yuzasidagi maydon a burchagiga qarab, eksperimental usulda topilgan quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$S_{cm} = \frac{\left(1 - \frac{B}{r} \cdot \frac{1}{\sin a}\right)}{\left(1 - \frac{B}{r}\right)} S \quad (10)$$

$$\psi = \frac{\left(1 - \frac{B}{r} \cdot \frac{1}{\sin a}\right)}{\left(1 - \frac{B}{r}\right)}$$

Suv darajasi 1 m bo'lsa, unda suv g'ildiragining diametri 2 metrdan iborat. Natijada (1) - (3) formulalari asosida, suv g'ildiragining balandligi formula (4) bo'yicha * 0.509 m, kengligi * 0.799 m, parraklar suvga kirgan holda "16 °" burchagiga kiradi.

Suv zichligi * 1000 kg/ m .

Yuqoridagi formuladan (6, 8, 9) 1 - jadvalida berilgan. Suv g'ildiragining aylanishining burchak tezligi ω ning taxminiy qiymatlari, suvning g'ildiragining aylanish tezligi qiymati, quvvat P ning suvning chiziqlik v tezligiga bogliq qiymat.

1-Jadval

$v, m/s$	2	2,3	2,5	2,7	3
$\omega, ay/daq$	76,42	87,8	95,4	103,2	114,6
$P, J/s$	4608	9472	13824	15872	18432

1-jadvaldan, biz o'rtacha quvvat qiymatini topamiz $P \approx 12441 J / s$.

Ushbu hisoblar natijalari harakatdagi suvning mexanik energiyasini elektr energiyasiga aylantiradigan generatorni tanlashda foydalidir.

Quyida keltirilgan matematik model asosida suv g'ildirak hisob-kitoblarining natijalari jadvalda 2-jadvalda umumlashtiriladi.

2-jadval

Suv g'ildiragi mikrogidroelektr stantsiyalarining o'lchamlari

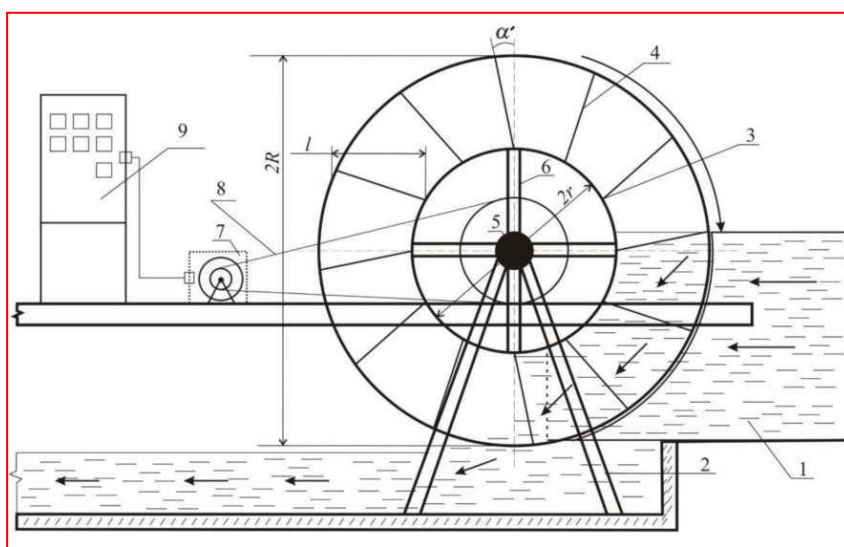
№	Parametr nomlari	Olchamlari , mm
1	Tashqi diametri	$2000 \pm 3,7$

2	Ichki diametr	$1000 \pm 2,3$
3	Parrakning ichki qismi	$509,44 \pm 0,875$
4	Parrakningtashqi qismi	799 ± 1
5	Parraklar soni	12 ta.
6	G'altakning diametri	350

Mikroelektrostantsiyalarni laboratoriyada sinovdan o'tkazish natijalari rejimi

3-jadval

Soni kuzatuvlar	Burchak pichoqlar,	Tok kuchi,	Kuchlanish, B	Quvvat, B_T
1	5	0,18	212	38,16
2	10	0,20	218	43,6
3	15	0,22	221	48,62
4	20	0,19	215	40,85
5	25	0,19	215	40,85
6	30	0,17	212	36,04
7	35	0,16	210	33,60



1-rasm. MikroGESning past bosimli suv oqimlari funksional sxemasi

1- suv oqimi; 2 - o'rnatish doirasi; 3 korpus; 4 parrak; 5-val; 6 - temir yadro; 7 - generator; 8 – aylantiruvchi lenta; 9 – elektr quvvatning monitoringi bo'limi; α' - oqilona burchak



2-rasm. MikroGESning laboratoriya modeli

MikroGESning laboratoriya rejimida sinash natijalari 3-Jadvalda keltirilgan.

3-jadvalda mikroGESning sinov natijalarini ko'rsatilgan, parraklar, suv g'ildiragi $5 \sim 35^\circ$ bo'lgan suv yuzasiga burchagining o'zgarish qiymati. O'lchov asbobining natijalari shuni ko'rsatdiki ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasishu ko'rsatgichlardan iborat: 210 ~ 221 gacha kuchlanish, tok kuchi $0.16 \sim 0.22$ A. Kuzatishlar natijasiga qaraganda suv yuzasiga nisbatan ($\alpha=15$) parrak burchak ostidayotganida suv g'ildiragi elektr energiyasi, kirishda - maksimal va chiqishda— minimal, 22 A tok kuchi ishlab chiqaradi, kuchlanish esa standartga yaqin 221 V. Nazariy usul bilan aniqlangan burchak ($\alpha = 16^\circ$) eksperimental tarzda belgilangan qiymatga yaqin edi.

Amaliy ishlar uchinchi bobda "Nazariy va eksperimental tadqiqot parametrlari va past bosimli oqimlar uchun mikrogidroelektr stantsiyalar ishlash tuzumi", muayyan mikroGESni bir joyda o'rnatish va uni sinash, suv oqimining tanlangan elektr energiyasiga qaramligi, hamda sifat ko'rsatgichlarini tahlil qilish.

Suv oqimining boshqarish uchun gidro inshoot (3-rasmga qarang).



a)



b)

3 - rasm. O'rnatilgan suv g'ildiragining (a) va suv oqimi nazorati uchun gidravlik tuzilmaning ko'rinishi (b)

Sinovlarni o'tkazish uchun suv g'ildiragidagi mikroelektrik stantsiyani generator bilan bog'langan belbog' uzatish yo'li bilan ishga tushirildi. Mikroelektrostantsiyalarni sinash natijalari 4-jadvalda keltirilgan.

Jadval 4

Mikro gidro stansiyasidagi sinov natijalari

Kuzatuvlar soni	Tok kuchi, A	Kuchlanish, V	Quvvat kVt

1	40,4	200	8,8
2	41,9	234	9,8
3	46,3	224	10,4
4	44,45	207	9,2
5	45,3	210	9,6
6	40,19	214	8,6

"Energetik va past bosimli oqimlar uchun mikroGESning iqtisodiy samaradorligini baholash" amaliy ishining 4 bobida, mikroGESning qurish harajatlarni qoplash iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Elektr energiyani generatorlar bilan ishlab chiqarish usullari, ularning uskunalarga taxminiy ulash, markazlashganelektr ta'minotni ishlab chiqarishdan tubdan farq qiladi. Geografik xususiyatlar sababli boshqa turdagi elektr energiyani ishlab chiqarishga to'g'ri keladi.

Tayyorlash uchun qilingan xarajatlar, uning urnatish va ishga tushirish, o'rtacha 10 kVt bulgan quvvat, qo'yidagi formula bilan hisoblanadi:

$$K = K_r + K_{\text{ЕБ}} + K_{\Pi} + K_y + K_M + K_{\text{HT}} + K_K + K_{\text{БХ}} \quad (10)$$

Bu yerda K_r —tayyorlash uchun, sum.; $K_{\text{ЕБ}}$ - etkazib berish uchun, sum.; K_{Π} - poydevor uchun, сум.; K_y - o'rnatish uchun sum; K_M —yig'ish uchun, sum.; K_{HT} - ishlatish uchun, sum.; K_K - elektr kabellari uchun sum.; $K_{\text{БХ}}$ —boshqa xarajatlar.

Qurilmani (11) formula bo'yicha ishlab chiqarish umumiy qiymati 20 mln. so'mni (generatorlar bilan) tashkil etadi. 8 million so'm miqdorida poydevorni o'rnatish qiymati (transport xizmatlari va ishchilarning ish haqi) talab qilinadi, qolgan montaj va ishga tushirish uchun sarflangan xarajatlar 2 million so'mni tashkil etadi. Jami umumiy xarajatlar 30 mln. so'mni tashkil etadi (2017 yilgi narxlarda).

10 kVt quvvatli benzin generatorining joriy narxi 15 mln. so'm (2017 bahosida).

Elektr energiyasini ishlab chiqarish bo'yicha yillik xarajatlar quyidagi formulalar bo'yicha hisoblanadi:

MikroGESlar uchun:

$$I_{\text{МГЭС}} = I_{\text{ИХ}} + I_{\text{ЖТ}} + I_{\text{АХ}} \quad (12)$$

benzin generatori uchun:

$$I_{\text{БГ}} = I_{\text{Е}} + I_{\text{ЖТ}} + I_{\text{АХ}} \quad (13)$$

Bu yerda $I_{\text{ИХ}}$ - xizmat ko'rsatuvchi xodimlarning ish haqi, so'm/yil; $I_{\text{АХ}}$ - yillik amortizatsiya xarajatlari, so'm/yil; $I_{\text{ЖТ}}$ - joriy ekspluatitsion xarajatlar, so'm/yil; $I_{\text{Е}}$ - yoqilg'ining narxi, so'm/yil.

Yuqoridagi ma'lumotlarga tayangan holda, ishlab chiqilgan mikroGES va benzin generatorlarining rentabelligini solishtirish mumkin (5-jadvalga qarang).

Jadval 5

MikroGES va benzin generatorlarining iqtisodiy samaradorligini solishtirish

Ko'rsatkichlar	Rivojlangan tartibga solish	Neft jeneratör	Farqi
O'rnatilgan quvvatlari	10 kVt	10 kVt	Yo'q
O'rta yillik elektr energiyasini ishlab chiqarish	57600 kVt	57600 kVt	Yo'q
Qurilmaning balanslari	30000 ming.so'm	15000 ming.so'm	-15000 ming.so'm

Yillik ekspluatitsion xarajatlar	2970 ming.so'm	66549 ming.so'm	+63579
----------------------------------	----------------	--------------------	--------

Yuqoridagi 5 - jadvalda 8oy davomida uzluksiz ishlagan mikroGES va benzin generatorlari, yil davomida soatiga 10 kVt ishlagan solishtirma ko'rsatkichlari.

5 - jadval mikroGESni o'rtacha yiliga 2,97 million ekanligini ko'rsatadi. Benzin generatorlarni foydalanish uchun o'rtacha yillik ekspluatitsion xarajatlar 66.549.000. so'mni tashkil etadi. Ikkalasini ekspluatitsion xarajatlar farqi 63.579.000 so'm. Shuni inobatga olganda o'rtacha ishlab chiqarilgan elektr quvvati 57.600 kVt, elektr energiyasini joriy narxi hisobga olganda, mikroGESni bir yilda ishlash narxi 11,76 mln. so'mni tashkil etadi

MikroGESning tuzilish xarajatlar qiymati quyidagi formula yordamida hisoblanadi

$$C = \frac{K}{P \cdot t} \quad (14)$$

bu erda K - qurilmaning umumiy qiymati, so'm; P - MikroGESning nominal quvvati, kVt; t - mikro gidroelektr stantsiyasining bir yil ichida ish vaqti. Yuqoridagi formuladan foydalanib (14) ishlatiladigan past bosimli suv oqimlaridan foydalaniladigan qurilmaning umumiy xarajatlari 2,5 yil ichida qoplanadi.

Texnik-iqtisodiy tahlil natijalariga ko'ra, yil davomida bitta mikroGESni markazlashtirilgan energiya tizimidan 57,6 ming kVt / soat elektr energiyasini yoki 11,76 mln. so'mni tejash mumkin. Bir kilometr sug'orish kanalida 100 ta mikroGES o'rnatish imkoniyatlarini hisobga olgan holda yiliga 1176,768 mln. So'mni tejash mumkin.

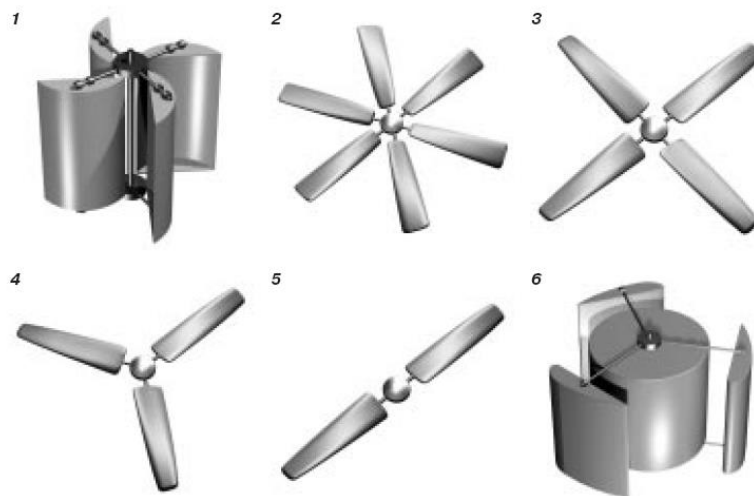
Savollar

1. MikroGES qanday o'rnatiladi?
2. MikroGES qanday o'rnatilgan?
3. Gidrotexnika inshooti qanday qasos o'rnatildi?
4. MikroGESning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari?
5. MikroGESning kapital qo'yilmalari?

SHAMOL ELEKTR STANSİYALARNI TEXNIK-IQTISODIY KO'RSATKICHLARINI HISOBLASH

Qisqacha nazariy ma'lumotlar.

Shamol energiyasidan foydalanish printsipli juda oddiy. Harakatlanuvchi shamol oqimi va podaning oqimi pervanelning harakatlanadigan qismida harakat qiladi va uni olingan energiyani elektr tokini ishlab chiqaruvchisining rotoriga o'tkazishga majbur qiladi.



2-rasm. Shamol turbinalar turlari.

Havo oqimining E energiyasi E -kesimida ko'rsatilgan formulalar bilan belgilanadi:

$$E = mv^2 / 2, [Дж] (1)$$

Bu yerda: m - ikkinchi havo massasi ($кг/с$);

ρ - havo zichligi ($кг/м^3$).

Havoning ikkinchi massasi t , uning zichligi ρ , $кг/м^3$, kesishuv oralig'idan F . tezlikda oqayotgan, $кг$.

$$m = \rho v F, [кг] (2)$$

(2) ni (1) ga almashtirgandan so'ng, biz havo oqimining kuchini baholay olamiz.

$$N = 1/2 \rho v^3 F, [Дж/с] (3)$$

Normal sharoitlarda ($t = 16^\circ С$, $p = 760$ mm Hg yoki $101,3$ kPa) havo zichligi $1,23$ $кг/м^3$.

Hajmi (2) ning $кВт$ ni tarjima qilib, biz qo'lga kiritamiz

$$N = 981/21000 \rho v^3 F = 0,0049 \rho v^3 F, [кВт] (4)$$

Shamol elektr stansiyasi (ShES) tomonidan ishlab chiqilgan quvvat mexanik energiyani elektr energiyasiga, generator vites qutisiga o'tkazish paytida va shuningdek, shamol g'ildiraklari pichoqlari bilan shovqin paytida shamol oqimining energiya yo'qolishi natijasida yo'qotish bilan bog'liq havo oqimlari tomonidan ishlab chiqilgan quvvatdan farq qiladi. Bular shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti bilan belgilanadi. Shamol tekisligining D m diametridan F (4) maydonini ifoda etadigan bo'lsak, biz shamol energiyasi qurilmasini, $кВт$ quvvatini olamiz..

$$N = 0,00385 \rho v^3 D^2 \eta_p \eta_c, [кВт] (5)$$

Bu erda $\bar{\epsilon}$ va $\bar{\epsilon}_g$ - samaradorligi. mos ravishda reduktör va jeneratör; η - shamol energiyasidan foydalanish koeffitsienti. Maksimal erishish qiymati - $0,593$.

Shunday qilib, (5) dan ko'rinib turganidek, shamol tegirmonining kuchi shamol g'ildiraklarining pichoqlar miqdoriga bog'liq.

Amaliy hisoblash:

Shamol tegirmonining kuchini Jadval-2da ko'rsatilgan dastlabki parametrlar qiymatida aniqlaymiz.

Jadval 2

Qiymatlari	Variant uchun parametr qiymati									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$V, \text{m/c}$	3	10	5	6	8	12	9	4	7	15
D, m	5	3	3	8	4	6	5	6	4	10
$P, \text{кг/м}^3$	1,23	1,4	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,3	1,4	1,1
η_p	0,9	0,95	0,85	0,9	0,8	0,85	0,95	0,9	0,9	0,9
η_r	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

Savollar.

1. Oddiy sharoitlarda havoning zichligi? ($t = 16^\circ \text{C}$, $P = 760 \text{ mm}$ yoki $101,3 \text{ kPa}$)
2. Shamol elektr stantsiyasining kuchini havo oqimining kuchiga nisbatan qanday omillar ta'sir qiladi.
3. Qaysi formula bo'yicha havo oqimining o'ziga xos kuchi aniqlanadi.

AMALIY ISH № 3

QUYOSH ELEKTRO STANSIYA TEXNIK-IQTISODIY KO'RSATKICHLARINI HISOBLASH

Minora turdagi quyosh elektrostansiyasini hisoblash.

Minora tipidagi quyosh elektrostansiyasida har bitta yuzasi -Fg, m². Geliostatning qaytarish koeffitsienti-Rorp. Geliostatoynasining maksimal nurlanishi - Er.

Geliostatlar qabul qiluvchining quyosh nurlarini qaytaradi, uning yuzasida maksimal energiya yoritilganlik darajasi qayd etilgan qiymati - Epr. Qabul qiluvchining yutish koeffitsienti Anor. Qabul qiluvchining qoralik koeffitsienti - ϵ_{np}

Qabul qiluvchini ishchi organi(suv) isitiladi va T0 haroratida bug'lanadi. Ishlaydigan suyuqlik bosimi p0 dir. Olingan bug'ni Renkin siklida ishlaydi va uni N – quvvatli turbinaga yuboriladi. Turbina orqasidagi bug' bosimi pK-dir. Turbina ichki nisbiy FIK - η_T . Mexanik $FIK_{\eta_M} = 0,975$. Elektr generatorining $FIK_{\eta_g} = 0.985$. Nasosning ishi, uning tashish paytida issiqlik yo'qolishi va o'z ehtiyojlari e'tiborsiz qoldirilsin.

Aniqlansin:

turbina uchun bug 'iste'moli, D0kg/s;

qabul qiluvchining yuzasi-Fp va uning ichidagi issiqlik yo'qolishi - $Q_{\text{пот}}$. Konvektiv yo'qotishlarni nurlanishning yarm qismi deb qabul qilinsin;

qabul qiluvchi tomonidan quyoshdan qabul qilingan energiya N (kVt) ga teng.

heliostatlar soni - n, dona;

Agarda bu' turbinani o'rniga kremniy o'zgartiruvchilarni ($FIK_{\eta_M} = 0,141$), geliostat oynalaridek usha

maydonni egallasa, QESni quvvati qanday o'zgaradi?

Dastlabki ma'lumotlar variantlar bo'yicha 1-jadvaldan olingan.

Bundan tashqari, batareyaning FIKsi aniqlanadi. Samaradorlikni topish uchun

Jadval 1

Qiymati	Variant raqami									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Glyostatning maydoni, F_r , m ²	64	61	58	55	52	49	46	43	40	37
Geliyostatni qaytarish koeffitsienti R_{otp}	0,8	0,81	0,82	0,79	0,78	0,8	0,81	0,82	0,79	0,78
Gelostat oynasini maksimal nurlanish E_r , B_T/M^2	550	575	580	585	590	600	610	620	615	605
Qabul qiluvchining maksimal energiyani yoritishi E_{np} , MB_T/M^2	2,5	2,1	2,2	2,3	2,6	2,5	2,0	1,9	2,1	1,9
Qabul qiluvchining yutish darajasi $A_{погл}$	0,95	0,96	0,94	0,94	0,93	0,95	0,96	0,97	0,95	0,95
Qabul qora rang koeffitsienti $\square_{np}$	0,96	0,95	0,94	0,95	0,97	0,94	0,94	0,93	0,95	0,94
Bug'ning dastlabki harorati, t_0 , °C	590	580	570	600	545	550	555	535	565	585
Birinchi bug' bosimi p_0 , MPa	10	11	12	13	14	13,5	13,7	12,5	11,2	10,6
QES quvvati, N_3 , MBT	1,05	3	1,1	5	2	1,2	4,0	1,0	5,5	4,0
Oxirgi bug' bosimi, p_k , kPa	4,5	5	5,5	6	6,5	3	3,5	4,2	4,3	4,4
Turbinaning nisbiy ichki FIKi, $\square_{oi}$	0,85	0,84	0,83	0,88	0,84	0,86	0,87	0,82	0,83	0,84

1-jadvalning davomi

Qiymati	Variant raqami									
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Glyostatning maydoni, F_r , m ²	54	51	68	65	62	69	66	63	60	67
Geliyostatni qaytarish koeffitsienti R_{otp}	0,79	0,78	0,8	0,81	0,82	0,79	0,78	0,8	0,81	0,82
Gelostat oynasini maksimal nurlanish E_r , B_T/M^2	595	580	605	600	610	595	580	605	600	610
Qabul qiluvchining maksimal energiyani yoritishi E_{np} , MB_T/M^2	2,44	2,14	2,24	2,34	2,64	2,54	2,04	1,94	2,14	1,94
Qabul qiluvchining yutish darajasi $A_{погл}$	0,95	0,96	0,94	0,94	0,93	0,93	0,95	0,96	0,94	0,95
Qabul qora rang koeffitsienti $\square_{np}$	0,96	0,95	0,94	0,95	0,96	0,93	0,94	0,93	0,95	0,94
Bug'ning dastlabki harorati, t_0 , °C	450	480	470	400	445	450	455	435	465	485
Birinchi bug' bosimi p_0 , MPa	10	11	12	13	14	13,5	13,7	12,5	11,2	10,6
Quvvat SES, N_3 , MBT	2,05	3,5	1,5	5,5	2,5	1,4	3,4	2,0	4,5	4,2
Oxirgi bug' bosimi, p_k , kPa	6	6,5	3	3,5	4,2	6	6,5	3	3,5	4,2
Turbinaning nisbiy ichki FIK, $\square_{oi}$	0,85	0,84	0,83	0,88	0,84	0,86	0,87	0,82	0,83	0,84

1-jadvalning davomi

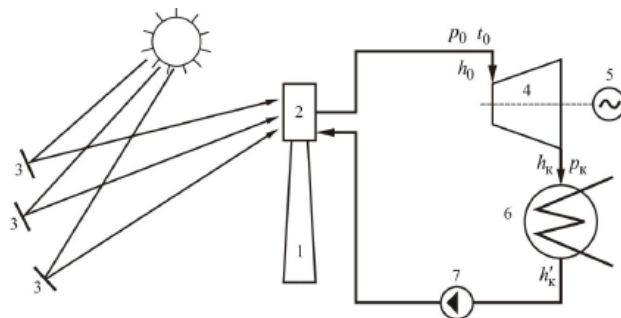
Qiymati	Variand raqami									
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Glyostatning sirti, F_r , m ²	64	61	58	55	52	49	46	43	40	37

Geliyostatni aks ettirish koeffitsienti R_{otp}	0,8	0,81	0,82	0,79	0,78	0,8	0,81	0,82	0,79	0,78
Gelostat oynasini maksimal nurlanish E_r , B_T/M^2	550	575	580	585	590	600	610	620	615	605
Qabul qiluvchining maksimal energiyani yoritishi E_{np} , MB_T/M^2	2,5	2,1	2,2	2,3	2,6	2,54	2,0	1,9	2,1	1,9
Qabul qiluvchining emiluvchanligi $A_{погл}$	0,95	0,96	0,94	0,94	0,93	0,93	0,95	0,96	0,94	0,95
Qabul qiluvchining qora rang darajasi α_{np}	0,96	0,95	0,94	0,95	0,96	0,93	0,94	0,95	0,95	0,94
Bug'ning dastlabki harorati, t_0 , °C	590	580	570	600	545	550	555	535	565	585
Birinchi bug' bosimi p_0 , MPa	9	12,5	11,5	13,5	14,5	12,5	11,7	14,5	16,2	12,6
Quvvat SES, N_s , MBT	4,5	3	2,5	1,55	4,2	3,2	2,5	2,0	5,5	4
Oxirgi bug' bosimi, p_k , kPa	4,5	5	5,5	6	6,5	3	3,5	4,2	4,3	4,4
Turbinaning nisbiy ichki samaradorligi, η_{oi}	0,85	0,84	0,83	0,88	0,84	0,86	0,87	0,82	0,83	0,84

Tekshiruv savollar.

1. Yassi quyoshli hujayralar qanday yarimo'tkazgich materiallarini ishlab chiqaradi?
2. Quyosh batareyasining to'g'ri keladigan kuchini qaysi formula aniqlaydi?
3. Fotobankaning optimal kuchi qanday aniqlanadi?

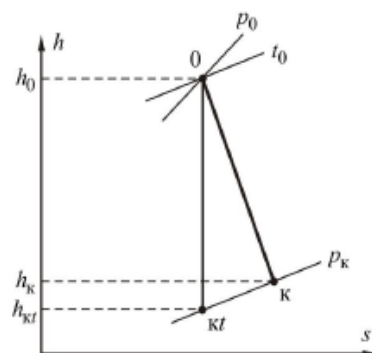
1. Minora turidagi quyosh elektrostansiyasini sxematik tarzda ifodalaymiz (1-rasm).



Shakl. 1. Quyosh energiyasi qurilmasi turi quyosh elektr stantsiyasining sxemasi:

- 1 - Quyosh minorasi; 2 - qabul qiluvchi; 3 - geliostatlar; 4 – bug' turbinasi; 5 - elektr generator; 6 - kondansator; 7 - nasos

2. Turbinadagi bug'ning kengayishi jarayonini h -s diagrammada ko'rib chiqamiz (rasm-2).



Shakl. 2. Quyidagi diagrammada turbinadagi bug'larni kengayish jarayoni:

h_0 – turbinaga bug' kirishidagi entalpiya – 0 nuqta;

h_{k2} – turbinadan bug' chiqish jarayoni – k_2 nuqta

3. Turbini nazariy (mavjud) issiqlik uzatish:

H 0- h_0 - h_{k2} , kJ

3. Turbinaning haqiqiy issiqlik tarqalishi:

$$H_i = H_0 \cdot \eta_{oi}, \text{ kДж/кг}.$$

$$q_{\text{конв}} = 0,5 \cdot q_{\text{изл}}.$$

$$\Delta q_{\text{пот}} = q_{\text{изл}} + q_{\text{конв}} = 1,5 \cdot q_{\text{изл}}.$$

bu yerda:

η_{oi} – turbinani nisbiy ichki FIK, masala bo'yicha ma'lum.

4. Amaldagi jarayonda turbindan bug' chiqishi entalpiyasi:

$$h_k = h_0 - H_i, \text{ kДж/кг}.$$

5. Suv hususiyatlar va suv bug'ini hususiyatlar va p – bosimi orqali kondensat entalpiyasi h'_k aniqlanadi.

6. Turbina uchun bug' xarajati energetik tenglamasidan aniqlanadi:

$$D_0 = \frac{1000 \cdot N_s}{H_i \cdot \eta_m \cdot \eta_s}, \text{ кг/с}.$$

8. Turbinani o'rnatish uchun issiqlik iste'moli:

$$Q_{\text{ТТ}} = D_0 (h_0 - h'_k), \text{ кВт}.$$

9. Quyosh energiyasini qabul qiluvchining nurlanish orqali yuzaga keladigan issiqlik yo'qotishlari:

$$q_{\text{изл}} = c_0 \cdot \varepsilon_{\text{пр}} \cdot \left(\frac{T_0}{100} \right)^4, \text{ Вт/м}^2,$$

$c_0 = 5,67 \text{ Вт/м}^2 \text{К}^4$ - mutlaqo qora jismning nurlanish darajasi (Stefan-Boltsman doimiysi).

10. Quyidagilardan ma'lum:

$$q_{\text{конв}} = 0,5 \cdot q_{\text{изл}}.$$

Unda:

$$\Delta q_{\text{пот}} = q_{\text{изл}} + q_{\text{конв}} = 1,5 \cdot q_{\text{изл}}.$$

11. Qabul qiluvchining issiqlik yo'qotishlarining umumiy qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\Delta Q_{\text{пот}} = \Delta q_{\text{пот}} \cdot F_{\text{пр}},$$

Bu yerda:

$F_{\text{пр}}$, - qabul qiluvchining yuzasi. Ushbu qiymat $1 \div 7 \text{ м}^2$ oralig'ida o'rnatdik.

12. Quyoshdan geliostat orqali qabul qiluvchining qabul qilgan issiqlik miqdori quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{ТТ}} + \Delta Q_{\text{пот}},$$

13. Qabul qiluvchining yuzasi:

$$F'_{\text{пр}} = \frac{Q_{\text{пр}}}{E_{\text{пр}}}, \text{ м}^2,$$

$E_{\text{пр}}$

- qabul qiluvchining maksimal energiya yoritishi, masala bilan ma'lum.

14. Hisoblash xatoliklari:

$$\varepsilon = \left| \frac{F'_{np} - F_{np}}{F'_{np}} \right| \cdot 100 \leq 1 \%.$$

Agar berilgan va olingan hudud qiymatlari orasidagi chegaralangan bo'lsa, hisob-kitob to'liq

$$F_{np} = F'_{np} \cdot \text{hisoblanadi. Aks holda, 11-bosqichga o'tamiz.}$$

15. Quyoshdan geliostatlar orqali qabul qiluvchining qabul qilgan issiqlik miqdori quyidagicha formula bilan hisoblanadi:

$$n = \frac{Q_{np}}{E_r \cdot F_r \cdot R_{otp} \cdot A_{nogli}} \cdot$$

Keyin, geliostatlar soni:

$$n = \frac{Q_{np}}{E_r \cdot F_r \cdot R_{otp} \cdot A_{nogli}} \cdot$$

14. Agar quyosh elektrostansiyasining quvvati PTU o'rniga kremniy fotoelementlar ishlatilsa, geliostat oynalari bilan bir xil joyni egallagan:

$$N_3^{\Phi} = E_r \cdot n \cdot F_r \cdot \eta_{\Phi\Phi} \cdot$$

Savollar

1. QES ish stantsiyalari?
2. QESning yordamchi qurilmalari?
3. QES qanday samaradorligi bor?
4. QESning afzalligi?

AMALIY MASHG'ULOT №4

GEOTERMAL ELEKTRO STANSIYANI KO'RSATKICHLARINI HISOBLASH

Yer qobig'ining taxminan 40 metr chuqurlikdagi termal rejimi kunlik va yillik o'zgarishlarga bog'liq. Chuqurlik oshib, o'zgarishlar kamayadi. Yer qobig'ining termal energiyasi geotermal suv qatlamlari yotadigan joylarda foydalanish uchun mos hisoblanadi.

Geotermal suvdan foydalanishning eng samarali usullari: issiq va texnik suv ta'minoti (suv harorati 40-70 ° S), isitish (70-120 ° S), elektr energetikasi (150-200 ° S). Bundan tashqari, ketma-ket aylanish davrida termal suvdan oqilona foydalanish: elektr energiya → isitish va issiq suv ta'minoti (IST). Suv harorati 120 ° C dan kamroq bo'lsa, birinchi bosqich bekor qilinadi.

Geotermik suvlardan foydalanish uchun ularning qatlamlari va qatlamlari xususiyatlariga bog'liq.

Kimyoviy tarkibi bo'yicha geotermal suvlar quyidagilarga kiradi:

- natriy bikarbonat;
- sulfat-natriy;
- xlor-magniy;
- kaltsiy xlorid.

Geotermik suvlarning gaz tarkibiga ko'ra tasnifi:

- agressiv - uglerod kislotasi va vodorod sulfidini o'z ichiga oladi;
- neytral - azot va metan.

Mineralizatsiya darajasi bo'yicha geotermal suvlarning tasnifi:

- tuzsiz - 1 g / l ga qadar;
- kamtuz - 1-10 g / l;

sho'r - 10-50 g / l;

tuzli suv - 50 g / l dan ortiq (600 g / l ga etadi).

Issiq suv bilan ta'minlash va isitish tizimlarida geotermal suv ishlatilayotganda tuz eritmalarining yig'ilishini oldini olish uchun suvga natriy geksametafosfat (1-3 mg / l) qo'shiladi.

Suvning chiqish darajasi quduqlarni ajratib turadi:

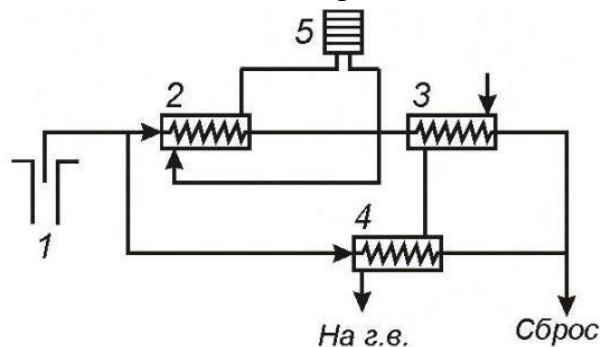
kam debitli - 0,005 m³ / s gacha;

o'rtacha debitli - 0,005-0,02 m³ / s;

ko'p debitli - 0,02 m³ / s dan ortiq.

Geotermik suvlarni 70-120 ° S haroratda ishlatish uchun eng keng tarqalgan ochiq sxemasi.

Bunday sxema 2-rasmda ko'rsatilgan.



2-rasm. Issiq suv va issiq suv tizimi

1 - quduq; 2 - isitish tizimining issiqlik moslamasi; 3 - 1-bosqichli IST issiqlik almashinuv moslamasi; 4 - 2-bosqichli issiqxona moslamasi; 5 - isitish tizimi.

Hisoblash usuli

Issiqlik va issiq suv bilan ta'minlangan geotermik o'rnatishga issiqlik yuklamani aniqlash, issiqlik manbaining zarur issiqlik quvvatini aniqlash bilan bog'liq:

$$Q_{tr} = A \cdot Q_{ot} + V \cdot Q_{gvmax}, V, (8)$$

Bu erda A va B o'rnatish paytida quvvat yo'qotish.

Hisoblash uchun $A = 1.018$, $B = 1.0526$;

Uy va ijtimoiy binolarni isitish uchun - $Q_{ot} V_t$; Q_{gvmax} –binolardagi IST maksimal issiqlik yuklamasi, V_t .

F_j - turar-joy binolar maydoni, m²;

F_o - ijtimoiy binolarning maydoni, m²;

K - ommaviy binolarni isitish uchun issiqlik iste'molini hisobga olgan holda tuzatish faktori, $K = 0,25$.

Turar-joy binolarini IST issiqlik yuklamasini aniqlash uchun bo'yicha o'rtacha va maksimal issiqlik oqimlarini aniqlash kerak:

$$Q_{gvrr} = g_{gvkr} \cdot m, V, (10)$$

bu erda m - aholining soni, odamlar;

$g_{\Gamma B}^{ykp}$ - bir kishini issiq suv bilan ta'minlash uchun issiq suv iste'moli, V_t / son.

$$Q_{\Gamma B}^{max} = 2.4 \cdot Q_T^{cp}, V_t, (11)$$

bu yerda 2.4 maksimal issiqlik yuklamaning koeffitsienti.

Geotermal quduqlardan issiq suvlarni va IST issiq suv bilan ta'minlash uchun formula bo'yicha amalga oshiriladi:

$$G_{\Gamma B} = \frac{Q^{tp}}{\eta \cdot C \cdot \Delta T}, \text{kr/c},$$

bu yerda Q^{tp} - issiqlik manbasining zarur bo'lgan issiqlik quvvati, kVt;

η - geotermal o'rnatish samaradorligi, 1 dan ulush;

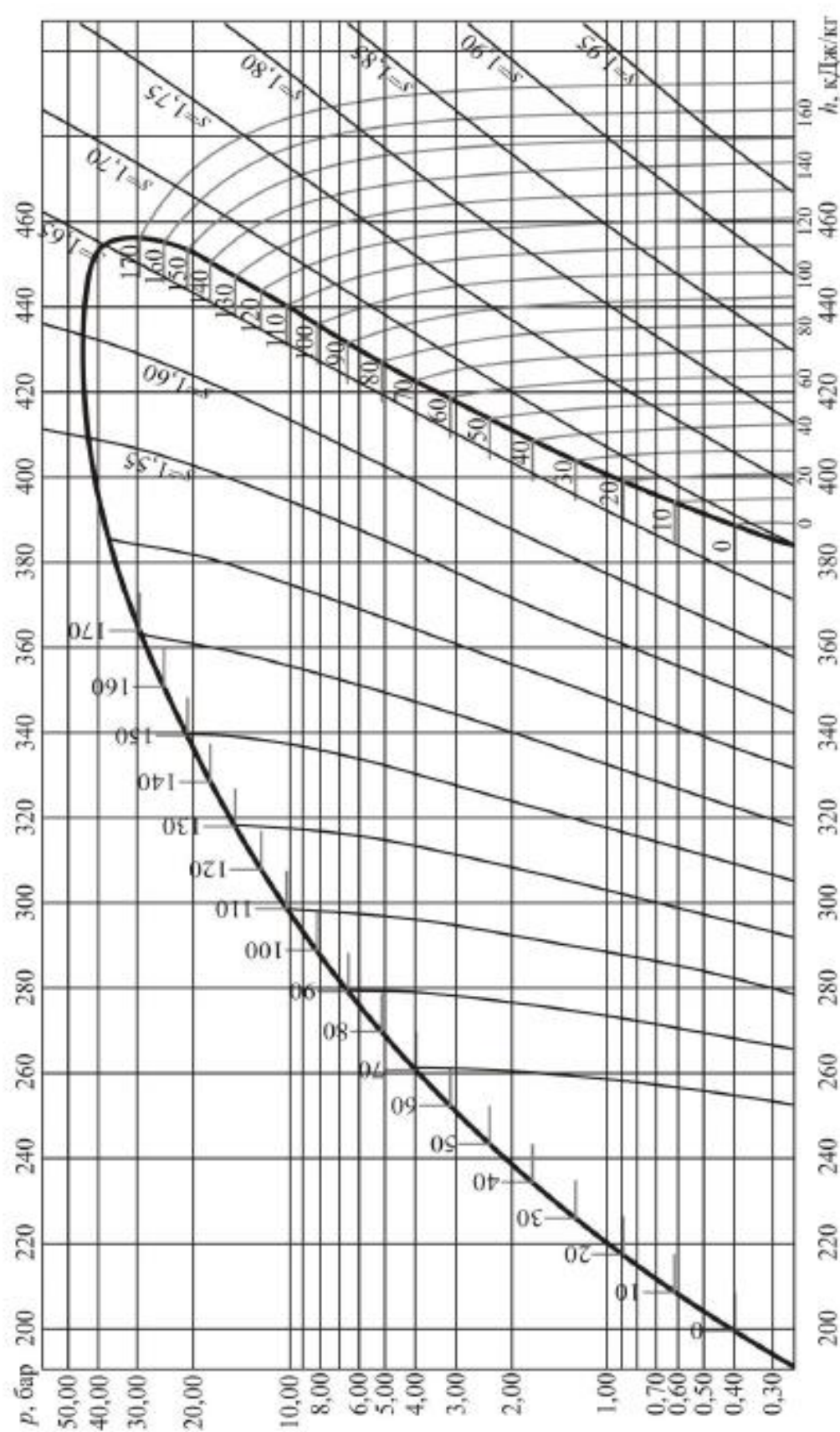
C - suvning solishtirma issiqlik quvvati, kJ / kg • K;

ΔT - tizimning kirish qismida va undan chiqishda geotermal suvning harorat farqi.

3-jadval

Misol uchun dastlabki ma'lumotlar

Вариант	N_s^m , МВт	p_{ra} , МПа	t_{ra} , °C	p_p , МПа	Δt_n , °C	t_{sa} , °C
1	1	15	160	0,25	40	5
2	2	16	165	0,26	50	6
3	2,5	17	170	0,27	60	7
4	3	18	165	0,28	45	8
5	3,5	19	160	0,29	55	9
6	3,0	20	155	0,30	65	10
7	2,5	21	150	0,20	42	6
8	2	22	155	0,21	43	7
9	1,5	23	170	0,22	45	8
10	3,0	24	160	0,23	48	9
11	2,5	25	170	0,31	47	5
12	2	26	160	0,24	49	6
13	1,5	27	155	0,26	59	7
14	2	28	150	0,28	60	10
15	2,5	29	155	0,22	54	9
16	3	30	170	0,21	56	5
17	2,5	20	150	0,23	58	6
18	3	19	170	0,27	57	10
19	3,5	18	140	0,22	52	8
20	3,0	17	165	0,23	58	9
21	2,5	16	150	0,31	55	5
22	2	15	160	0,24	65	6
23	1,5	14	155	0,26	42	7
24	2	13	150	0,28	43	10
25	2,5	12	155	0,22	45	9
26	3	11	145	0,21	48	5
27	2,5	10	150	0,23	47	6
28	3	15	145	0,27	57	10
29	3,5	18	150	0,22	47	8
30	3,0	17	165	0,23	49	9
31	4	19	140	0,31	59	9
32	4,5	12	145	0,24	60	5
33	5	14	150	0,26	54	6
34	5,5	15	155	0,28	56	10
35	6	21	160	0,32	58	8
36	6,5	23	165	0,21	57	9
37	7	15	170	0,33	52	5
38	7,5	17	155	0,27	58	6
39	8	20	160	0,32	60	7



4-rasm. Hladon R11 ning lg p-h diagrammasi

$$Q_r^{cp} = 320 \times 1610 = 515200 \text{ Vt} = 515,2 \text{ kVt.}$$

Uy-joylarni issiq suv bilan ta'minlash bo'yicha maksimal issiqlik yuki ko'paytirish faktori hisobga olingan holda (11) formula bo'yicha aniqlanadi:

$$Q_r^{max} = 2,4 \cdot 515,2 = 1236,48 \text{ kVt.}$$

Issiqlik manbasining zarur issiqlik quvvati quyidagi formula bilan belgilanadi (8):

$$Q^{TP} = 1,018 \cdot 3885,84 + 1,0526 \cdot 1236,48 = 5257,3 \text{ kVt.}$$

Issiqlik va issiq suv uchun geotermik quduqdan suv iste'molini aniqlanishi formula (12) bo'yicha belgilanadi:

$$G_{TB} = \frac{5257,3}{0,8 \cdot 4,19 \cdot (98 - 51)} = 33,37 \text{ kg/c.}$$

98 ° S haroratda suvning zichligi 960 kg / m³ [4] dir, shuning uchun quduqdan suv miqdori quyidagicha:

$$V_{TB} = \frac{33,37}{960} = 0,035 \text{ m}^3/\text{c.}$$

Xulosa: quduqni suv chiqish sinfi bo'yichako'p debtli deb aytishimiz mumkin

Savollar

1. Geotermik stansiya haqida umumiy ma'lumot?
2. GTPP asosiy va yordamchi qurilmalari?
3. GTESda qancha samaradorlik bor?

AMALIY ISH №5

ISSIQLIK GEOTERMAL ELEKTR STANSIYALARNI ASOSIY ENERGETIK PARAMETRLARINIHISOBLASH

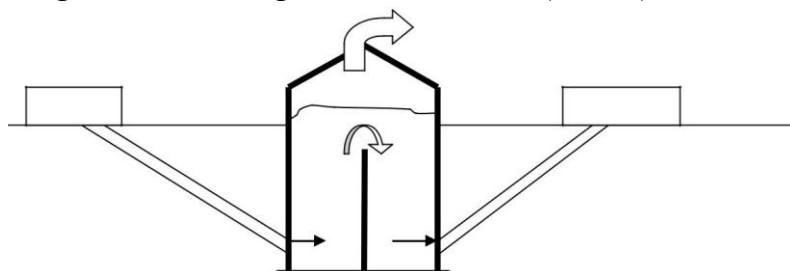
Umumiy ma'lumot

Biogaz - har xil turdagi organik moddalarning anaerobik fermentasyon (fermentatsiya) natijasida olingan gazsimon mahsulot. Biogaz metan CH₄ ning aralashmasidir: 55-70%; CO₂ karbon dioksidi; 28-43%; H₂S vodorod sulfidi; 0,1-3% gacha, shuningdek boshqa tobeinlar: tolueen, ammiak, ksilen, formaldegid, karbon monoksit, azot oksidi va boshqalar [3].

Biogaz tabiiy gazga muqobil hisoblanadi, issiqlik va elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ishlatilishi mumkin.

Biogazni qishloq xo'jalik chiqindilari, chorvachilik chiqindilari, parrandalar (go'ng, axlat, axlat), biogaz ishlab chiqarish esa 600 m³ / t ga yetkazilishi mumkin.

Biogaz reaktorlari digestr deb nomlanadi (3-rasm).



Reaktor- bu havo o'tkazmaydigan rezervuar hisoblanadi. Rezervuar ko'pincha pardadevor bilan seksiyalarga bo'linganva bo'layotgan jarayonlar bosqichlarini ajratilgan.

Anaerobik fermentatsiya bir necha bosqichda sodir bo'ladi:

- Gidroliz. Murakkab biopolimer molekulari (oqsillar, yog'lar, tsellyuloza) - peptidlar, yog' kislotalari, oligosaxaritlar.

2) Fermentatsiya (kislotali o'zgarishlar). Monomerlar organik kislotalarga (sirka, formik, sut, va hokazo), alkogollarga, gazlarga (vodorod, karbonat ангидрид, vodorod sulfid, ammiak), aminokislotalarga va hokazolarga barham beriladi. Bu jarayon kislotali muhitda saprofit anaerob bakteriyalar tomonidan pH = 4.5-7 bilan amalga oshiriladi.

3).Metan fazasi. Moddalar metan hosil qiluvchi bakteriyalar tomonidan ajralib turadi (qattiq anaerobik) metan, karbonat ангидрид, azot va vodorodga to'g'ri keladi. Ishkorlik fazasi pH = 6-8 deb hisoblanadi. Metan hosil qiluvchi bakteriyalar ko'payishi uchun optimal temperatura 30-35 ° C - mezofil fermentatsiyasi; 50-55 ° C - termofil fermentatsiya.

Fermentatsiya jarayoni biriktiruvchi to'qimalarni gidrolizi va uning gidroliz mahsulotlarini keyingi fermentatsiyalashdan boshlanadi:

$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow n C_6H_{12}O_6$; $C_6H_{12}O_6 + 2H_2O \rightarrow 2CH_3COOH + 4H_2 + 2CO_2$;
 $4H_2 + 2CO_2 \rightarrow CH_4 + CO + 2H_2O$; $2CH_3COOH \rightarrow 2CH_4 + 2CO_2$; $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 3CH_4 + 3CO_2$.

Metan fermentatsiyasi jarayoni organik moddalarning 90% ni metan va karbonat ангидридga aylantiradi. Reaksiya ekzotermik (1,5 MJ / kg quruq massa), ammo bu reaktorda mo'ljallangan haroratni hosil qilish uchun yetarli emas, shuning uchun odatda metantenkning qo'shimcha isishi talab qilinadi. Bundan tashqari, digesters qo'shimcha agitatorlar, oziq moddalarini etkazib berish uskunalari, nazorat qilish va boshqarish jarayoniga ega bo'lishi mumkin.

Hisoblash usuli

Reaktordan biogazning kunlik chiqishi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$L_{\text{БГ}} = \frac{L_{\text{CH}_4}}{C_{\text{CH}_4}^{\%}} \cdot 100, \frac{\text{M}^3}{\text{cyT}} \quad (13)$$

Bu yerda L_{CH_4} reaktordan metanning kunlik chiqishi, m³ / kun;

$C_{\text{CH}_4}^{\%}$ - biogazda metan konsentratsiyasi, %.

Reaktordan metanning kunlik chiqishi quyidagi formulada aniqlanadi:

$$L_{\text{CH}_4} = \frac{L_{0\text{CH}_4} \cdot V_{\text{реакт}}^{\min}}{k_3}, \frac{\text{M}^3}{\text{cyT}}$$

Bu yerda $L_{0\text{CH}_4}$ - reaktorning birlik miqdori bo'yicha metanning o'ziga xos kundalik chiqishi, m³ / kun · m³;

$V_{\text{реакт}}^{\min}$ - minimal reaktor miqdori, m³;

k_3 - reaktori to'ldirish koeffitsienti, 1 qismini. Reaktor 90% dan ko'p bo'lmagan miqdorda to'liq bo'lishi kerak.

Kunlik metanning solishtirma chiqishi:

$$L_{0\text{CH}_4} = \frac{B_0 \cdot S_0}{\Theta} \cdot \frac{1 - K}{\Theta \cdot \mu_{\text{M}} - 1 + K}, \frac{\text{M}^3}{\text{cyT} \cdot \text{M}^3}$$

Bu erda B_0 - 1 kg organik moddadan kuniga cheklovli metan hosil bo'lishi, m³ / kun · kg;

S_0 - chiqindagi organik moddalarning kontsentratsiyasi, kg / m³;

Θ - reaktorda, kunlarda to'liq suyuqlik almashinuvi vaqti. Go'ngning qarishi uchun minimal muddat - 12 kun;

K - kinetik koeffitsienti;

$\mu_{\text{M}/o}$ - mikroorganizmlarning maksimal o'sish tezligi, kun⁻¹.

Chiqindagi organik moddalar kontsentratsiyasi:

$$S_0 = \frac{G_{\text{cyx}} \cdot S_0'}{W_6}, \text{кг/М}^3,$$

bu erda G_{cyx} - quruq moddalarning kunlik hosilotni, kg / kun;

S_o - organik moddalar tarkibi, 1dan fraktsiyasi;

W_6 biomassaning kundalik hajmi, m³ / kun.

$$G_{cyx} = G_6 \cdot C_{cyx}, \text{ kg/kun,}$$

Bu yerda G_6 - qayta ishlaydigan biomassaning kunlik miqdori, kg / kun;

C_{cyx} - biomassaning quruq moddasida bo'lgan tarkib, 1 dan.

Kunlik biomassa hajmi:

$$W_6 = G_6 / \rho_6, \text{ m}^3/\text{kun,}$$

bu erda ρ_6 - biomassaning zichligi (go'ng), kg / m³.

Kinetik koeffitsient fermentlangan biomassaning turiga bog'liq:

Qoramol go'ngi uchun:

$$K = 0,8 + 0,0016 \cdot e^{0,06 \cdot S_o}$$

cho'chqa go'ngi uchun:

$$K = 0,5 + 0,0043 \cdot e^{0,091 \cdot S_o}$$

Mikroorganizmlarning o'sish jarayoni haroratiga bog'liq:

$$\mu_{M/o} = 0,013 \cdot T - 0,129, \text{ cyT}^{-1},$$

bu yerda T – harorat °C

Reaktorning minimal hajmi:

$$V_{\text{reakt}}^{\text{min}} = W_6 \cdot \Theta, \text{ m}^3.$$

Biogaz yonishidan issiqlik miqdori:

$$Q_{cyt} = L_{BF} \cdot Q_i^r, \text{ MJ/kcyT,}$$

bu erda Q_i^r - biogazning aniq kalorifik qiymati, MJ / m³.

3-misol. Reaktordan biogazning kunlik hosildorligini va uning yonishidan olinadigan issiqlik miqdorini aniqlang.

Qabul qilishda quyidagilarni bajaring:

- go'ngdagi organik moddalarning tarkibini - 6,8%;

- quruq moddalar tarkibi - 11,5%;

- biogazda metan konsentratsiyasi - 70%;

-metan chiqishi, 1 kg organik moddaga (B0), kuniga m³ / kunga kg.

qoramol go'ngi (beton go'ng) - 0,36;

qoramol go'ngi (tuproqli go'ng) - 0,07;

sigir go'shti - 0,25;

to'ng'iz go'ngi - 0,55;

- Biogazning yonish temperatura pastligi - 23 MJ / m³.

5-misol. Reaktordan biogazning kunlik hosildorligini va uning yonishidan olinadigan issiqlik miqdorini aniqlang.

Asosiy ma'lumotlar:

Biomassa turi: cho'chqa go'ngi;

Qayta ishlash uchun olingan biomassaning kunlik miqdori: kuniga 17,61 tonna;

Go'ngning zichligi: 1070 kg / m³;

Anaerobik hazm qilish harorati: 32 ° C.

Hisoblash:

Kunlik chegaralangan metan chiqishini aniqlash uchun 1 kg organik moddalar uchun kuniga maksimal metan hosilini, reaktorda suyuqlikning to'la almashinuvini, mikroorganizmlarning maksimal o'sish tezligini, kinetik koeffitsientni va organik moddalar konsentratsiyasini chiqishda bilish kerak.

1 kg organik moddalar uchun kuniga metanning maksimal rentabelligi (B0) cho'chqa go'ngidan foydalanilganda 0,55 m³ / kun • kg:

Реакторда (III) suyuqlikni to'liq almashtirish uchun minimal vaqt hisoblanadi

$$\mu_{M/o} = 0,013 \cdot 32 - 0,129 = 0,287 \text{ сут}^{-1}.$$

Микроorganizmlarning maksimal o'sish tezligi jarayonlar haroratiga bog'liq va formula (21) bilan belgilanadi:

$$\mu_{M/o} = 0,013 \cdot 32 - 0,129 = 0,287 \text{ сут}^{-1}.$$

Реактор chiqadigan joyda organik moddalar kontsentratsiyasi formulalar (16) bilan hisoblab chiqiladi va kundalik moddalar iste'moliga va biomassaning hajmiga bog'liq.

Кунлик biomassa hajmi (18) formula bilan belgilanadi:

$$W_6 = 17610/1070 = 16,46 \text{ м}^3/\text{сут}.$$

Қuruq moddalarning kунlik ishlab chiqishi quyidagi formula bilan hisoblab chiqiladi (17):

$$G = 17610 = 0.115 = 2025,15 \text{ kg / kun}.$$

Реакторning chiqish joyida organik moddalar kontsentratsiyasi

$$S_0 = \frac{2025,15 \cdot 0,068}{16,46} = 8,37 \text{ кг/м}^3.$$

To'ng'iz go'ngi uchun kinetik koeffitsient formula bilan belgilanadi

$$L_{БГ} = \frac{14,002}{70} \cdot 100 = 20,003 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}.$$

Metanning solishtirma kунlik ishlab chiqarilishi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$L_{OCH4} = \frac{0,55 \cdot 8,37}{12} \cdot \frac{1 - 0,5092}{12 \cdot 0,287 - 1 + 0,5092} = 0,0638 \frac{\text{м}^3}{\text{сут} \cdot \text{м}^3}.$$

Реактордан metanning kунlik chiqishini aniqlash uchun реакторning minimal hajmini (22) formula bo'yicha hisoblashingiz kerak:

$$V^{\min}_{\text{реакт}} = 16,46 \cdot 12 = 197,52 \text{ м}^3.$$

Реактор, formulalar (14) ga ko'ra, 90% foizga yuklagan paytda metanin kundalik chiqishi:

$$L_{CH4} = \frac{0,0638 \cdot 197,52}{0,9} = 14,002 \frac{\text{м}^3}{\text{сут}}.$$

Olingan biogaz miqdori yonishidan olinadigan issiqlik miqdori quyidagi formula (23) bo'yicha hisoblanadi:

$$Q_{\text{сут}} = 20,003 \cdot 23 = 460,07 \text{ МДж/сут}.$$

Xulosa: Cho'chqa go'ngining mezofil anaerobik fermentatsiya qilish natijasida kuniga 17,61 tonna, kuniga 460,07 MJ issiqlik olish mumkin. Ushbu issiqlik energiyasi yil sovuq davrida qishloq xo'jaligi korxonalarini ishlab chiqarish va ma'muriy binolarni isitish uchun ishlatilishi mumkin.

№	Тип биомассы / вид хранилища	Суточное количество биомассы, поступающей на переработку, т/сут	Плотность биомассы (навоза), кг/м ³	Температура Процесса анаэробного сбраживания, °С
1	навоз КРС/ бетонное хранилище	53,52	1025	35
2	навоз КРС/ земляное хранилище	66,06	1024	33
3	коровий навоз	42,37	1029	35
4	свиной навоз	29,55	1050	34
5	навоз КРС/ бетонное хранилище	42,08	1010	36
6	навоз КРС/ земляное хранилище	40,5	1012	35

7	коровий навоз	59,31	1020	35
8	свиной навоз	33,96	1065	33
9	коровий навоз	82,02	1022	32
10	свиной навоз	18,5	1070	35

Sinovsavollari.

1. Biogaz qanday ishlab chiqariladi?
2. Biogazning parametrlariga tabiat qanday ta'sir qiladi?
3. Biogaz parametrlari qanday aniqlanadi?
4. Biogazning iqlim sharoitlari?

Adabiyotlar

8. Majidov T.SH., Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Toshkent - 2014. -177 s.
9. Голицын М.В., Голицын А.М., Альтернативные энергоносители. Изд-во Наука, 2004 -157с.
10. Четошников Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ЮУрГУ, 2010 -70с.
11. Зысин Л.В.,Сергеев В.В. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Санктпетербург, 2008 -193с.
12. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Дом печати-ВЯТКА, 2012 -229с.
13. Городов Р.В., Губин В.Е., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ТОМСК, 2009 -294с.
14. Германович В.Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Изд-во Наука и Техника, 2014 -320с.

Qo`shimcha adabiyotlar:

4. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана.Т «Фан ва техналогия» 2009. -464 с.
5. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. -Т.: Издательство «Молия», 2007. -388 с.
6. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д., Рахмонов И.У., Электр таъминоти тизимида энергия назорати ва ҳисоби. Т 2014

Internet saytlari

1. <http://www.gidrav1.narod.ru>
2. <http://www.ges.ru>
3. <http://www.nasos.ru>
4. <http://ziyo.edu.uz>
5. <http://uiits.miem.edu.ru/>
6. <http://www.uran.donetsk.ua>
7. <http://useinfo.narod.ru>
8. <http://library.kai.ru>
9. <http://www.solarhome.ru/hydro>

LABORATORIYA ISHI №1

Havo oqimi tezligini va solishtirma quvvatini o'lchash.

Ishning maqsadi:

Muayyan hududda shamol holatining xususiyatlarini aniqlash va shamolning energiya hajmini aniqlash, anemometr bilan ishlashda amaliy ko'nikmalarini olish.

Qurilmaning qurilma va ishlash printsipi

Anemometr raqamli portativ AP 1-1, quyidagi komponentlardan iborat:

- Birlamchi o'lchov transformatorli AP 1-1;
- dastlabki o'lchov o'tkazuvchi AP 1-2;
- UVZ rektiferli zaryadlovchi;
- novda.



1- Raqamli portativ anemometr turi AP 1.

Birlamchi o'lchov transduserining (AP) oyoqli oqi ustiga o'rnatilgan va simga aylanadigan qanotli shamolli qabul qiluvchi bor. Anemometrning sezgir elementi ishlash printsipi havo oqimining tezligini, shamolni qabul qiluvchini aylantirishni pulslar soniga aylantirishdir.

Birlamchi o'lchov o'tkazgichi AP 1-1ning quvvatlovchi tuzilishi shamolni qabul qiluvchini mexanik shikastlanishdan himoya qiluvchi va havo oqimi tezligining lateral tarkibiy qismlarining ta'sirini istisno qiluvchi himoya doirasidan iborat. Shamol qabul qilgichining o'qi obturator va havo oqimi tezligining konverteri taxtasining to'rtburchak pulslarga joylashtirilgan holatiga kiradi.

Birlamchi o'lchov o'tkazgichi AP 1-2, ikki safir ishqalanish rulmanida bir eksa atrofida aylanadigan chashka shamolli qabul qiluvchiga ega. Havo oqim konvertori AP 1-2 ning ishlash printsipi AH 1-1 birlamchi o'lchash konverterida tasvirlanganlarga o'xshash.

Birlamchi o'lchov o'tkazgich AH 1-2 ning dizayni chashka shamolli qabul qilgichini mexanik shikastlanishdan himoya qilish uchun yuqori qismdagi himoya qopqoqli plastik qopqoqdan iborat. Obturatorli shamol qabul qilgichining o'qi havo oqimining burchakli burchakli burchakka aylanish tezligi konverteri joylashtirilgan holatga kiradi.

Ish tartibi

Raqamli o'lchov moslamasini va birlamchi o'lchov transformatorni AP 1-2 ni chiqarib oling. Shamol qabul qilgichining himoya qo'llariga tegmasdan ushlagichni asosiy o'lchov transduser bilan ulang. Birlamchi o'lchov o'tkazgichlarni AP 1-2 ga raqamli o'lchash moslamasi bilan ulang. Agar kerak bo'lsa, asosiy o'lchov transduserini rodga joylashtiring. 10 ta uyqu lageri havo oqimining ba'zi bir qiymatiga ega bo'lishi kerak bo'lsa, tarmoqli kuchlanish kalitini "ON" holatiga qo'ying, indikator 1 gigagertsli tezlik bilan yonib turishi kerak, shamol qabul qilish qurilmasining aylanishini

tekshiring. Shundan so'ng anemometr o'lchagan havo oqimiga vertikal ravishda o'rnatiladi. Havo oqimining qiymati 3 s uchun 10 soniyadan keyin ko'rsatiladi.

30-yillardan keyingi anemometr ko'rsatkichlarining asosiy o'qilishi. kamida 5 m / s havo oqim darajasi bir signal beradi AP 1-1 yordamida o'lchanadi qachon. Buning uchun, signal beruvchi AP 1-2 ajratib bir qutidagi uni qo'yish va ehtiyotkorlik bilan AP 1-1 qo'shishingiz. (Oqimi yo'nalishi bo'ylab parvona o'qi) vetropriemnikom upstream - keyin, havo oqimi bilan AP 1-1 majmuini transdüktör. Qachon LED ta'minlash kuchlanish «• 0.3- 5" 1 edi, bir chastotada yonib kerak. 3 soniya davomida indifitsiruetsya 5C orqali havo oqimi qiymati.

Kerakli o'lchovlardan so'ng, elektr ta'minotini o'chiring, anemometrni ajratib oling va idishga soling.

Texnik xizmat ko'rsatish

Dastlabki o'lchov transformatorlari AP 1-1 va AP 1-2 mexanik shikastlanishlarga yo'l qo'ymaslik uchun ehtiyotkorlik bilan ishlashni talab qiladi. Shamol idishlariga yoki qurol yoki himoya ohangini himoya qilish tufayli anemometrenin xarakteristikalarini buzilmasligi mumkin. Birlamchi o'lchash o'tkazgichlari AP 1-1 bilan ishlayotganida, havo xar vaznining 5 m / s dan ko'proq ta'sir qilishiga anemometrni ta'sir qilish taqiqlanadi.

AP 1-1 yoki AP 1-2 ni barga o'rnatayotganda ular tomga yoki himoya zanjiriga tegmasdan tanada ushlab turilishi kerak. Alohida o'lchovlar bilan anemometr uzilib qolgan besleme zo'riqishida bo'lgan holda saqlanishi kerak. Muayyan quvvatni hisoblash formulaga muvofiq amalga oshiriladi

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

bu erda P V / m² ga xos kuchdir; ρ - havo zichligi, kg / m³; V - havo tezligi, m / sek

O'lchov natijalari Jadval-1da qayd etilgan.

1-jadval.

O'lchov raqami	Shamol tezligi, m / s	Havoning shamol zichligi, kg / m ³ bo'lgan o'ziga xos quvvat, Vt / m ²		
		1,1	1,23	1,3
1.				
2.				
3.				

Savollar:

1. Havo oqimining o'ziga xos kuchini hisoblash uchun formula nima?
2. Anemometr nima uchun ishlatiladi?
3. Raqamli portativ anemometr AP 1-1 ning qismlari nima?

LABORATORIYA ISHI №2

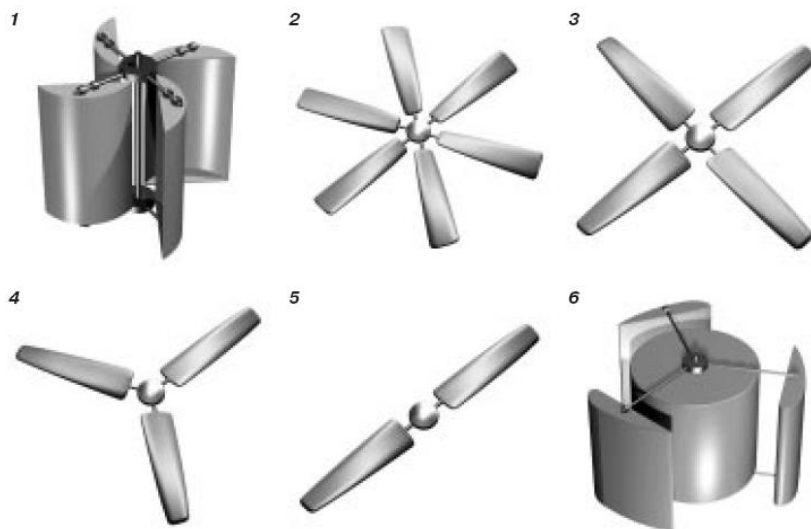
Shamol generetori paramertlarini tekshirish.

Ishning maqsadi:

Shamol generatorini modul yordamida shamol energiyasini o'rnatish imkoniyatlarini aniqlang.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar.

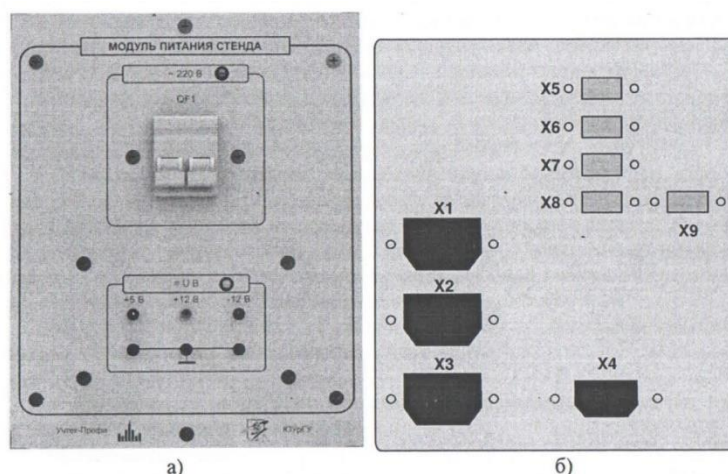
Shamol energiyasidan foydalanish prinsipi juda oddiy. Harakatlanuvchi shamol oqimlari, shuningdek, shamol oqimini harakatlantiruvchi qurilmaning harakatlanadigan qismiga ta'sir ko'rsatib, uni olingan energiyani elektr oqimi generatorining rotoriga aylantirishga olib keladi.



2-rasm. Shamol turbinalarining turlari.

1.1 Stendning quvvat moduli

Stendning elektr ta'minoti moduli (MPS) tarmoqdan 220 V kuchlanishli laboratoriya stantsiyasiga kirishni, stendni qisqa tutashuv oqimlaridan himoya qilish va kuchlanish va past kuchlanishli kuchlanishlarni stend modullarining qolgan qismiga etkazish uchun mo'ljallangan. Modulning ko'rinishi 2.1-rasmda ko'rsatilgan. Modulning orqa tarafida stendning boshqa modullarini ulash uchun ulagichlar, ulagichlar ro'yxati va ularning maqsadlari 2.1-jadvalda keltirilgan.



Shakl 2.1 - stend kuchlanishi modulining ko'rinishi a) old panel; b) mahkamlash .

Jadval 2.1 - stend elektr ta'minoti moduli ulagichlarining ro'yxati

Ulagich	Ism	Taklifli kabeli	Maqsad
XI-X3	CHII-226-3PII	K2, K3	Boshqa stend modullariga kuchlanishli kuchlanish -220V 50 Gtsni yetkazib berish

X4-X7	DB9F	K4, K5, K6, K7, K8	Boshqa stend modullariga ikkilamchi elektr ta'minotining kuchlanish manbai
X8	CHII-226-3BII	K1	Elektr tarmog'ining laboratoriya stendiga - 220V 50 Gts quvvat kuchlanishini etkazib

Modulning old panelida quyidagilar joylashgan:

- Nominal toki 4A, kuchlanishi -220 V, kuchlanishni ta'minlash uchun mo'ljallangan ikki kutupli avtomatik QF1
- tarmoqdan laboratoriya stantsiyasi va laboratoriya stendining qisqa tutashuv oqimlaridan muhofazasi;
- 220 V kuchlanish mavjudligini ko'rsatuvchi LED;
- laboratoriya komplekslari modullarini energiyani etkazib berish uchun mo'ljallangan ikkinchi darajali quvvat manbalaridan + 5V, + 12V, -12V boshqarish terminali, manbaning texnik xususiyatlari 2.2-jadvalda keltirilgan;

Jadval 2.2 - RT45V ikkilamchi elektr ta'minot manbai.

Parametr	Manosi
Elektr ta'minoti	90 - 264 V
Kuchlanish manbai chastotasi	47 - 440 Hz
FIK	75%
Chiqish kanallari soni	3
Kanal kuchlanishi (yuk hajmi)	+5V (3A), +12V (2A), -12V
Nominal quvvat manbai	43,5 VA;
Joriy himoya	
Ishlash harorati	-10...+60°C
Havoning namligi	20 - 90%

- Ikkinchi quvvat manbaining ish holatini ko'rsatuvchi LED.

1.2 "Shamol tezligini bloklash" moduli

"Shamol tezligi topshiriq blogi" moduli shamol energiyasini o'rnatish, qurilmasini boshqaradigan asinxron elektr motorini boshqarish uchun mo'ljallangan. Modulning umumiy ko'rinishi 2.2-rasmda keltirilgan.

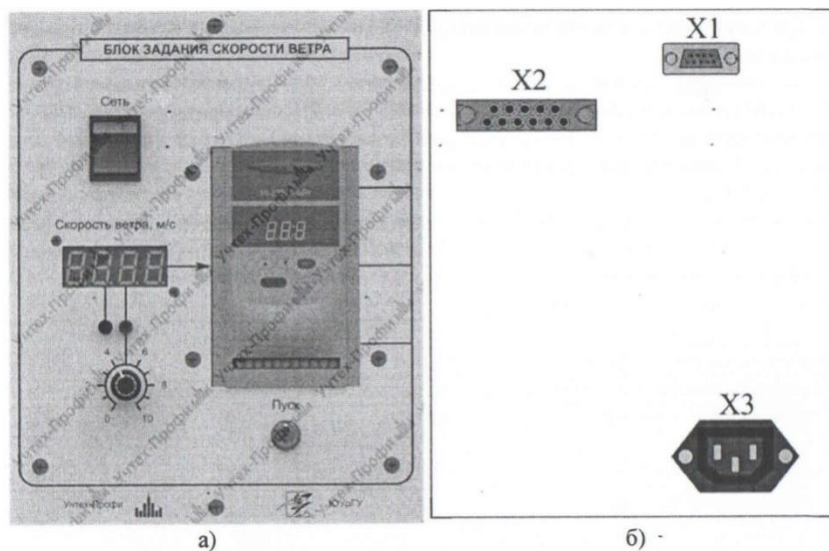
Modulda bir fazali chastota kuchlanishini sozlash, chastotasining uch fazali kuchlanishiga va asinxron elektr motoriningstator davrlariga qo'llaniladigan amplituda dastgohdagi shamol generatorining funktsiyasini bajaradigan transformator turi E2-mini invertori mavjud. Chastotani o'zgartirgichning texnik tavsiflari 2.3-jadvalda keltirilgan.

Jadval 2.3 - Chastotani o'zgartirgichning texnik tavsif

No	Xarakteristikasi	Manosi
1.	Kuchlanish manbai, V	200..240
2.	Kuchlanish manbai chastotasi, Hz	40..60
3.	Chiqish quvvati, W	400
4.	Nominal chiqish toki, A	2,3

Modulning old panelida quyidagilar joylashgan:

- "Tarmoq" kalitini modulga etkazish kuchlanishi;
- shamol tezligi mos yozuvlar signalini o'rnatish uchun mo'ljallangan potansiyometr;
- shamol tezligi ko'rsatkichi;



Shakl 2.2 - "Shamol tezligi vazifa bloki" modulining ko'rinishi a) old panel; b) mahkamlash 0...10 m / s gacha bo'lgan shamol generatorining tezlik signalini etkazib berish uchun terminallar, kirish / chiqish moduliga 0 ... 10 V gacha bo'lgan kuchlanish proporsional; - to'g'ridan-to'g'ri chastotani o'zgartirgich nazorati bilan boshqarish.

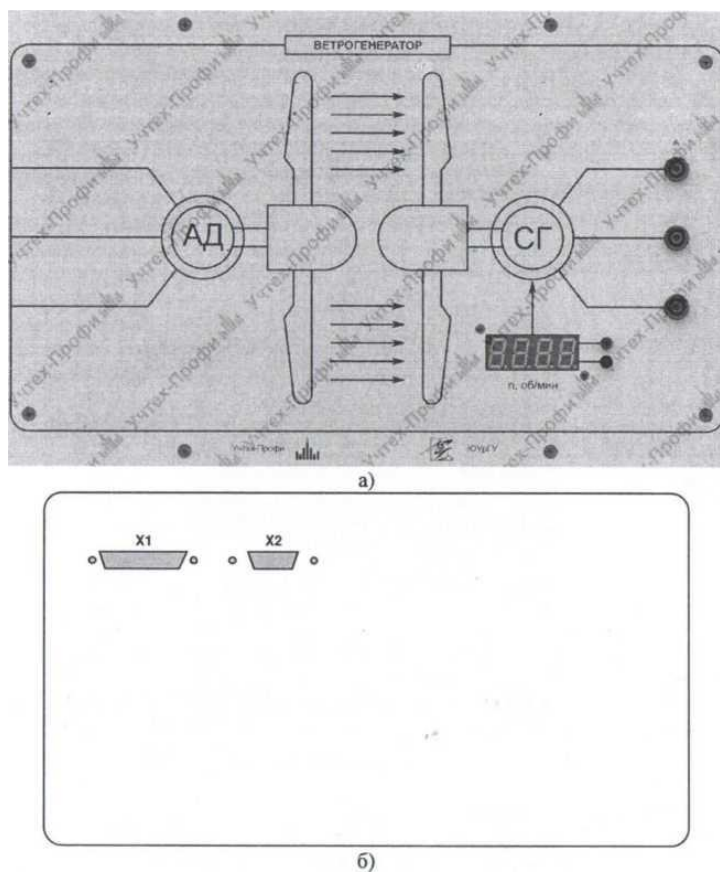
Modulning ichki qismida quvvat va past oqimli ulagichlar mavjud. Ularning maqsadi 2.4-jadvalda ko'rsatilgan.

Jadval 2.4 - Ulagichlar ro'yxati shamol tezligini bartaraf etadi

Ulagich	Ism	Maqsad
<u>X1</u>	<u>DB9M</u>	Stendli quvvat manbai modulidan ikkilamchi quvvat manbasidan kuchlanish manbai.
<u>X2</u>	<u>ПП10/11P</u>	Elektr shamol generatoriga kuchlanish berish.
<u>X3</u>	<u>СНП-226-3ВП</u>	Modul bo'yicha kuchlanish kuchlanishi -220V 50Hz.

1.1 "Shamol generatori" moduli

Modul shamol energiyasini o'rnatishning quvvat sxemasini virtual ko'rsatish uchun mo'ljallangan. Modulning old panelida shamol generatorini o'rnatuvchi, shamshir induksion motorli besleme fonydan va uning miliga o'rnatilgan, o'z-o'zini qo'zg'atadigan sinxron generator bilan qabul qiluvchi fonydan tashkil topgan mnemonik diagrammasi mavjud. Modulning ko'rinishi shakl 2.3da generatori" moduli ko'rsatilgan.



Shakl 2.3 - Shamol generatori modulining ko'rinishi a) old panel; b) mahkamlash

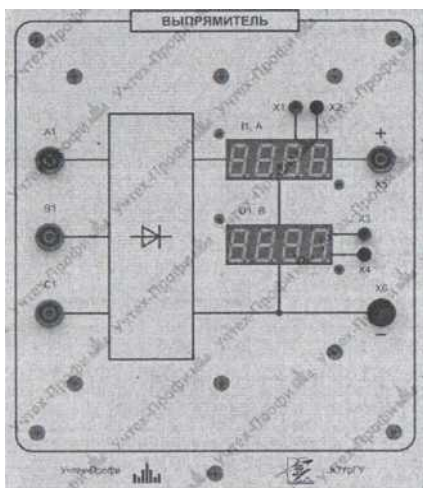
Modulning old panelida shamol generatoriga quyidagilar joylashgan: sinxronlashtirilgan generatorning stator chulg'amlari A, B, C fazali; sinxron generatorni aylanish tezligining raqamli ko'rsatkichi; 0 ... 1500 ayl/min oralig'idagi shamol generatorining tezlik etkazib berish uchun , kirish / chiqishmoduliga 0 dan 7,5 V gacha bo'lgan kuchlanish uzatiladi. Modulning ichki qismida quvvat va past oqimli ulagichlar mavjud. Ularning maqsadi jadval 2.5da ko'rsatilgan.

Jadval 2.5 - Ulagichlar ro'yxati shamol tezligini bartaraf etadi

Ulagich	Ism	Maqsad
X1	ПП10/11P	Stator davrlarini shamol va stansiya generatorlariga bir vaqtda ulash
X2	DB9M	Stendli quvvat manbai modulidan ikkilamchi kuchlanishning kuchlanish manbai

1.3 "Tug'irlagich" moduli "

"Tug'irlagich" modul uch fazali o'zgaruvchan kuchlanishni sinxron generatorning chiqshida o'zgarmas kuchlanishga aylantirish uchun mo'ljallangan. Modulning ko'rinishi 2.4-rasmda ko'rsatilgan.



Shakl 2.4 - Tug'irlagichmodulning ko'rinishi

Modulning old panelida quyidagilar joylashgan:

- uch fazali diodli rektifikatorga kuchlanishni etkazib berish uchun L1, V \, C \ ulagich, diodli rektivator KBI- va W tipidagi uchta fazali diode ko'prigi asosida amalga oshiriladi, ularning texnik tavsiflari 2.6-jadvalda keltirilgan;

Jadval 2.6 - Diod ko'prigining parametrlari KBU-810

Parametr	Manosi
Maksimal doimiy teskari kuchlanish	<u>1000 B</u>
Maksimal pulse teskari voltaj	<u>1000 B</u>
Maksimal old oqim	<u>8 A</u>
Maksimal ruxsat etilgan to'g'ridan-to'g'ri yurak	<u>300 A</u>
Maksimal teskari oqim	<u>10 мкА</u>
To'g'ridan-to'g'ri kuchlanish tushishi	<u>3В</u>
<u>Ishlash temperaturasi</u>	<u>-55...+125 °C</u>

- "+" va "-" rektifikatorining chiqish terminali;

- diodali rektifikatorning chiqishida to'g'ridan-to'g'ri oqimning ikkita raqamli ko'rsatkichi / 1 va kuchlanish C / 1;

- kirish / chiqishmoduliga to'g'rilash moslamasining oqimi uchun mos bo'lgan signalni etkazib berish uchun XI, X2 terminali;

- kirish / chiqishmoduliga rektifer chiqishidagi voltajga mutanosib signal berish uchun HZ, X4 terminali.

Modulda LV25-P tipidagi voltaj sensori va NHOS-R tipidagi oqim sensori mavjud. Ko'rsatgichlar kirish oqimlari va kuchlanishlari bilan mutanosib past kuchlanishni ta'minlaydi. Ko'rsatgichlar kirish quvvat oqimlari va kuchlanish qiymatlariga mos ravishda past quvvatli kuchlanishlarni ta'minlaydi. Ko'rsatgichlar Hall ta'siri asosida ishlaydi, shuning uchun ular nafaqat potentsialni, balki elektr simlari va nazorat qilish davrlarini galvanik ajratishni ham ta'minlaydi. Ko'rsatgichlarning texnik ma'lumotlari 2.7-jadvalda keltirilgan.

Jadval 2.1 – Ko'rsatgichning texnik xarakteristikasi

Parametr nomi	Manosi
Tok datchigi	

Kirish maydoni, <u>A</u>	$\pm 0...3$
Chiqish oralig'i, <u>B</u>	$\pm 0...10$
Tarmoqli chastotalar, <u>Гц</u>	$0...50000$
Joriy iste'mol, <u>mA</u>	15
Absolyut xato, <u>%</u>	± 1
Liniya bo'lmagan ko'rsatkichlar, <u>%</u>	1
Kuchlanish datchigi	
Kirish maydoni <u>B</u>	$\pm 0...50$
Chiqish oralig'i, <u>B</u>	$\pm 0...4$
Joriy iste'mol, <u>mA</u>	15
Absolyut xato, <u>%</u>	$\pm 0,9$
Liniya bo'lmagan ko'rsatkichlar, <u>%</u>	$0,2$

Modulning ichki qismida XI (tip DB9M) ulagichi mavjud bo'lib, bu stendning quvvat modulidan ikkilamchi kuchlanishning kuchlanishi ta'minlanadi.

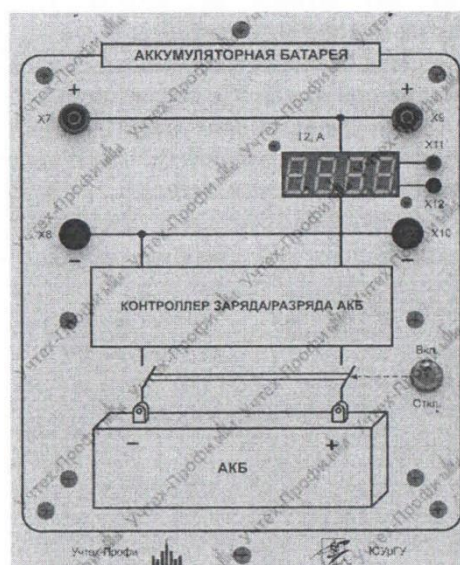
1.4 "Batareya" moduli

Modul, modulda joylashgan batareyani stantsiyaning boshqa elementlariga batareya quvvatini tekshirgich va batareya oqimini o'lchash orqali ulash uchun mo'ljallangan. "Batareya" modulining ko'rinishi 2.5-rasmda ko'rsatilgan. Batareyaning texnik xususiyatlari 2.8-jadvalda keltirilgan.

Modulning old panelida quyidagilar joylashgan:

X7 "+" va X8 "-" terminallari, akkumulyator zaryadlantiruvchi DC kuchlanishini rektifikator modulining chiqishidan ulash uchun mo'ljallangan;

- "Kuch" modulining faol qarshiligiga qo'yilgan qat'iy kuchlanish devorlarini ulash uchun mo'ljallangan X9 "+" va X10 "-" terminali;



Shakl 2.5 - "Batareya" modulining tashqi ko'rinishi

Jadval 2.8 - Batareya xususiyatlari

Parametr nomi	Manosi
Kutish kuchlanishi B	13,6...13,8
Zaryad rejimidagi kuchlanish V	14.5...14.9
Nominal kuchlanish V	12
Maksimal tok, A	2,9
Ishlash vaqti, As	7.,

- batareyaning raqamli oqimi ko'rsatkichi 12;

- batareyaning kontaktlarini almashtiring. "OFF" holatida, batareya tashqi kontaktlarning zanglashiga butunlay uzilib qolgan;
- kirish / chiqish moduliga 12 ta oqimga muvofiq signal etkazib berish uchun XII, X12 terminali.

Jadval 2.9 – Tok datchigining texnik xarakteristikasi

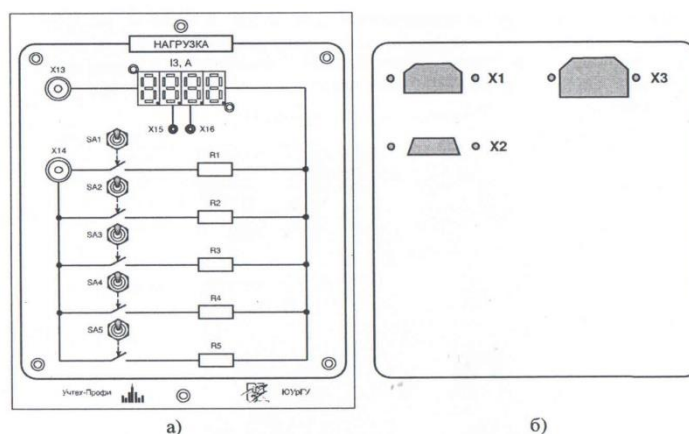
Parametr nomi	Ma'nosi
Tok datchigi	
Kirish maydoni, <u>A</u>	$\pm 0...3$
Chiqish oralig'i, <u>B</u>	$\pm 0...10$
Tarmoqli chastotalar, <u>Гц</u>	$0...50000$
Joriy iste'mol, <u>mA</u>	15
Absolyut xato, <u>%</u>	± 1
Liniya bo'lmagan ko'rsatkichlar, <u>%</u>	1

Modulda 0: 1A oralig'idagi joriy kirish signalini 0 ... 10V bo'lgan mutanosib chastotali signalga aylantiradigan oqim turi NHOS-P mavjud, sensorning texnik xususiyatlari 2.9-jadvalda keltirilgan.

Modul qutisida ikkilamchi quvvat manbaiga (K7 kabeli) kuchlanish uchun XI (DB9) ulagichi mavjud.

1.5 <<Yuklanish>> moduli

Modulda shahar avtobusiga ulangan moslashuvchan qarshilik yuki mavjud va u shamol energiyasi qurilmasining energiya rejimlarini o'rganish uchun ishlatiladi. Modulning ko'rinishi 2.6-rasmda keltirilgan.



Shakl 2.6 - "Kema" modulining ko'rinishi a) Old panel; b) mahkamlash

Modulli holatda elektr va past oqimli ulanishlar mavjud, ularning maqsadi 2.10-jadvalda keltirilgan. Jadval 2.10 - Yuklab olish moduli ulagichlarining ro'yxati

Ulagich	Nomi	Maqsad
<u>XI</u>	<u>CHII-226-3BII</u>	Har bir modul uchun kuchlanish kuchlanishi -220V 50Hzni y etkazib berish
<u>X2</u>	<u>DB9M</u>	Stendli quvvat manbai modulidan ikkilamchi kuchlanishning kuchlanish manbai

Modulning old panelida quyidagilar joylashgan: shahar avtobusini ulash uchun X13, X14 klemalari;

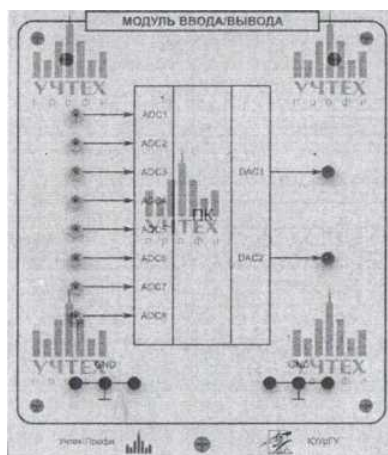
SA1 - SA5 ga tegishli kalitlarni o'z ichiga olgan 1 - R5 rezistorlar to'plamining mnemonikasi;

- yuk oqimining raqamli ko'rsatkichi 13;
- kirish / chiqish moduliga yuk oqimi 13 ga mutanosib signal etkazib berish uchun X15, X16 klemalari.

Modulda 0 dan 1A oralig'ida joriy kirish signalini 0 ... 10V gacha bo'lgan chastotali signalga aylantiradigan HXD3-P tipidagi oqim sensori mavjud, sensorli spetsifikatsiyalar "Batareya" modulida joylashgan sensorga o'xshash va jadvalda keltirilgan 2.9.

kirish / chiqish moduli

kirish / chiqish moduli real vaqtda analog signallarni ossillografiya, ro'yxatga olish, qayta ishlash va namoyish qilish uchun analog kirish / chiqish moduli orqali shaxsiy kompyuterga analog signallarni kiritish va chiqarish uchun mo'ljallangan. Modulning ko'rinishi 2.6-rasmda



Rasm 2.7 - kirish / chiqish moduli

keltirilgan.

Kirish / chiqish moduli <<Uchtex-profi>> tomonidan, ishlab chiqarilgan kirish /chiqish DP2.09S kartasini o'z ichiga oladi. Kengash shaxsiy kompyuterlarda analog va raqamli axborotni kiritish / chiqish va ishlashga xizmat qiladi. U USB-A dan USB-B kabeliga ega bo'lgan shaxsiy kompyuterga (paketga kiritilgan) ulangan.

Stenddagi to'lov stendga qo'shilgan dastur bilan birga ishlatiladi. USB ulagichi XI USB-A dan USB-B kabelidan foydalanib, shaxsiy kompyuterga ulanish uchun modulning orqa tomonida joylashgan.

Jadval 2.11 – Kirish/chiqish platasining texnik xarakteristikasi DP2.09S

Parametr nomi	Ma'nosi
АЦП	
Kanallar soni	8
Raqamli	12 bit
O'tkazish vaqti	10 mks
Maksimal chastota o'tkazish (1 kanal)	
- Kirish rejimida 8 signal	25 kHz
- Kirish rejimida 4 signal	50 kHz
- kirish rejimida 2 signal	100 kHz
Kirish maydoni	±10 V
ЦАП	
Kanallar soni	2
Raqamli	12 бит
Maksimal chastota o'tkazish (1 kanal)	Ma'nosi
O'rnatish vaqti	8 мкс
Chiqish diapazoni	±10В
Raqamning kirishi va chiqishi	
Kirish porti	8 бит КМОП, серия
Chiqish porti	16 бит КМОП, серия
Kuchlanishning past qiymati	мин 0 В, макс 0,4 В

Kuchlanishning yuqori qiymati	мин 2,4 В, макс 5,0 В
Chiqish tokining past qiymati (Yuqori)	6 мА

2.8 Shamol türbini Shamol elektrostantsiyasining ko'rinishi 2.8-rasmda keltirilgan



Shakl 2.8 - Shamol turbinasining umumiy ko'rinishi

Shamol energiyasi qurilmasi havo oqimi va uni sinxron shamol generatoriga o'tkazish uchun mo'ljallangan. Shamol turbinasi FL86BLS ning sinxron shamol generatorlari bilan bir xil paketda joylashgan shamol generatorini o'z ichiga oladi. Shamol generatorining haydovchi mexanizmi sifatida uch fazali asenkron vosita A / 571 VUZ ishlatiladi. Elektr motorining texnik xususiyatlari 2.12-jadvalda keltirilgan.

Jadval 2. 12 - AIS71By3 motorining texnik xususiyatlari

Parametr nomi	Ma'nosi
Turi	A/571 BY3
Quvvati W	370
Stator chulg'aming nominal kuchlanishi V, DY	380
Nominal aylanish chastotasi, ayl/min	1320/1370
Statordagi nominal faza toki, A	1,18/1,37
COS ϕ	0,7
Nominal moment, N*m	1,4
Statorning aktiv qarshiligi om	19
Mexanik isrofi, Pмехад, W	11

Generator sifatida doimiy magnitlardan xabardor bo'lgan FLS6BLS tipidagi uch fazali sinxron generator ishlatiladi. Sinxron generatorning texnik xususiyatlari 2.13-jadvalda keltirilgan.

Jadval 2.13 - Sinxron generatorning texnik xususiyatlari

parametr	Ma'nosi
Nominal tezlik rpm	220
Мощность, Вт	110
Maksimal chiqish zo'riqishida, V	48
Fazalar soni	3
Maksimal tok, A	3
Qayta aloqa EYuK, V / 1000 ayl/min	11,5
Sxemaning ulanishi	yulduz
Og'irligi, ortiq emas, kg	3

Bolal kabellari va ulanish simlari

Laboratoriya stendining normal ishlashi uchun mo'ljallangan kabellar va ulanish simlari ro'yxati
2.14-jadvalda keltirilgan.

Jadval 2.14 - Laboratoriya stendlarining kabellari va ulash simlari

Turi Soni		Eslatma
Simlarni ulash		
Himoyalangan	8	4x4, длина 0,25 м
Himoyalanganmaga n	14	2x2, длина 1,5 м
Standart kabellar		
SNP tarmoq kabeli(K1)	1	Laboratoriya kompleksini elektr tarmog'iga ulash
SNP "vilkasini rozetkaga ulang» (K2, K3)	2	Stend elektr ta'minoti modulidan laboratoriya kompleksining modullariga - 220V 50 Gts kuchlanishini ta'minlash
DB9M - DB9F (K4, K5, K6, USB (K9)	5	Laboratoriya stendining zarur modullariga past kuchlanishli ikkilamchi elektr energiyasini etkazib berish uchun.
	1	Stendni shaxsiy kompyuterga ulash uchun

F ning kesishgan energiya E havo oqimi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$E = mv^2 / 2, [J] (1)$$

Qaerda: m- havo massasi (kg / s);

r- havo zichligi (kg / m³).

Havoning ikkinchi massasi m, uning zichligi p, kg / m³ bo'lgan, tezlikda v, m / sekdan F reaksiyasida oqayotgan kg / s,

$$m = rvF, [kg] (2)$$

(1) ning ikkilamchi (2) dan keyin havo oqimlari tomonidan ishlab chiqilgan kuchning qiymatini olamiz.

$$N=1/2rv^3F, [j/s](3)$$

Oddiy sharoitlarda (t = 16 ° S, r = 760 mm Hg yoki 101,3 kPa) havo zichligi r, 1,23 kg / m³ ga teng. Hajmi (2) k / s ga aylantiramiz

$$N=981/21000rv^3F=0,0049rv^3F, [kw](4)$$

Shamol energiyasi qurilmasi (SHES) tomonidan ishlab chiqilgan quvvat mexanik energiyani generator qutisidagi elektr energiyasiga aylantirishdagi yo'qotishlar bilan bir qatorda shamol tekerligi pichoqlari bilan o'zaro ta'sir qilish jarayonida shamol oqimining energiyani yo'qotish bilan bog'liq bo'lgan havo oqimlari tomonidan ishlab chiqilgan quvvatdan farq qiladi. Bular shamol energiyasidan foydalanish faktori i tomonidan belgilanadi. Shamol tekisligining D m diametridan F (4) maydonini ifoda etadigan bo'lsak, biz shamol quvvatini o'rnatish, kVt quvvatini olamiz.

$$N=0,00385 r v^3 D^2 \eta_p \eta_s, [kw](5)$$

ēr va ēg-k.E. navbati bilan vites qutisi va generator; sh shamol energiyasidan foydalanish faktoridir. Maksimal erishish mumkin bo'lgan qiymat - 0,593. Shunday qilib, (5) dan ko'rinib turganidek, shamol turbinasining kuchi pervanel pichoqlarining soniga bog'l

Amaliy hisoblash:

Shamol turbinasining kuchini jadval-2da ko'rsatilgan dastlabki parametr qiymatlari bo'yicha aniqlaylik.

Jadval-2.15

Parametrlar	Variant uchun parametr qiymati									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V,m/s	3	10	5	6	8	12	9	4	7	15

D, m	5	3	3	8	4	6	5	6	4	10
P, kg/m ³	1,23	1,4	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,3	1,4	1,1
η_p	0,9	0,95	0,85	0,9	0,8	0,85	0,95	0,9	0,9	0,9
η_r	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

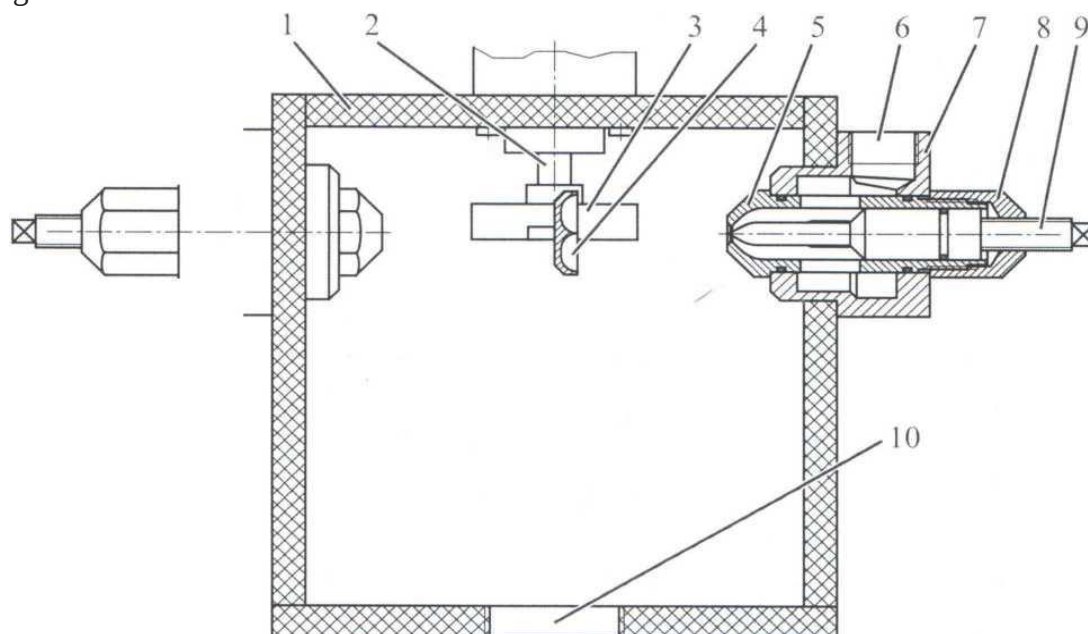
Savollar

1. Oddiy sharoitlarda havo zichligi ($t = 16^\circ \text{C}$, $P = 760 \text{ mm}$ yoki $101,3 \text{ kPa}$) nima?
2. Havo oqimining kuchiga nisbatan shamol energiyasi tizimining kuchidan qanday omillar ta'sir ko'rsatadi.
3. Havo oqimining aniq kuchini hisoblash uchun qanday formula mavjud?

LABORATORIYA ISHI №3

Pelton turbinasini o'rganish.

Maqsad: Stendga o'rnatilgan Pelton turbinasining modelini o'rganish. Turbina dizayni shakl 2.1 da ko'rsatilgan.



Shakl 2.1. Pelton turbina modelini loyihalash (aniqlik uchun faqat bitta chelak ko'rsatiladi)

Pelton turbinasi modeli quyidagilardan iborat:

- Dvigatelning monitoringi uchun organik oynadan yasalgan mahkam 1;
- chiqish shaftasi 2;
- 3 ta Pelton turbinasi;
- chelaklar 4 (7 dona);
- qopqoqni yopish 4;
- Shlangi 5 (2 dona);
- ko'krak 5 ga suyuqlik etkazish uchun teshik 6;
- suyuqlik ta'minot kanallari bilan ko'krak korpusi 7;
- Orqa qopqoq 8 nozik;
- ko'krak orqali oqimni nazorat qilish uchun igna 9;
- pastki to'shak 7;

- suyuqlikni to'kish uchun 10-sonli teshik.

Turbina quyidagi tarzda ishlaydi: ko'krak korpusini 7 teshikdan 7 ichiga kiradigan suyuqlik nozulga kiradi, ko'krak qirasi va sozlash ignasi 9 o'rtasida o'tib, harakat yo'nalishini o'zgartiruvchi 4-gachasi chelaklarga uriladi, natijada kuch-quvvat Diskni haydash 3. Diskdan aylanish milga, keyin esa yukga (generatorga) o'tkaziladi.

Eksperimental qism Stendga o'rnatilgan Pelton turbinasining modelini tekshiring. Turbinaning mos keladigan qismlarini shakl 2.1 da va stendda toping. 1. Stend kuchini nazorat qilish tizimini yoqing. Ko'rsatilgan oqim o'lchagichining tanlovli kadrini chapga o'tkazish (chap burchak orqali oqim) 2.Ikkala nozulni ham moslashtiruvchi ignalarni tirnoqlarini soat yo'nalishi bo'yicha aylantiring. (Ichki qalpoqqa juda ko'p harakat qilmang, chunki bu nozullarni buzadi) 3. Nasosni yoqing.

1. Chap burchagini oching (aylanadigan igna taymini soat sohasi farqli ravishda aylantiring), oqim tezligini 5-6 l / min ga sozlang (agar maqbara ushbu oqim tezligida aylanmasa, turbina aylanmasidan oldin oqim tezligini oshirib, belgilangan qiymat). 2. Stabil holatda oqim tezligini kuting, 2.1 jadvalidagi turbina chizig'ining oqim tezligi va aylanish tezligini yozing. 3. Ko'krakni oching, oqim tezligini 2-3 l / min ga oshiring.

1. Ko'krak to'liq ochilgunga qadar 6-7-bosqichlarni takrorlang. 2. 2-jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra, turbinli milning suyuqlik oqim tezligiga aylanish chastotasining grafigini yaratish. 3. Turbina o'qining aylanish chastotasining suyuqlik oqimiga bog'liqligiga xulosa chiqarish

2.1. Jadval. O'lchash natijalari

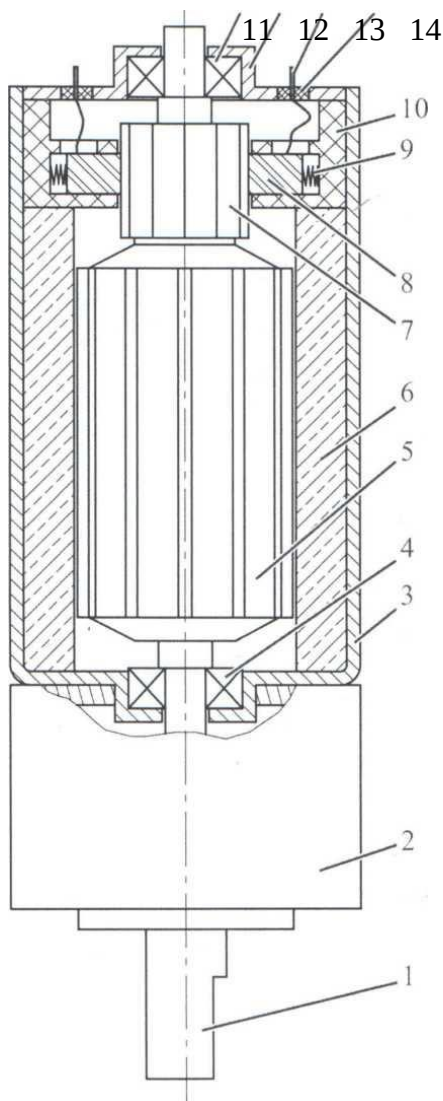
<u>No</u>	Oqim, l / min	Shaft aylanish chastotasi, r / s
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Savollar

1. Yarimo'tkazuvchi material qaysi tekis quyoshli hujayradan iborat?
2. Yassi quyosh batareyasining optimal kuchini aniqlash uchun qanday formula ishlatiladi?
3. Optimal foto batareyasining kuchi qanday aniqlanadi?

Generatorning konstruksiyasini o'rganish

Maqsad: Dvigatel generatorini dizaynerga o'rnatiladigan doimiy magnitlangan dizayni bilan ishlash, chastota milining aylanish chastotasida generator chiqimida kuchlanishning kuchlanishini o'rganish. Generatorning dizayni shakl 2.2 da ko'rsatilgan.



Shakl 2.2. Generator dizayni

Doimiy magnitlangan DC generator quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- Shlangi 1;
- Planet tirgovichlarini ko'tarish 2;
- bino 3; - oldingi yotoq 4;
- ulash 5;
- doimiy magnitlar 6;
- kollektor 7;
- grafit oqim kollektorlari 8,
- kollektorga kamon 9 bilan bosiladi;
- ushlab turuvchi 10 ta kollektor;
- orqa o'rindiqlik 11;
- 12 muhofazaning orqa qopqog'i;
- chiqish terminali 13;
- izolyatorlar 14.

Generator quyidagicha ishlaydi: doimiy magnitlar tomonidan yaratilgan magnit maydonda harakatlanish tezligiga mutanosib elektromektsiyaviy quvvat zanjirda yarador bo'lgan konduktorlarda paydo bo'ladi. Kolektor tufayli turli xilarmatura sargari turli vaqtlarda joriy kollektorlarga ulanadi, buning natijasida generator ishlab chiqarishda bir xil kuchlanish kuchlanish paydo bo'ladi. Armatura sarg'ishlari orqali elektr tokining oqishi natijasida uning aylanishiga xalaqit beradigan bir moment paydo bo'ladi, ya'ni tormozlash mexanizmi.

Eksperimental qism

1. Stend kuchini nazorat qilish tizimini yoqing.
2. Ikkala nozulni ham moslashtiruvchi ignalarni tirnoqlarini soat yo'nalishi bo'yicha aylantiring. (Ichki qalpoqqa juda ko'p harakat qilmang, chunki bu nozullarni buzadi)
3. Nasosni yoqing.
4. Chap burchakka to'g'ri oching (sozlash ignasi tuynugini soat sohasi farqli o'laroq), generator milining aylanish tezligini 8-10 rev / s ga qo'ying (agar turbin qaytadan boshlanganidan keyin aylanish tezligi ko'rsatilganidan kattaroq bo'lsa, chastota qiymati).
5. Generator chiqindilaridagi voltajning barqaror-davlat qiymatini kuting va 2.2-jadvalda aylanish
6. Ko'krakni ochish, tezlikni sekunda 2-3 darajagacha oshirish.
7. Ko'krak to'liq ochilgunga qadar 5-6-bosqichlarni takrorlang.
8. Jadval 2.2 ga binoan, generatorning aylanish chastotasidan generatorning chiqishidagi kuchlanish grafigini yaratish.
9. Voltning generator tezligiga bog'liqligi xulosasi haqida xulosa chiqarish. tezligi va kuchlanish qiymatlarini yozib qo'ying.

Jadval 2.2. O'lchov natijalari

№	Valning aylanish chastotasi <u>ayl/s</u>	kuchlanish, V
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

Kolektorning birlik maydonidan olingan aniq quvvat P , Vt / m^2 ifodalash bilan ifodalanishi mumkin

$$P = I(\alpha\tau)F - \Delta P$$

bu erda I , Vt / m^2 ,

- kollektor tekisligidagi umumiy nurlanishning chastotasi, tegishli GOST R51595-2000 bo'yicha kollektorning quyidagi termal ko'rsatkichlarini taqdim etadi:

τ - shaffof kollektor qoplamalarining o'tkazuvchanligi; α - quyosh radiatsiyasiga nisbatan kollektor sirtining assimilyatsiya qilish qobiliyati;

τ_a - kollektorning optik samaradorligi yoki kollektor sirtining qisqarishi salohiyati;

F kollektor paneldan ishlaydigan suyuqlikka issiqlikni uzatishni tavsiflovchi changni yutuvchi sirtning ishlash koeffitsienti;

ΔP kollektorning issiqlik energiyasini yo'qotish zichligi, Vt / m^2 .

Kollektorning optik samaradorligi qoplama materiallarining strukturasi va optik xususiyatlariga bog'liq va eng samarali zamonaviy inshootlarda 1 (0,85 dan ko'p) F absorbe qiluvchi

F fazining samaradorlik koeffitsienti changni yutishpanelning tuzilishiga (kanallarning issiqlik suyuqligi, o'lchamdagi material va qalinligi), suyuqlikning xususiyatlari va kollektordagi oqim tezligiga bog'liq. Zamonaviy inshootlarda F qiymati 1 ga yaqin (0,9dan ortiq)

Eksperimental jihatdan aniqlangan qiymat ikki parametrlarning (ta) F mahsulotidir, ularning odatdagi qiymatlari taxminan 0,75 ga teng va 0,9 gacha bo'lishi mumkin.

Issiqlik energiyasining yo'qotilishi, asosan, ikki omil bilan belgilanadi: panelni atrofdagi konvektiv sovutish va yuzadan termal radiatsiya:

$$\Delta P = F[h(T - T_0) + \varepsilon \sigma (T^4 - T_0^4)]$$

bu erda T - kollektor panelining o'rtacha harorati, K;

Bu muhit harorati, K;

h, vosita bilan konvektiv issiqlik almashinish koeffitsienti;

e - faol sirt qora tanqisligi koeffitsienti;

s - $5,672 \cdot 10^{-8}$ (Vt / m²), Stefan-Boltzmannning doimiylik.

Radiatsiya orqali issiqlik yo'qolishi, ayniqsa, atrof-muhit harorati ortib borayotgani bilan, kollektor panelining harorat ko'tarilishi bilan keskin ravishda oshib boradi. Agar bu ortiqcha kichik bo'lsa,

$$T - T_0 < T_0$$

$$\Delta P = F[h(T - T_0) + \varepsilon \sigma (T^4 - T_0^4)] = F U_L (T - T_0)$$

bu erda: U, V (m² • ° S) umumiy issiqlik yo'qotish koeffitsienti;

Yuqoridagi so'zlardan kelib chiqadiki, samarali kollektor maydoni T-T₀ haroratining ko'payishi bilan lineer ravishda pasayadi va to'g'ridan-to'g'ri bog'liqlik nishabasi FUL qiymati bilan belgilanadi va T-T₀ = 0 da quvvat qiymati (es) F (F) qiymatini beradi.

Xususan, quyosh nurlanishidan issiqlik ishlab chiqarishning uzoq muddatli ko'rsatkichlarini hisoblash uchun maxsus rezervuar tuzilmalarining xususiyatlarini aniqlash uchun eksperimental usullar asoslanadi.

Kolleksiya paneli T ning o'rtacha harorati yoki deyarli teng bo'lgan o'rtacha suyuqlik harorati va Tk kollektor chiqindilaridagi issiq suyuqlikning harorati, kollektorning dizayni va xarakteristikalarini bilan bir qatorda, voqea radiatsiya I ning intensivligi, Tx kirishidagi sovuq suyuqlikning harorati va ishchi boshiga yangi oqim tezligi kollektor maydoni G, kg / (m² • s), suyuq issiqlik tenglamasi yordamida:

$$P = G \cdot c_p (T_k - T_x)$$

bu erda (J / kg • ° S) suyuqlikning o'ziga xos issiqlik quvvati. Bu yerdan energiya kelishi, suyuqlikning harorati va atrof-muhit harorati bilan suyuqlikning oqim tezligini ulab olamiz. Statsionar energiya oqimi bilan suyuqlik oqimining tezligi uning chiqish haroratining oshishi bilan kamayadi. Suyuqlik Tn ning issiqlik harorati va muhitning harorati, suyuqlik oqimining yo'qolishiga mos keladigan maksimal qiymat (P = 0)

$$T_n - T_0 = I_X \cdot (2\pi) / U_L$$

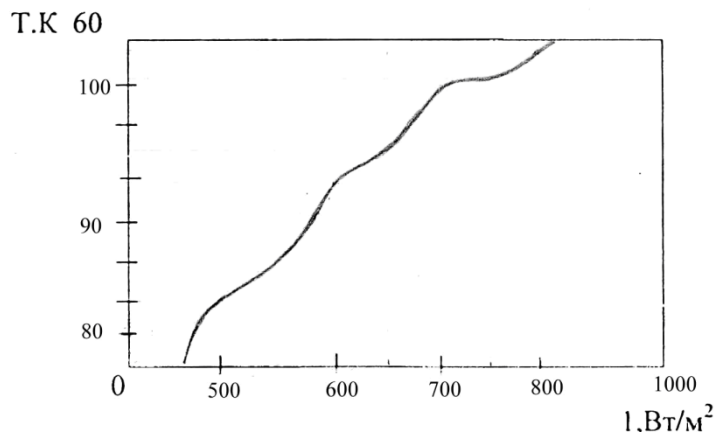
va 1 = 1000 Vt / m² da, ya'ni = 1, UL = 10 Vt / (m² • ° S) ga erishamiz: Tn = To = 100 ° C, ya'ni. Quyosh kollektorlari past haroratlarda ham, issiqlik izolyatsiyasi holatida, yuqorida qayd etilgan orqa va uchlari orasidagi panellar bilan etarli darajada issiq suv haroratini ta'minlashga qodir.

Asosiy ma'lumotlar.

Jadval 4.

№	I	T ₀	T _L	T _M
1	500	15	7,3	
2	550	16	7,8	
3	600	18	8	
4	650	19	8,5	
5	700	20,5	8,8	

6	750	21,5	9,5	
7	800	23	10	



6-rasm. Grafik qaramlik

Savollar

1. Kam muhit haroratida yuqori haroratli termal kollektorni olish mumkinmi?
2. Termal kollektorning optimal samaradorligi eng samarali zamonaviy dizaynlarda qanday ahamiyatga ega?

LABORATORIYA ISHI №5

Elektr yuklamalarni kommutasiya qilish usullarini o'rganish va elektr yuklamalarini har xil ulanish sxemalarida istemol qiladigan quvvatni o'zgartirishni tadqiq qilish

Maqsad: turbin-generator tizimining elektr va elektr xususiyatlarini eksperimental o'lchash.

Eksperimental qism

1. Stend kuchini nazorat qilish tizimini yoqing. Ko'rsatilgan oqim o'lchagichining tanlovli kadrini chapga o'tkazish (chap burchak orqali oqim)
 2. Ikkala nozulni ham moslashtiruvchi ignalarni tirnoqlarini soat yo'nalishi bo'yicha aylantiring. (Ichki qalpoqqa juda ko'p harakat qilmang, chunki bu nozullarni buzadi)
 3. Nasosni yoqing.
 5. Chap ko'krak qafasini oching (sozlash ignasi tuynugini soat sohasi farqli o'laroq), oqim tezligini 18-20 l / min ga sozlang.
 6. Generator chiqindisida barqaror holatda kuchlanishni kuting, 2.3-jadvalda suyuqlikning oqim tezligi Q, turbina kirishidagi suyuqlikning boshli H, generatorning chiqishidagi U kuchlanishi, generator orqali oqim I qiymatini yozing. 45 Ohm yukni ulang (1.9-rasm).
 8. Doimiy sensor ko'rsatkichlarini kuting, jadvalga yozing 2.3 suyuqlikning oqim tezligi Q, turbina kirishidagi suyuqlikning bosimi H, generatorning chiqishida U kuchlanishi, oqim I esa generator orqali.
- 6-7-bosqichlarni yuklarni 30, 15 ... uchun qaytaring. 2.1 Ohm (Raqamlar 1.10-1.12). Generatordeki yukni o'chirib qo'ying. Nasosi o'chirib qo'ying. 2.3-jadvaldagi ma'lumotlarga ko'ra sarflangan qiymatlarni hisoblang kuch $P_C = (Q \cdot H \cdot p \cdot g) / 60000$,
bu erda $p = 1000 \text{ kg / m}^3$, $g = 9.8 \text{ m / s}^2$; foydali quvvat

$PP = UI$; Tizim samaradorligi $n = PI / PC$ 100%.

9. Foydali quvvatga asoslangan samaradorlik grafikasini yaratish. Turbin tizimidan oqilona foydalanilishi haqida xulosa qilish - generator

2.3-jadval. O'lchov natijalari

<u>№</u>	<u>Sarfi,</u> <u>aly/min</u>	<u>Napor, m</u>	<u>Kuchlanishi V</u>	<u>Toki, A</u>	<u>P₃, Bt</u>	<u>P_n, Bt</u>	<u>FIK, %</u>

Savollar

1. Noyob o'lchagichlar uchun nima ishlatiladi?
2. Luxmetrlarda ishlatiladigan ko'krak qafoqlari nima?

LABORATORIYA ISHI №6

Nurlanish manbasidan issiqlikdan nurlanishni uzoq masofaga oqim intensivligiga bog'liqligini o'rganish.

Laboratoriya ishining maqsadi: radiatsiya manbai va yorug'lik sensori o'rtasidagi masofaga qarab nur oqimining zichligini o'lchash.

Ish tartibi:

- 1.39-gachasi mos keluvchi o'zgartirish tugmachasini o'zgartirish orqali tayanchni nazorat qilish tizimi kuchini yoqing.
 2. Yo'naltirgichni gorizontal 32 bo'ylab harakatlantirib nur sensori ustidagi joyga qo'ying.
 3. Qulflash vintini 30 qisqartirish orqali yo'naltirgichni maksimal darajada oshiring.
 4. Vintni 30 qisqartirish orqali joyni qotiring.
 5. "Radiatsiya" o'lchov dasturini ishga tushiring, asosiy menyuda "Radiadorlar" - "O'rganilayotgan asbob" -ni tanlang.
 6. Panelni yoping (15), emitgichni mos keladigan o'zgartirish tugmasi (41) bilan ulang.
 7. Issiqlik oqimining kuchlanish qiymatini 4.1-jadvalda kiritilgan paytdan 10 soniyadan keyin kiriting.
 8. Emittorni o'chiring.
 9. Qulflash vintini 30 gevsetin, yo'naltirgichni 4-5 santimetr pastga tushiring.
 10. Vintni 30 qisqartirish orqali joyni qotiring.
 11. 5-10 marotabagacha takrorlang, yo'naltirgich chiroqning pastki qismiga tushiring.
- Xulosa chiqaring

Таблица №

Masofa, sm						
Nur zichligi, Vt / m ²						

Savollar

1. Bunday kuchli oqim nima?
2. Issiqni davomiyligi nima?
3. Yorug'lik sensori nima?

LABORATORIYA ISHI №7

Har xil turdagi sirlarga tushadigan yorug'likni qaytish koeffitsientini o'rganish.

Ishning maqsadi: **turli xil sirlarning ko'zgu koeffitsientini eksperimental aniqlash.**

Nazariy qism

Ko'zgu koeffitsienti tananing radiatsiyaviy hodisani aks ettirish qobiliyatini xarakterlovchi dimsizsiz jismoniy miqdordir. Vujudga tushadigan radiatsiya oqimi vujudga tushadigan oqqinga nisbati miqdori bilan tengdir. $p = F_{\text{otro}} / F_{\text{upavsh}}$ (1) Yoki, energiya orqali ifodalash.

$$p = \frac{Q_{\text{отр}}}{Q_{\text{упавш}}} = \frac{Q_{\text{упавш}} - Q_{\text{пот}}}{Q_{\text{упавш}}} = 1 - \frac{Q_{\text{пот}}}{Q_{\text{упавш}}}$$

Qotr, J - yansitilan radiatsiya nurining energiyasi; (Qpot, J - radiatsiya nurlarining energiyasi plastinkani isitish uchun yo'qolgan (Qupav. = Qpot + Qotr - sirt ustida tushayotgan nurning energiyasi. O'z navbatida, Qpot energiyasi. Plastinkaning isitish qiymati to'g'ridan-to'g'ri

proportionaldir:

$$\Delta t = t_H - t_K; (4.2.3)$$

t_H ° C isitishdan keyin plastinkaning harorati; t_K , ° S - xona harorati. Keyinchalik, 4.2.2 va 4.2.3 ga binoan, ko'zgu koeffitsienti kattaligi

$$p = 1 - k\Delta t \quad (4.2.4)$$

bu erda k har bir tajriba uchun doimiy, materialning fizik xususiyatlarini, plastinkaning geometrik parametrlarini xarakterlovchi miqdor. Shunga mos ravishda, ko'zgu koeffitsiyenti qanchalik kichik bo'lsa, ya'ni kamroq energiya aks ettiriladi va ko'proq so'riladi, shu vaqt davomida tananing isishi katta bo'ladi. Aksincha, aks ettirish koeffitsientining katta qiymatlari harorat o'zgarishining kichik qiymatlariga mos keladi.

Amaliy qism Ish tartibi:

1. Tegishli smenali tugmachani (39) almashtirish orqali tayanchni boshqarish tizimining kuchini oching.
2. Qulflash vintini 30 gevşetin, emitgichni to'liq pasaytiring.
3. Vintni 30 qisqartirish orqali joyni qotiring.
4. Ichki namunani 19 yorug'lik sensori yaqinidagi ko'zgu sirtiga o'rnatib qo'ying, lekin unga tegmaslik.
5. Panelni yoping (15), efirni almashtirgichni (41) almashtiring.
6. 15 sekunddan keyin radiatori o'chiring.
7. Plitaning orqa tomonidagi haroratni o'lchash (qora mot yuza) pirometr bilan. Plitaning markazidan harorat o'chirildi.
8. O'lchagan ma'lumotlarni 4.2 jadvalda kiriting.
9. Boshqa sirtlarga ega plitalar uchun 4-8 bosqichlarni takrorlang (bo'yalgan mat, porloq qora, mat qora)
10. 30, 45, 60 sekundlik davrlar uchun 4-9 bosqichlarni takrorlang.
11. Xulosa chiqaring.

Dt vaqt oralig'i bilan	15	30	45	60
Plitaning harorati, ko'zgu yuzasi, ° C				
Plastmassa harorati mat yuzada, ° C				
Plitalar harorati porloq qora sirt bilan, ° S				

Savollar

1. Nur faktori qanday aniqlanadi?
2. Issiqni davolash nima?
3. Sovuq rangli plastinka qanday o'lchanadi?

LABORATORIYA ISHI №8

Quyosh kollektorining silliq aksidagi foydali ish koeffitsientini aniqlash.

Ushbu laboratoriya ishining maqsadi: tekis reflektorli quyosh kollektorining samaradorligini eksperimental aniqlash. Ushbu laboratoriya ishlarini kompyuterda ishlash, ma'lumotlarni to'plash jarayonini avtomatlashtirish va o'lchov aniqligini yaxshilash tavsiya etiladi.

Ish tartibi:

1. Tegishli smenali tugmachani (39) almashtirish orqali tayanchni boshqarish tizimining kuchini oching.
2. Emitentni iloji boricha pastga tushirib, qulflash vintini 30 gevşetin, vintni 30 qisqartirish orqali joyni belgilang.
3. CRZ, KR4, KR5 vinlarini oching. V1 tugmalari, KR2, KR6, eshik vana ZD1 to'liq yoping.
4. "Radiatsiya" o'lchov dasturini ishga tushiring, "O'rganilayotgan asbob" asosiy menyusida - "To'g'ridan-to'g'ri reflektorli kollektor" ni tanlang.
5. Gabaritorni gorizontal qo'llanmalar 32 bilan ko'chirib, uni tekis reflektor 28 bilan kollektorning ustiga qo'ying.
6. Nasosni mos keluvchi o'zgartirishni o'zgartirish dastasini (43) almashtiring.
7. VLD1 valfini soat sohasi farqli ravishda ochish uchun oqim tezligi 3,5 ml / s ga teng. O'lchovlar qo'lda amalga oshiriladi. Buning uchun KP4 qopqog'ini yoping. EM1 o'lchov hajmiga kiradigan suyuqlikning V hajmini Dt.
8. KR4 valfini oching. 4.3 jadvaldagi ma'lumotlarni kiriting, oqimni hisoblang.
9. Panelni yoping (15), mos keladigan o'zgartirish tugmasi (41) bilan emitgichni yoqing.
10. Harorat o'zgarishi va uzatilgan harorat barqarorlashguncha kuting. quvvat. Suyuqlik kirish harorati qiymatlarini yozib oling tekis reflektorli va stol ustidagi tekis reflektor bilan kollektorning chiqish joyida suyuq haroratga ega kollektor. . Kompyuterda o'lchash dasturi bilan laboratoriya ishlarini bajarayotganda ma'lumotlarni o'chirish uchun "nuqta qo'shish" tugmasini bosing, "nuqtali o'chirish" xato bo'lsa.Emitentni o'chiring.
- 11 Formuladan foydalanib, sovutgichga o'tkaziladigan aniq quvvatni hisoblang

$$N_{\text{перед.}} = pQC\Delta t = \rho \frac{V}{\Delta t} C\Delta t \quad (4.3.1)$$

bu yerda , $p = 1000 \text{ kg / m}^3$ suvning zichligi;

$Q = V / dt, \text{ ml / s}$ - iste'mol; $V, \text{ sm}^3$

- o'lchangan suyuqlik miqdori;

$Dt, \text{ s}$ vaqt oralig'i; $S = 4200 \text{ J / (kg *)}$ suvning o'ziga xos issiqlik quvvati;

$Dt^\circ \text{ S}$ - sovutish suvi haroratining farqi.

O'lchash dasturida uzatilgan kuch va sovutish suvi oqimining ma'lumotlari va grafigini saqlang. Formuladan foydalanib samaradorlik qiymatlarini hisoblang

$$\eta = \frac{N_{\text{перед}}}{N_{\text{затр}}} \cdot 100\%$$

$N_{\text{atr}} = 280 \text{ W}$ Quyosh kollektori uchun radiatsiya quvvatidir.

Chiqish qiymatlari 3 uchun 7-13-bandlarni bajaring; 2,5; 2; 1,5; 1; 0,8 va 0,5 ml / s. 5 soniyali bosim bilan emitent o'rnatishni boshqa balandligi uchun laboratoriya ishlarini bajaring Buning uchun 30-gachasi qulflash vintini bo'shatib, emitgichni 5 santimetrga oshirib, vintni soat sohasi bo'yicha burab, har bir yangi joyga o'rnatib qo'ying. Radiator to'liq ko'tarilguncha 7-14 qadamlarni takrorlang.Nasosi o'chirib qo'ying.Quvvatni boshqarish tizimini o'chiring.

Xulosa chiqaring.

jadval

№	1	2	3	4	5	6	7	8
Tavsiya etilgan oqim Q, ml / s	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,8	0,5
Suyuqlik miqdori V, ml								
To'ldirish vaqti Dt, s								
Haqiqiy oqim darajasi Q, ml / s								
Kirish harorati tBX,								

Chiqishdagi issiqlik tashuvchisi T harorati tout, ° S								
Harorat o'zgarishi Dt, ° S								
O'tkazilgan quvvat BN_before								
Kollektorlarning samaradorligi $\bar{\epsilon}, \%$								

Savollar

1. Quyosh kollektorining samaradorligi qanday aniqlanadi?
2. To'g'ri tasavvur nima?
3. Quyosh kollektorining quyosh nuri qanday jismoniy parametrlari energiya samaradorligini oshiradi

Adabiyotlar

15. Majidov T.SH., Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Toshkent - 2014. -177 s.
16. Голицын М.В., Голицын А.М., Альтернативные энергоносители. Изд-во Наука, 2004 -157с.
17. Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ЮУрГУ, 2010 -70с.
18. Зысин Л.В., Сергеев В.В. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Санктпетербург, 2008 -193с.
19. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Дом печати-ВЯТКА, 2012 -229с.
20. Городов Р.В., Губин В.Е., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ТОМСК, 2009 -294с.
21. Германович В.Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Изд-во Наука и Техника, 2014 -320с.

Qo'shimcha adabiyotlar:

7. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана. Т «Фан ва техналогия» 2009. -464 с.
8. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. -Т.: Издательство «Молия», 2007. -388 с.
9. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д., Рахмонов И.У., Электр таъминоти тизимида энергия назорати ва ҳисоби. Т 2014

Internet saytlar

10. <http://www.gidrav1.narod.ru>
11. <http://www.ges.ru>
12. <http://www.nasos.ru>
13. <http://ziyo.edu.uz>
14. <http://uiits.miem.edu.ru/>
15. <http://www.uran.donetsk.ua>
16. <http://useinfo.narod.ru>
17. <http://library.kai.ru>
18. <http://www.solarhome.ru/hydro>

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarining mavzulari

1. O‘zbekiston Respublikasi gidroenergetik potentsiali tahlili;
2. O‘zbekistonda ishlatilayotgan kichik gidroelektrstansiyalar samaradorligi;
3. Jahonda ishlatilayotgan qayta tiklanuvchi elektr stansiyalar samaradorligi
4. Geleoqurilma hisobi
5. O‘zbekistonda quyosh elektr stansiyalarining rivojlanish istiqbollari;
6. Geotermal elektr stansiya va ularning konstruksiyasi va bugungi kunda ulardan foydalanish;
7. O‘zbekistonda SHES larini rivojlanish istiqbollari
8. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar;
9. O‘zbekistonda biogaz ishlab chiqarishni istiqbollari;

«A»

Aralashma ishchi hajm –ikki konturli GeoTESda qo‘llaniladi gan suv - ammiakli aralashma.

Absorbent— o‘zi bilan bilan aloqada bo‘lgan suyuq yoki gaz holatidagi muhitdan, ba’zibir boshqa moddalarni yutish xususiyatiga ega bo‘lgan modda.

Absorbsiya —(lotincha «absorbeo-yutaman») absorbent bilan gaz yoki suyuqliklarning bug‘larini eritma hosil bo‘lguncha hajmiy yutish.

Akkumulyatorlar— (lotincha «accumulator -yig‘uvchi») keyinchalik foydalanish uchun energiya yig‘uvchi qurilma. Ko‘p marta foydalaniladigan galvanik elementlar.

Amorf jism— kristall tuzilishga ega bo‘lmagan jism, ya’ni kristallga nisbatan amorf jism-tarkibiga kiruvchi atomlar, molekulalar yoki boshqa zarralar tartibsiz joylashgan

Размер смеси - это водно-аммониевое соединение, используемое в этом контуре GeoTES.

Абсорбент представляет собой вещество, способное поглощать вещества, отличные от жидкости или газообразной среды, находящейся в контакте с ним.

Абсорбция - абсорбция жидкостей или жидкостей паров до поглощения абсорбентом (латинская «абсорбируемая»).

Акумуляторы - латекс «аккумулятор-картридж», который является энергосберегающим устройством для последующего использования. Многоцелевые гальванические элементы.

Аморфный объект представляет собой некристаллическое тело, то есть аморфный объект относительно кристалла, атомы, молекулы или другие частицы

Mixture size is the water-ammonium compound used in this contour GeoTES.

Absorbent is a substance that is capable of absorbing substances other than the fluid or gaseous medium in contact with it.

Absorbtion - absorption of fluids or liquids vapors until absorbed by the absorbent (Latin "absorbable").

Accumulators - a "accumulator-cartridge" Latin, which is an energy saving device for later use. Multi-purpose galvanic elements.

An amorphous object is a non-crystalline body, that is, an amorphous object relative to the crystal, atoms, molecules or other particles

«B»

Biogaz—qishloq xo‘jaligi va maishiy chiqindilardan olinadigan yoqilg‘i gaz.

Biosfera—atmosferaning pastgi qismi, gidrosfera va litosfera-ning yuqori qismini o‘z ichiga oladigan faol hayot zonasi.

Bioyoqilg‘i — fotosintez va xo‘jalik faoliyati (maishiy chiqindilar, dala ekinlari, yog‘ochlar, loyqa-balchiq cho‘kindilari) tufayli har yili qayta hosil bo‘ladigan-yangilanadigan yoqilg‘i.

Bir konturli GeoTES — geotermal bug‘-suv aralashmasidan ajratib olingan bug‘da ishlaydigan bug‘ turbinali elektrostansiya

Birlashgan Millatlar Tashkilotining Iqlim o‘zgarishi oldini olish to‘g‘risidagi muvaqqat konvensiyasi (BMT IUMK)— Konvensiya 1992 yil 9 mayda Nyu-Yorkda kabul kilingan vash u yil Rio-De-Janeyroda imzolangan.Uning yakuniy maksadi «atmosferada issikxona gazlari quyuqligani iqlim tizimiga xavfli antropogen ta’sir kursatishga yo‘l qo‘ymaydigan darajada bir xil saklash»dan iborat. Ushbu konvensiya tomonlarining barcha majburiyatlarini o‘z ichiga olgan.

Bifurkatsiya— nimanidir bo‘linishi yoki ikkiga bo‘linishi.

Blistering — metallning yuzaga yaqin qismida gaz po‘fakchalarining hosil bo‘lishi. Natijada metallning yuza qismida qavariqlar hosil bo‘ladi

Биогаз - топливный газ для сельского хозяйства и бытовых отходов.

Биосфера - это активная живая зона, которая включает нижнюю часть атмосферы, верхнюю часть гидросферы и литосферу.

Биотопливо - это годовое возобновляемое топливо из-за фотосинтеза и экономической активности (бытовые отходы, полевые культуры, деревья, грязевая и шлаковая сажа).

Один контур GeoTES - паротурбинная электростанция, отделенная от смеси геотермальной паровой воды

Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИКООН) - Конвенция была принята в Нью-Йорке 9 мая 1992 года и была подписана в Рио-де-Жанейро в этом году. Конечная цель Климата Организации Объединенных Наций по изменению климата Антропогенное воздействие на систему

с той же степенью защиты ». Сюда входят все обязательства сторон Конвенции.

Бифуркация является делением или делением на два.

Осаждение - это образование газовых плит вблизи поверхности металла. В результате поверхность металла конденсируется

Biogas is a fuel gas for agriculture and domestic waste.

The biosphere is an active living zone that includes the lower part of the atmosphere, the upper part of the hydrosphere and the lithosphere.

Biofuels are annual renewable fuel due to photosynthesis and economic activity (household wastes, field crops, trees, mud and slag soot).

One contouring GeoTES - steam turbine power plant separated from a mixture of geothermal steam-water

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) - The Convention was adopted in New York on 9 May 1992 and was signed in Rio de Janeiro this year. The ultimate goal of the United Nations Climate Change Climate Anthropogenic action to the system the same degree of protection ". This includes all the obligations of the parties to the Convention.

Bifurcation is division or division into two.

Blistering is the formation of gas slabs near the surface of the metal. As a result, the surface of the metal is condensed

«V»

Vodorod— (lotincha «Hydrogenium-N») D.I Mendellevning element-lar davriy tizimidagi birinchi tartib raqamli ximik element, atomining massasi 1,00797 ga teng. Odatdagi sharoitda vodorod-gaz, rangsiz, hidsiz va ta’msiz.

Vodorod energetikasi — vodorod yoqilg‘isini ajratib va undan foydalanish.

Водород (лат. «Hydrogenium-N»). Первый порядок периодической системы элементарных элементов Д. Менделеева - это химический элемент, атомная масса которого равна 1.00797. В нормальных условиях газообразный водород, бесцветный, без запаха и ненасыщенный.

Мощность водорода - выделение и использование водородного топлива.

Hydrogen (Latin "Hydrogenium-N") The first order of the periodic system of elemental elements of D. Mendellev is a chemical element, the atomic mass of 1.00797. Under normal conditions, hydrogen gas, colorless, odorless and unsaturated.

Hydrogen power - the separation and use of hydrogen fuel.

«G»

Galvanik element— elektroximik reaksiya hisobiga elektrsizla-nish davrida elektr energiyasi ishlab chiqaruvchi elektr toki manbai. Galvanik element tarkibiga, elektrlit suyuqligi orqali bir-biri bilan aloqada bo‘luvchi ikkita har xil elektrodlar (biri –oksidlanuvchi, ikkinchisi-tiklovchi) kiradi. Galvanik elementlarning ishlash prinsipi-metallarning elektrolit eritmasi bilan o‘zaro aloqasi natijasida yopiq zanjirda elektr tokining hosil bo‘lish jarayoniga asoslangan.

Gidrid— vodorodning boshqa element bilan ximik qo‘shilishidir.

Gidroenergetika— elektr energiyasini olish uchun suv resurslari- ning mexanik energiyasidan foydalanshi bilan bog‘liq energetika sohasi.

Gidroresurslarning iqtisodiy potentsiali — gidroresurslarning elektroenergiya ishlab chiqarish uchun foydalanish mumkin bo‘lgan qismi.

Gidroagregat— gidravlik turbina va elektr generatori(gidrogena-tordan)dan tashkil topgan agregat.

Gidroakkumulyasiyalash elektrostansiyasi (GAES)— energotizimda iste’mol yuklanishining kamaygan davrida yuqori befga nasos agregatlari yordamida suv ko‘tarib beradigan va iste’mol yuklanishi ko‘paygan davrda yuqori befda to‘plangan suvni turbina orqali tushirib elektr energiyasi ishlab chiqaradigan gidrostansiya.

Gidroturbinaning dastlabki bosimi — yuqori bef va pastgi bef sathlaridagi farqdan, gidravlik qarshiliklar natijasida isrof bo‘lgan bosim ayirmasiga teng.

Geliostatlar —quyosh bug‘ turbinasi qurilmasi minorasiga o‘rnatila digan, quyosh nurlarini fokuslovchi kuzgu.

Geotermal elektrostansiya (GeoTES) — er qa‘ridagi issiq manbalardan chiqayotgan issiqlik energiyasidan foydalanib, elektr energiyasi ishlab chiqarishda va issiqlik bilan ta‘minlashda qo‘llaniladigan jihozlar majmuasi.

элемент - источник электричества для выработки электроэнергии при электрохимических реакциях вследствие электрохимической реакции. Гальванический элемент состоит из двух разных электродов (один-окислитель, другой), которые взаимодействуют друг с другом через электродинамическую жидкость. Принцип гальванических элементов основан на процессе электрического тока в замкнутой цепи в результате взаимодействия металлов с раствором электролита.

Гидрид представляет собой смесь водорода с другими элементами.

Гидроэнергетика является источником энергии, связанной с использованием механической энергии водных ресурсов для выработки электроэнергии.

Экономический потенциал гидроэнергетических ресурсов является частью гидроэлектроники, используемой для выработки электроэнергии.

Гидроагрегат - это блок, состоящий из гидравлической турбины и электрического генератора (гидрогенератор).

Гидроаккумуляторная электростанция (ГАЭС) - гидроэлектростанция, которая вырабатывает электроэнергию путем турбонаддува, который является мощным насосным агрегатом с низким потреблением воды в период низкого потребления.

Начальным давлением гидротурбины является разница в давлении между верхним и нижним волокнистыми уровнями, что является результатом гидравлического сопротивления.

Гелиостаты установлены на башне крошечной паровой турбины солнечные лучи.

Геотермальная электростанция (GeoTES) - это набор оборудования, используемого для производства электроэнергии и тепла с использованием тепловой энергии из горячих источников.

element - a source of electricity for the electric power generation during electrochemical reactions due to electrochemical reaction. The galvanic element consists of two different electrodes (one-oxidant, the other), which interact with one another through electrodynamic fluid. The

principle of galvanic elements is based on the process of electric current in the closed chain as a result of its interaction with the electrolyte solution of metals.

Hydride is a mixture of hydrogen with other elements.

Hydropower is a source of energy related to the use of mechanical energy of water resources to generate electricity.

The economic potential of hydropower resources is a part of hydroelectronics used for power generation.

Hydroreggragate is a unit consisting of hydraulic turbine and electric generator (hydrogenerator).

Hydro-accumulator power plant (GAES) is a hydroelectric power plant that generates electricity by turbocharging, which is a high-power pumping unit with low water consumption during the period of low consumption.

The initial pressure of the hydroturbine is the difference in pressure between the upper and lower fibrous levels, which is the result of the hydraulic resistance.

Geliostats are installed on the tower of the tiny steam turbine unit the sun's rays.

Geothermal Power Plant (GeoTES) is a set of equipment used to generate electricity and heat using heat energy from hot springs.

«D»

Detander-generator qurilmalari—magistral gaz o'tkazgich quvurlarning shoxobchasiga o'rnatilgan gaz taqsimlagich tarmoqlardagi gaz turbinali qurilmalar

Degradatsiya — sekin-asta yomonlashish, ijobiy sifatlarni pasayishi yoki butunlay yo'qolishi, inqirozga yuz tutish, aynish jarayonlari.

Дендер-генераторные установки - газотурбинные установки в газораспределительных сетях, подключенных к магистральному газопроводу

Деградация - постепенная деградация, снижение или полная потеря положительных качеств, вторжение, обезвоживание.

Detander-generator units - gas turbine units in gas-distributing networks fitted to trunk gas pipeline

Degradation - gradually degradation, decline or total loss of positive qualities, invasion, dehydration.

«YO»

YOndiruvchi (vodorodni)— katalizator qavatidan o'tayotgan vodorodning oksidlanishi va suvga aylanishi yuz beradigan qurilma.

YOqilg'i elementi— yoqilg'ining oksidlanish reaksiyasi energiyasini, to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylantirib beruvchi elektroximik generator.

YOqilg'i-energetika resurslari—g'amlangan energiyasidan texnik va texnologiyalar rivojlangan mavjud sharoitda xujalik faoliyatida foydalaniladigan tabiiy qazilma yoki ilg'i va ishlab chiqariladigan energiya tashuvchilar majmui.

Водород - это устройство, которое окисляет и превращает воду в водород, проходящий через слой катализатора.

Топливный элемент представляет собой электрохимический генератор, который преобразует энергию реакции окисления топлива непосредственно в электрическую энергию.

Топливо-энергетические ресурсы - совокупность природного газа и энергоносителей, которые используются в экономической среде в развитых условиях в контексте развитой энергетики и технологий.

Hydrogen is a device that oxidizes and turns water into hydrogen passing through the catalyst layer.

The fuel element is an electrochemical generator that transforms the fuel oxidation reaction energy directly into electrical energy.

Fuel and Energy Resources - a set of natural gas and energy carriers that are used in the economic environment in developed environments in the context of developed power engineering and technology.

«I»

Ikkalamchi energetik resurslar— ishlab chiqarish jarayonlari va issiqlik mashinalarida yoqilgan yoqilg'idan sung qolgan issiqlik. Undan elektr energiyasi ishlab chiqarishda va issiqlik bilan ta'minlashda foydalanish mumkin.

Ikki konturli GeoTES—ishchi hajmi, issiqni bug' generatoridan o'tayotgan geotermal bug'li suv aralashmasidan oladigan bug' turbinali elektrostansiya

Il cho'kindilari — shahardan chiqayotgan iflos suvlar qayta ishlangandan sung, achib cho'kkan organik qoldiqlar

Intermetallik qo'shilish— metallarni bir-biri bilan qo'shilishi.

Issiqlik nasosining isitish koeffitsienti — isitilayotgan ob'ektga, birlik mexanik energiyani sarflash hisobiga uzatilayotgan issiqlik miqdori.

Issiqxona-parnik effekti — erdan tarqalayotgan issiqlikni, karbonot angidrid gazi tomonidan yutib yuborilishi. natijasida atmosferaning isib ketishi.

Issiqxona gazlari — bu atmosferaning gazsimon tarkibiy qisim bo'lib, u Er shari yuzasi, atmosfera va bulutlar tarqatadigan infra qizil nur spektri doirasida nurlarni o'ziga singdiradi va aniq to'liq uzunligida urlanadi. Er shari atmosferasida asosiy issiqxona gazlari quydagilar hisoblanadi:suv bug'i (H_2O), uglerod dioksidi (CO_2), azot oksidi (N_2O), metan (CH_4) va ozon (O_3). Kioto protokolida CO_2 N_2O CH_4 dan tashqari oltingugurt geksafториди (SF_6), gidroftoruglerodlar (GFU) va perftoruglerodlar (PFU) ko'rib chiqilmoqda.

Issiqlik nasosi— mexanik energiyani sarflash hisobiga, kam isitilgan hajmdan ko'proq isitilgan hajmga issiqlikni uzatish uchun mo'ljallangan jihozlar majmuasi.

Двойные энергетические ресурсы - производственные процессы и отопление после сгорания топлива в обогревателях. Он может использоваться для выработки электроэнергии и теплоснабжения.

Двухконтурная емкость GeoTES, паротурбинная силовая установка с геотермальной паровой смесью, проходящей через генератор горячего параОтложения года - после переработки загрязненной воды из города, органических осадков

Интерметаллическое добавление - это добавление металлов.

Тепловой насосHeatFloat - это количество тепла, передаваемого нагретому объекту с использованием механической энергии.

Парниковый эффект - сжигание тепла из земли углекислым газом. Атмосферное отопление в результате

Парниковые газы представляют собой газообразный состав атомной атмосферы, поглощающий свет в инфракрасном спектре поверхности Земли, атмосферы и облаков и удары на определенной длине волны. В земной атмосфере основными парниковыми газами являются водяной пар (H_2O), двуокись углерода (CO_2), оксид азота (N_2O), метан (CH_4) и

озон (O₃). В Киотском протоколе изучались сера Gexafluoride (SF₆), гидрофобные углеводороды (GFU) и перфторбибьюторы (PFU), за исключением CO₂ N₂O CH₄.

Тепловой насос представляет собой комплект оборудования для передачи тепла в нагретый объем менее нагретого объема за счет использования механической энергии.

Dual energy resources - production processes and heating after fuel burned in heaters. It can be used for power generation and heat supply.

Two-contour GeoTES-size capacity, a steam turbine power plant with a geothermal steam mixture passing through a hot steam generator

The sediments of the year - after processing of polluted water from the city, the organic sediments Intermetallic addition is the addition of metals. Heat Pump Heat Float is the amount of heat transferred to the heated object by the use of mechanical energy.

Green houseeffect - Burning heat from the ground by carbon dioxide gas. Atmospheric heating as a result of Greenhouse gases are a gaseous composition of the atomic atmosphere that absorbs the light within the infrared spectrum of the Earth's surface, the atmosphere and the clouds, and blows at a certain wavelength. In the Earth's atmosphere, the main greenhouse gases are water vapor (H₂O), carbon dioxide (CO₂), nitrogen oxide (N₂O), methane (CH₄) and ozone (O₃). In the Kyoto protocol, Sulfur Gexafluoride (SF₆), Hydrophobic Hydrocarbons (GFU) and Perftorubicers (PFU), excluding CO₂ N₂O CH₄, are examined.

Nasosi- mechanical heat due to energy consumption, low heating capacity for more heating capacity of heat transfer equipment.

«K»

Kapsulaligidroagregat —kapsula ichiga germetik bekitilgan gori-zontal gidroturbina va gidrogenerator. Past bosimli GES, GAES va PES- sath ko'tarilishiga asosan ishlaydigan elektr stansiyalarida qo'llaniladi.

Kioto protokoli—Kioto prtokoli 1997 yilda BMT YUMK Tomonlari konferensiyasining Kioto shaxrida (YAponiya)bo'lib o'tgan uchunchi sessiyasida qabul qilingan. Ushbu hujjat BMT IYMK ga kiritilgan qoidalariga qo'shimcha tarzida huquqiy jihatdan majburiy qoidalarini g'am o'z ichiga olgan. Ushbu pratakol doirasida B ilovaga kiritilgan mamlakatlar (aksariyat rivojlangan mamlakatlar va o'tish davri iqtisodiyotini boshidan kechirayotgan mamlakatlar) majburiyatlar amal qilinadigan 2008-1012 yillarda o'zlarini issiqxona gazlari antropogen chiqindilarini 1990 yildagi darajaga nisbatan 5 foizga kamaytirishga kelishib oldi.

Kondensatsiya—quyulish, to'planish, zichlanish yoki gaz yoki bug'ning suyuq holatga o'tishi

Korroziya—metallarni, metall qotishmalarini hamda metall buyumlarni atrof muhit bilan ximik yoki elektroximik o'zaro ta'siri ostida emirilishi

Капсулированный гидрорегрегат - Герметически закрытая горизонтальная гидротурбина и гидрогенератор в капсулу. Уровни низкого давления GES, GAES и PES используются для электростанций.

Киотский протокол - Киотский протокол был принят на третьей сессии Конференции ООН по изменению климата, состоявшейся в 1997 году в Киото, Япония. Настоящий документ содержит положения, которые являются юридически обязательными в дополнение к положениям, содержащимся в UNHS. В этих рамках страны ВР согласились сократить антропогенные выбросы парниковых газов на 5% в 1990 году до 10 в 2008-1012 годах, когда были выполнены обязательства стран (наиболее развитых и переходных экономик).

Конденсация-охлаждение, накопление, концентрация или пропускание газа или пара в жидкое состояниеУдарное поглощение коррозионных металлов, металлических сплавов и металлических изделий путем экологического или электрохимического взаимодействия с окружающей средой

Capsulated Hydroreggregate - Hermetically sealed gori-zonal hydroturbine and hydrogenator into the capsule. Low-pressure GES, GAES and PES-levels are mainly used for power stations. Kyoto Protocol-Kyoto Protocol was adopted at the third session of the UN Conference on Climate Change held in 1997 in Kyoto, Japan. This document contains provisions that are legally binding in addition to the provisions contained in the UNHS. Within this framework, the BP countries agreed to reduce their greenhouse gases anthropogenic emissions by 5% in 1990 to 10 in the 2008-2012, when the commitments of the countries (most developed and transitional economies) were met.

Condensation-cooling, accumulation, concentration, or the passage of a gas or steam to a liquid state

Shock-absorption of corrosion metals, metal alloys and metal products by environmental or electrochemical interaction with the environment

«N»

Noan'aviy qayta tiklanadigan energiya manbalari —gidroenergiya va o'simlik biomassasini bevosita yokish natijasida olinadigan energiyadan tashqari barcha turdagi qayta tiklanadigan energiya.

Невозобновляемые источники возобновляемой энергии - все виды возобновляемой энергии, кроме энергии, вырабатываемой прямым вымиранием углеводородной и растительной биомассы.

Non-renewable renewable energy sources - all types of renewable energy other than the energy produced by the direct extinction of hydrocarbon and plant biomass.

«P»

Past qaynovchi issiqlikni tarqatuvchi— ikki konturli geotermal issiqlik elektrostansiya(GeoTES)larida qo'llaniladigan freonlar va uglevodorodlar.

Piroliz —organik birikmalarni yuqori temperatura ostida boshqa narsaga aylanishi.

Низкокипящее тепловыделение - два контура геотермальных Фреоны, используемые на тепловых электростанциях (GeoTES)углеводороды.

Пиролиз - добавление органических соединений к чему-то еще при высоких температурах.

Low boiling heat dissipation - two contour geothermal Freons used in thermal power stations (GeoTES)hydrocarbons.

Pyrolysis - the addition of organic compounds to something else under high temperatures.

«S»

Sarmoyador— qimmatli qog'ozlarni sotib oluvchi, ushbu qog'ozlarning u yoki bu turni tanlashda avvalo tavakkalchilikni kamaytirish xaqida o'ylaydigan shaxs.

Sath ko'tarilishi va tushishi elektrostansiyasi (PES)— dengizlardagi sath ko'tarilishi va tushishi energiyasini elektr ener giasiga aylantiruvchi elektr stansiyasi.

Sintetik yoqilg'i — qattiq qo'ng'ir ko'mirdan, slanslardan va dala ekinlaridan olinadigan suyuq yoki gaz shaklidagi yoqilg'i.

Инвестор - это человек, который думает о снижении риска при выборе одной или нескольких из этих ценных бумаг.

Маршрутная и разрядная электростанция (PES) - это электростанция, которая переключает энергию земли и вниз по потоку в электричество.

Синтетическое топливо - жидкое или газообразное топливо, полученное из твердого бурого угля, сланцевых и полевых культур.

An investor is a person who is thinking about reducing risk when choosing one or more of these securities.

Routing and discharge electrostation (PES) is a power plant that switches the ground up and downstream energy into electricity.

Synthetic fuel - Liquid or gaseous fuel, obtained from solid brown coal, shale and field crops.

«T»

Tiklanish— oksidlanish-tiklanish reaksiyalarida elektronlarning qo‘shilish jarayoni.

Tiklovchilar — oksidlanish-tiklanish reaksiyalarida o‘z elektronla-rini beruvchi atom, molekula, atom yoki molekula ionlaridir, bu jarayonda ularning o‘zlari oksidlanadilar

Tiklanuvchi gidroagregat — gidroakkumulyasiyalash va sath ko‘tarili-shiga asosan ishlaydigan elektr stansiya(PES)larda qo‘llaniladigan hamda nasos-turbina va elektrodvigatel – generatorlardan tashkil topgan agregat.

Termoelektrik o‘zgartirgich — Zeebek effekti asosida, issiqlik energiyasini to‘g‘ridan-to‘g‘ri elektr energiyasiga aylantiruvchi qurilma. Quyosh elektrostansiyalarida qo‘llanadi.

To‘lqinli energetik qurilma — dengiz to‘lqinlari energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi energetik qurilma.

Процесс соединения электронов в реакциях восстановления- окисления- кипения.Портными являются атом, молекула, атом или ион молекулы, которые обеспечивают их электроны в реакциях окисления-кипения, в которых они сами окисляются

SewingHydrogegraph - это совокупность гидравлических аккумуляторов и насосов и электродвигателей, работающих на основной электростанции (PES).

Термоэлектрическийпередатчик - устройство, которое преобразует тепловую энергию непосредственно в электрическую энергию на основе эффекта Зеебека. Используется в солнечных электростанциях.

Волновое энергетическое устройство - это энергетическое устройство, которое преобразует энергию волны в электричество.

«U»

Utilizatsiya qiluvchi qozonlar — o‘z o‘txonasi bo‘lmagan hamda sanoat yoki energetik qurilmalardan o‘tayotgan gazlar bilan isitiladigan bug‘ qozonlari

Использование насосов - паровых котлов без газогасящих газов или промышленного или энергоемкого оборудования

Utilizing pumps - steam boilers with no gas-extinguishing gases or industrial or energy-intensive equipment

«F»

Fotoelektron o‘zgartirgich— Fotoeffekt asosida, nur-yorug‘lik energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi qurilma, ya’ni elektronlarni yorug‘lik kvantlari bilan haydab chiqarish. Quyosh elektrostansiyalarida qo‘llanadi.

Фотоэлектрический преобразователь - Управление светоизлучающей энергией к электричеству фотопериодом, т. Е. Излучение электронов по светлым количествам. Используется в солнечных электростанциях.

Photoelectric Transducer - Driving light-emitting energy to electricity by photoperiod, ie emission of electrons by light quantities. Used in solar power plants.

«O»

Qatlamli qaynatish qozonlari— o'txonasida, pastdan purkaladigan havo yordamida, inert material qatlamida shaklida joylashgan maydalangan yoqilg'i yoqiladigan qozonlar

Quyosh doimiysi — atmosferaning yuqori qatlamlaridan 1 m² erga to'g'ri keladigan quyosh nuri energiyasining quvvati

Quyosh elektrostansiyasi (QES)— quyosh nurlaridan elektr energiyasi ishlab chiqarishda foydalanadigan elektrostansiya

Kayta tiklanadigan yokilgi— energetika resurslari- tabiiy jara-yonlar natijasida muntazam to'ldiriladigan tabiiy energiya tashuvchilari.

Qayta tiklanadigan yokilg'i- energetika resurslari qayta tiklanadigan energiya manbalaridan foydalanishga asoslangan, ya'ni:

- quyosh nurlari, shamol, daryolar, dengizlar va okeanlar energiyasi, Er sharining ichki issiqligi;
- o'simlikshunoslik va chorvachilik, sun'iy o'rmonlar va suv o'tlari chiqindilar sifatida olinadigan barcha turdagi biomassadan foydalanish asosida xosil bo'ladigan energiya;
- o'simlik biomassasini bevosita yoqishdan olinadigan energiya.

Qayta tiklanadigan energetika –qayta tiklanadigan manbalar energiyasini energiyasining boshka turlarga aylantirish bilan bog'liq energetika soxasi.

Quyosh issiqlik ta'minoti- turli iste'molchilarni isitish, issiq suv bilan ta'minlash va texnologik extiyojalarni qondirish uchun quyosh nurlari energiyasidan foydalanish.

Quyosh issiq suv ta'minoti— turli iste'molchilarning kommunal- maishiy va texnologik extiyojlarini ta'minlash maqsadida suvni istish uchun quyosh nurlari energiyasidan foydalanish.

Quyoshelementi—

turlijismoniyprinsiplariasosidaquyoshnurlarienergiyasinitugrielektrengiyasigaaylantirgich.

Quyoshfotoelektrelementi—fotoeffektasosidagiquyoshelementi.

Quyosh kollektori— quyosh nurlari energiyasini singdirish va uni issiqlik energiyasiga aylantirish qurilmasi.

Quyosh energiyasi konsentrator— quyosh nurlari oqimining zichligini oshirish uchun nurlarni aks ettirish va yo'nalishini o'zgartirishga asoslangan optik moslama.

Quyosh yordamida isitishning passiv tizimi— binolar va inshootlar tuzilishining tarkibiy qisimlari quyosh energiyasini qabul qiluvchi moslama va akkumulyatorlari xisoblanganda , quyosh kollektorlari xamda maxsus uskunalarni ko'llamasdan mazkur iste'molchini issiqlik bilan qisman yoki tuliq ta'minlash uchun quyosh energiyasidan foydalanadigan tizim.

Quyosh issiqlik ta'minoti tizimi— mazkur iste'molchini issiqlik va issiq suv bilan ta'minlashni qisman yoki qoplash uchun quyosh energiyasidan foydalanadigan tizim.

Плавающие котлы - Котлы сжигания, в виде слоя инертного материала, с использованием воздуха низкого воздуха, в печи Солнечная постоянная - энергия солнечного света, которая составляет около 1 м2 в верхних слоях атмосферы

Солнечная тепловая электростанция (QES) - Электростанция, используемая для производства электроэнергии из токов

Переработанная смазка - энергетические ресурсы - природные энергоносители, которые постоянно пополняются в результате природных процессов.

Возобновляемые виды топлива - энергетические ресурсы основаны на использовании возобновляемых источников энергии:• Солнечные лучи, ветер, реки, моря и океаны, Егвнутреннее тепло воздушного шара;• Энергия, основанная на использовании всех видов биомассы, полученных из овощеводства и животноводства, искусственных лесов и трав;• энергия от прямого сжигания растительной биомассы.

Возобновляемая энергия - это источник возобновляемой энергии, который занимается конверсией энергии в другие виды энергии.

Солнечное теплоснабжение - использование энергии солнечного излучения для удовлетворения различных потребностей потребителей, горячего водоснабжения и технологических потребностей.

Солнечное водоснабжение - это использование солнечных лучей для водопотребления для удовлетворения коммунальных и технологических потребностей потребителей.

Солнечный элемент - это источник энергии солнечной радиации на основе различных физических принципов. Солнечный фотоэлектрический элемент представляет собой солнечный элемент, основанный на фотофоре.

Солнечный коллектор - устройство для поглощения энергии в солнечной энергии и превращение ее в тепловую энергию.

Концентратор солнечной энергии - это оптическое устройство, основанное на отражении и изменении направления света для увеличения интенсивности солнечного потока.

Солнечное отопление - это система, которая использует солнечную энергию для обеспечения частичного или полного тепла потребителями без использования солнечных коллекторов и специального оборудования в качестве части здания и структуры зданий и сооружений.

Солнечная система отопления - система, которая использует солнечную энергию для частичной или белой подачи тепла и горячей воды потребителю.

Floating Boilers - Fired boilers, in the form of an inert material layer, using low-air air, in the oven

Solar constant - the energy of sunlight, which is about 1 m2 in the upper layers of the atmosphere

Solar Thermal Power Plant (QES) - The power plant used in the production of electricity from currents Recycled lubricant - energy resources - natural energy carriers that are constantly being replenished as a result of natural processes.

Renewable fuels - energy resources are based on the use of renewable energy sources:• Solar rays, wind, rivers, seas and oceans, Erinternal heat of the balloon;• Energy, based on the use of all kinds of biomass, obtained from vegetable and animal husbandry, artificial forests and herbs;• energy from direct burning of plant biomass. Renewable Energy is a renewable energy source that deals with the conversion of energy into other types of energy.

Solar heat supply - the use of solar radiation energy to meet various consumer heating, hot water supply and technological needs. Solar hot water supply is the use of solar rays for water consumption to meet the communal and technological needs of consumers.

Solar element - is the energy source of solar radiation on the basis of various physical principles.

The solar photovoltaic element is a photo phore-based solar element.

Solar collector - a device for absorbing energy into solar energy and turning it into heat energy.Solar Energy Concentrator is an optical device based on reflecting and changing the direction of light to increase the intensity of the solar flux.Solar heating is a system that utilizes solar energy to provide consumers with partial or complete heat without the use of solar collectors and special equipment, as part of the building and structure of buildings and structures.

Solar Heating System - a system that utilizes solar energy to partially or whitewash heat and hot water supply to the consumer.

«SH»

SHamol dvigateli — shamol energiyasini mexanik energiyaga aylantirib beruvchi parrakli dvigatel. Elektr generatori bilan birgalikda, shamol agregati tarkibiga kiradi.

SHamol agregati — shamol dvigateli (parrakli g'ildirak) va elektr generatorini o'z tarkibiga olgan shamol agregati.

SHamolenergetikqurilmasi—shamolenergiyasini elektrenergiyasi-ga aylantiradigan qurilma.

SHamol elektrostansiyasi (SHES) — shamol energiyasini elektr energiyasiga aylantirib beruvchi, bir necha shamol energo qurilmasidan (SHEQ) tashkil topgan elektrostansiya

SHamol energetikasi— mexanik, issiqlik yoki elektr energiyasini olish uchun shamol energiyasidan foydalanish bilan bog'liq energetika sohasi.

Ветровая турбина - светящийся двигатель, который превращает энергию ветра в механическую энергию. Вместе с электрическим генератором включен блок ветра. Блок ветра представляет собой ветроэнергетический блок с ветровой турбиной (серое колесо) и электрический генератор.

Wind Power Device - устройство, которое преобразует энергию ветра в электричество.

Электростанция ветра (SHES) - электростанция с несколькими ветряными электростанциями (SHEQ), которая вырабатывает энергию ветра в электрическую энергию

Wind Power - это энергетическая отрасль, которая использует энергию ветра для извлечения механического, теплового или электрического тока.

Wind turbine - a glowing engine that turns wind energy into mechanical energy. Together with the electric generator, the wind unit is included. The wind unit is a wind power unit with wind turbine (gray wheel) and electric generator.

Wind Power Device - A device that transforms wind energy into electricity.

Wind electrostation (SHES) - a power station with several wind power plants (SHEQ), which produces wind energy into electricity

Wind Power - is the energy sector that uses wind energy to extract mechanical, heat or electricity.

«E»

Energetika— energetika resurslari, turli xil energiyasini ishlab chiqarish, etkazib berish, qayta o'zgartirish, jamg'arish, taqsimlash va iste'mol qilishni o'z ichiga oluvchi iqtisodiyot, fan va texnik tarmog'i.

Energetika tizimi— bir biriga ulangan va energiyasi xamda issiqlikni uzluksiz ishlab chiqarish, o'zgartirish va taqsimlashda umumiy rejimini boshqarishda bir –biri bilan bog'liq bo'lgan elektr stansiyalar, elektr va issiqlik tarmoqlari majmui.

Energiya tashuvchi— g'amlangan energiyasidan energiya bilan ta'mirlash uchun foydalanish mumkin bo'lgan turli agregat xolatidagi modda (qattiq, suyuq, gazsimon) yoki materiyaning boshqa shakli (plazma, maydon, nurlanish va hokazo).

Энергия - это экономика, научно-техническая сеть, которая включает в себя энергетические ресурсы, производство, поставку, трансформацию, накопление, распределение и потребление различной энергии. **Энергетическая система** - это совокупность электростанций, электрооборудования и тепловых сетей, которые связаны друг с другом и контролируют общий режим энергии и непрерывного производства, модификации и распределения тепла. **Энергоносителем является вещество** (твердая, жидкая, газообразная) или другая форма материи (плазма, поле, излучение и т. Д.), Которая используется в различных агрегатах, которые могут быть использованы для энергетического ремонта с энергией.

Energy is an economy, science and technology network that includes energy resources, production, supply, transformation, accumulation, distribution and consumption of various energy.

The energy system is a set of power stations, electrics and heat networks that are connected to each other and are in control of the overall regime of energy and continuous production, modification and distribution of heat.

Energy carrier is the substance (solid, liquid, gaseous) or other form of matter (plasma, field, radiation, etc.), which is used for energy repairs by energy.

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
НАВОИЙ КОН-МЕТАЛЛУРГИЯ КОМБИНАТИ
НАВОИЙ ДАВЛАТ КОНЧИЛИК ИНСТИТУТИ

Рўйхатга олинди:
№ _____
« _____ » _____ 2020 йили

“ТАСЛИКДАЙМАН”
Навоий давлат кончилик
институтининг
_____ 2020 йилдаги
_____ қарори асосида
_____ Н.Абдуазизов



НОАНЪАНАВИЙ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ
ФАН ДАСТУРИ

Билим соҳаси:	300000	- Ишлаб чиқариш техник соҳа;
Таълим соҳаси:	310000	- Мухандислик иши;
Таълим йўналиши:	5310200	- Электр энергетикаси (тармоқлар ва йўналишлар бўйича)

Фан дастури Навоий давлат кончилик институтида ишлаб чиқилди.

Тузувчилар:

Каршибаев А.И. - Навоий давлат кончилик институти «Электр энергетикаси» кафедраси проф.в.б., доцент.

Такризчилар:

Товбаев А.Н. - Навоий давлат кончилик институти «Электр энергетикаси» кафедраси доценти.

Эшев Х.Х. - Навоий ИЭС мухандиси.

Фаннинг ўқув дастури Энерго-механика факультетининг “Электр энергетикаси” кафедраси мажлисида (2020 йил “___” _____ №__ - сон баённома) муҳокама этилди ва факультетнинг Кенгашига тавсия этилди.

Фаннинг ўқув дастури Энерго-механика факультетининг Кенгашида кўриб чиқилди (2020 йил “10” июль №8 - сон баённома) ва институт Кенгашига тавсия қилинди.

КИРИШ

Ушбу фан бугунги кунда бутун дунёда тез ривожланаётган қайта тикланувчи энергия манбалари (ҚТЭМ) соҳасида бўлажак кадрларни тайёрлашда муҳим таянч тизими бўлиб хизмат қилади. Чунки кўп йиллар давомида инсоният табиий ресурслардан фойдаланишда тежамкорлик ҳақида ўйлаб кўрмади. Технологиялар қанчалик жадаллик билан ривожланаётган бўлса, табиий ресурслар ҳам шу қадар тез емирилиб бораётганлиги аён бўлди. Шундан сунг қайта тикланадиган ресурслар захираси асосида муқобил турдаги қувват манбаидан фойдаланиш борасида кенг қўламли ишлар бошлаб юборилди.

Юртимизда қайта тикланувчи энергия манбалари асосидаги қурилмаларни кенг микёда жорий этишда “Ноанъанавий энергия манбалари” фани талабаларни қуёш ва шамол энергетик қурилмалари, микро ГЭС, биоэнергетик қурилмалар, геотермал энергия ресурсларидан оқилона фойдаланиш учун бой тажрибага эга бўлишларида, назарий, фундаментал билимларни ўзлаштиришларида муҳим асос бўлиб хизмат қилади.

Шу сабаб, муқобил энергия ресурслари таъминотидан кенг фойдаланишда ўқув режасида кўрсатилган маъруза, амалий ва лаборатория машғулотида фаол қатнашиш, ҚТЭМ ускуналари ва қурилмалари ва электр жиҳозларидан фойдаланиш йуриқномаларини ўрганиб чиқиш, улардан онгли равишда фойдалана олиш, бутловчи конструкция қисмларини лойиҳалаштиришни бажара олиш каби вазифаларни талабага юклайди.

“Ноанъанавий энергия манбалари” фани “Электр энергетикаси” йуналишида таҳсил олаётган талабалар учун танлов фани ҳисобланиб, 3- курсда ўқитилиши мақсадга мувофиқ. Мазкур фан қайта тикланувчи энергия манбалари соҳасидаги мутахассислик фанларнинг ўзаги ҳисобланиб, юртимизда энергетика соҳасининг келажак ривожига малакали кадрлар тайёрлашда муҳим манба бўлиб хизмат қилади.

I. Фаннинг мақсад ва вазифалари.

“Ноанъанавий энергия манбалари” фанини ўқитишдан мақсад - ҳозирги кунда бутун дунёда ноанъанавий ва қайталанувчан энергия манбаларидан кенг фойдаланиш масалалари кенг йўлга қўйилмоқда. Мана шу муаммони ҳал қилишда Ўзбекистон Республикаси шароитида ҳам малакали таянч кадрларни - бакалаврларни тайёрлашни амалга ошириш вазифаси қўйилган.

Ушбу мақсадга эришишда фан талабаларни назарий фундаментал билимлар, амалий кўникмалар, қуёш ва шамол энергетик қурилмалари ва уларнинг ривожланиш тарихини билиш, ҚТЭМ ресурсларининг техник потенциалини ўрганиш, энергоқурилмаларни ишлаташ асосларини ўрганиш, геотермал энергия ресурслари захираларини текшириш, соҳа олимлари билан давра суҳбатларида, илмий семинарларда қатнашиш каби талаблар қўйилади.

Бу фанни ўқитишдан асосий мақсад талабаларга юртимизда ҚТЭМ энергиясининг техник потенциалидан фойдаланиш туғрисидаги керакли билимларидан ташқари қурилмаларнинг техник-иқтисодий кўрсаткичлари, экологиядаги ўрни ва фойдаланиш принципларини, ҳамда техник муаммолар бўйича туғри ечимлар қабул қилиш кўникмаларини шакллантиради, дунёкарашларини кенгайтиради.

Фан бўйича талабаларнинг тасаввур, билим, кўникма ва
малакаларига қўйиладиган талаблар

“Ноанъанавий энергия манбалари” фанини ўзлаштириш жараёнида талаба:

- Қайта тикланувчи энергия манбалари, уларнинг турлари ва ресурслари;
- куёш нурланиши энергетик потеициалини баҳолаш;
- ҳисоб ва назорат тизимининг вазифалари;
- Ноанъанавий энергия манбалари ни қўллаш бўйича автоматик ҳисобни жорий этишнинг афзалликлари *ҳақида тасаввурга эга бўлиши;*
- саноат корхоналарида ноанъанавий энергия манбалари нинг иктисодий самарадорлиги,
- энергиянинг ҳисоби энергия тежамкорликнинг асосий курули эканлиги,
- электр истеъмолчини оптималлаштиришни *билиши ва улардан фойдалана олиши;*
- автоматик тизимни ташкил этишнинг техник вазифаларини ўрганиш,
- Ноанъанавий энергия манбаларининг техник воситалари билан танишиш,
- электр энергияни ҳисобга олишда ^{кўп} функциялилиқ ва кўп таърифлилиқ принципида ишловчи электрон ҳисоблагичлар ва уларнинг ишлаши бўйича *кўникмаларига эга бўлиши керак;*
- Ноанъанавий энергия манбаларини кўриш ва ташкил этиш вариантлари,
- Ноанъанавий энергия манбаларини жорий этишда ҳисобий юкламаларни аниқлаш,
- электр энергиянинг сифатини назорат қилиш *малакаларига эга бўлиши керак.*

II. Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги
ва услубий жиҳатидан узвий кетма-кетлиги.

«Ноанъанавий энергия манбалари» фани электр энергетика йўналиши талабалари учун танлов фани ҳисобланади. Дастурни амалга ошириш ўқув режасида режалаштирилган ахборот технологиялари, умумқасбий (метрология, стандартлаштириш ва сертификатлаш); энергетика (гидро ва иссиқлик қурилмалари); станция ва подстанцияларнинг электр қисми; ўткинчи жараёнлар; электр тармоқлари ва тизимлари; электр таъминоти тизимининг реле химояси; шаҳарларнинг электр таъминоти ва ҳ.к) фанларидан етарли билим ва кўникмаларга эга бўлишлиқ талаб этилади.

Фаннинг илм-фан ва ишлаб чиқаришдаги ўрни.

Электр энергиянинг автоматик назорати ва ҳисоби бугунги кунда энг долзарб масала ҳисобланган энергиядан рационал фойдаланиш ва уни тежаш бўйича саноат корхоналарида муҳим роль уйнамоқда. Автоматлаштирилган ҳисоб тизими ёрдамида истеъмол қилинаётган электр энергиянинг сарфи туғридан туғри ҳисобга олиниб, уни таҳлил қилиш имкониятини яратади.

Ушбу фан талабага юқоридаги вазифаларни бажариш учун зарурий билимларни беради. Шунинг учун ушбу фан ишлаб чиқариш технологик тизимининг ажралмас бўғинидир.

Фанни ўқитишда замонавий ахборот ва педагогик технологиялар.

Йўналишнинг ўзига хос хусусиятлари дастурни интерактив усулларда ўзлаштиришни тақозо қилади. Бунда асосий эътибор аудитория машғулотларида ва мустақил ишда ўзлаштириладиган чуқурлаштириладиган назарий билимларга,

хамда объектив жараёнлар ва ҳодисаларга нисбатан дунёқарашни шакллантиришга қаратилади; дунёқарашни шакллантиришда маъруза машғулотларига катта ўрин ажратилади.

Дастурий материалларни ўзлаштириш тўрт хил:

- муаммоли таснифдаги мавзулар бўйича;
- мустақил ўзлаштирилиши мураккаб бўлган бўлимлар бўйича;
- таълим олувчиларда алоҳида қизиқиш уйғотувчи бўлимлар бўйича;
- олдинга силжиган маърузаларни интерфаол усулда ўқиш йўли билан;
- мустақил таълим олиш ва ишлаш, коллоквиумлар ва мунозаралар

жараёнида ўзлаштириладиган билимлар бўйича машғулотлар ўтказиш йўли билан амалга оширишни назарда тутди.

Мустақил иш жараёнида талаба таълим технологияларига оид адабиётлар, интернет материаллари билан ишлашни уйдлашини намоеъ қилиши, аудитория машғулотлари пайтида қабул қилган ахборотни тўғри мушоҳада қилиш қобилиятини кўрсатиши зарур.

Дастур талабалар билимини рейтинг-назоратидан фойдаланадиган ўқув жараёнини ташкил қилишнинг янги принциплари асосида амалга ошади.

III. Асосий назарий қисм (маъруза машғулотлари)

1-МОДУЛЬ. ФАНИНГ НАЗАРИЙ МАШЎУЛОТЛАРИ МАЗМУНИ. ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧАН ВА ҚАЙТА ТИКЛАНМАС ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ.

“Ноанъанавий энергия манбалари” фанининг мақсад ва вазифалари. Энергия манбалари. Энергия турлари. Қайталанувчан ва қайталанмас энергия манбалари. ҚТЭМларнинг потенциали. Қайталанувчан энергия манбалари. Қайталанувчан энергия манбалари турлари. Геофизик энергия. Геотермал энергия. Геотермал энергиядан фойдаланиш. Геотермал электростанция конструкцияси, ишлаб принципи ва параметрлари.

2-МОДУЛЬ. СУВ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИ.

Сув энергияси. Денгиз ва океан тўлқин энергияси. Сув энергиясидан фойдаланиш схемалари. Гидроэнергетик қурилмалар (ГЭҚ) турлари ва уларнинг параметрлари. ГЭҚларни ишлаш принциплари.

3-МОДУЛЬ. ШАМОЛ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШ.

Шамол энергияси. Шамол энергиясидан фойдаланиш. Шамол электростанцияси (ШЭС) конструкцияси, ишлаш принципи ва параметрлари. ҚЭМдан фойдаланиш техник муоммолари. ҚЭМ асосида энергетикани ривожлантиришнинг самарадорлиги ва иқтисодий оқибатлари. ҚЭМ ресурслари. ҚЭМ потенциал бойликлари. ҚЭМ аккумуляция тизимлари. Қайталанмас энергия манбалари. Энергетик бойликлар. ҚЭМлардан фойдаланиш асослари.

4-МОДУЛЬ. ОРГАНИК ЁҚИЛҒИ ВА ҚУЁШ ЭНЕРГИЯСИДАН ФОЙДАЛАНИШ.

Нефт ёқилғиси. Сентетик нефт маҳсулотлари. Табиий газ. Кўмир. Қуёш энергиясидан фойдаланиш. Қуёш электростанцияси (ҚЭС) ишлаш принципи ва параметрлари. Комбинатциялашган энергетик қурилмалар.

5-МОДУЛЬ. ЭНЕРГЕТИКА ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ҚЭМЛАРДАН КОМПЛЕКС ФОЙДАЛАНИШ.

Комбинатсиялашган энергетик қурилмалар. Насос станция ва қуёш-шамол электр станциясининг биргаликдаги иши. ГЭС, ШЭС, ва ҚЭСларни комплекс ишлатиш.

IV. Амалий машғулотлар бўйича кўрсатма ва тавсиялар.

Амалий машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра-профессор ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини амалий масалалар орқали янада бойитадилар. Шунингдек, дарслик ва ўқув қўлланмалар асосида талабалар билимларини мустаҳкамлашга эришиш, тарқатма материаллардан фойдаланиш, масалалар ечиш, мавзулар бўйича тақдимотлар ва кўргазмали қуроллар тайёрлаш, қонун ва меъёрий ҳужжатлардан фойдалана билиш ва бошқалар тавсия этилади.

Амалий машғулотларнинг рўйхати.

Фан бўйича амалий иш намунавий ўқув режасида режалаштирилмаган.

V. Тажриба машғулотлари бўйича кўрсатма ва тавсиялар.

Тажриба машғулотларни ташкил этиш бўйича кафедра-профессор ўқитувчилари томонидан кўрсатма ва тавсиялар ишлаб чиқилади. Унда талабалар асосий маъруза мавзулари бўйича олган билим ва кўникмаларини амалий масалалар орқали янада бойитадилар. Шунингдек, дарслик ва ўқув қўлланмалар асосида талабалар билимларини мустаҳкамлашга эришиш, тарқатма материаллардан фойдаланиш, масалалар ечиш, мавзулар бўйича тақдимотлар ва кўргазмали қуроллар тайёрлаш, қонун ва меъёрий ҳужжатлардан фойдалана билиш ва бошқалар тавсия этилади.

Тажриба машғулотларнинг рўйхати.

1. Ҳаво оқими тезлигини ва солиштирма қувватини ўлчаш.
2. Шамол генераторларини параметрларини текшириш.
3. Пелтон турбинасини ўрганиш.
4. Генератор конструкциясини ўрганиш.
5. Электр юкламаларни коммутация қилиш усулларини ўрганиш ва электр юкламаларини ҳар хил уланиш схемаларида истеъмол қиладиган қувватини ўзгаришини тадқиқ қилиш.
6. Нурланиш манбасидан иссиқлик нурланишини узоқ масофада оқим интенсивлигига боғлиқлигини ўрганиш.
7. Ҳар хил турдаги сиртларга тушадиган ёруғликни қайтиш коэффициентини ўрганиш.
8. Қуёш коллекторларининг ясси қайтаргичларлардаги фойдали иш коэффициентини аниқлаш.
9. Кичик ГЭС ларни танлаш ва уларни таҳлил қилиш.
10. Шамол электр станцияларини техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.
11. Қуёш электр станцияларини техник-иқтисодий кўрсаткичларини аниқлаш.
12. Иссиқлик геотермал электр станцияларини асосий энергетик параметрларини аниқлаш.

13. Биогаз қурилмаларининг асосий параметрларини аниқлаш.

Курс ишини ташкил этиш бўйича услубий кўрсатмалар.

Фан бўйича курс иши намунавий ўқув режасида режалаштирилмаган.

VI. Мустақил таълимнинг шакли ва мазмуни.

Ушбу ўқув фани бўйича талабанинг мустақил иши маърузалар матни ва тавсия этилган адабиётлар билан ишлашни, тажриба ишларини ўтишга тайёргарлик кўришни, синов натижаларига ишлов беришни ҳамда муайян мавзулар бўйича рефератлар ёзишни ўз ичига олади.

Тавсия этилаётган мустақил ишларининг мавзулари.

10. Ўзбекистон Республикаси гидроэнергетик потенциали таҳлили;
11. Ўзбекистонда ишлатилаётган кичик гидроэлектрстанциялар самарадорлиги;
12. Жаҳонда ишлатилаётган қайта тикланувчи электр станциялар самарадорлиги
13. Гелеоқурилма ҳисоби;
14. Ўзбекистонда қуёш электр станцияларининг ривожланиш истикболлари;
15. Гетермал электр станция ва уларнинг конструкцияси ва бугунги кунда улардан фойдаланиш;
16. Ўзбекистонда ШЭСларини ривожланиш истикболлари
17. Комбинатсиялашган энергетик қурилмалар;
18. Ўзбекистонда биогаз ишлаб чиқаришни истикболлари;

ДАСТУРНИНГ ИНФОРМАЦИОН-УСЛУБИЙ ТАЪМИНОТИ.

Ўқув телевидениеси, компьютер проектори, компьютер техникаси, ўқув кино ва видеофильмлар, слайдлар.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

22. Мажидов Т.Ш., Ноанъанавий ва қайта тикланувчи энергия манбалари. Тошкент - 2014. -177 с.
23. Голицын М.В., Голицын А.М., Альтернативные энергоносители. Изд-во Наука, 2004 -157с.
24. Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ЮУрГУ, 2010 -70с.
25. Зысин Л.В.,Сергеев В.В. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Санктпетербург, 2008 -193с.
26. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Дом печати-ВЯТКА, 2012 -229с.
27. Городов Р.В., Губин В.Е., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ТОМСК, 2009 -294с.
28. Германович В.Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Изд-во Наука и Техника, 2014 -320с.

Дополнительная литература.

10. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана.Т «Фан ва техналогия» 2009. -464 с.
11. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. -Т.: Издательство «Молия», 2007. -388 с.
12. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д., Рахмонов И.У., Электр таъминоти тизимида энергия назорати ва ҳисоби. Т 2014

Электронные ресурсы:

1. Сайт: www.energsoyuz.spb.ru
2. Сайт: www.anares.ru/oik
3. Сайт: www.rtsoft.ru

O`zbekiston Respublikasi
Oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi
Navoiy kon-metallurgiya kombinati
Navoiy davlat konchilik instituti

Energo-mexanika fakulteti

“Elektr energetikasi” kafedrası

Ro`yxatga olindi:
№ _____
2020 y. «__» _____

“TASDIQLAYMAN”
O`quv ishlari bo`yicha prorektor:
_____ N.A. Abdurazizov
«__» _____ 2020 y.

ISHCHI O`QUV DASTURI

NOAN`ANAVIY ENERGIYA MANBALARI
fani bo`yicha

Bilim sohasi: 300 000 – Muhandislik ishlov berish va qurilish tarmoqlari
Ta`lim sohasi: 310 000 – Muhandislik ishi
Ta`lim yo`nalishi, mutaxassislik: 310200 – “Elektr energetikasi” maxsus sirtqi (tarmoqlar va yo`nalishlar bo`yicha)

Semestr	3	Jami
Umumiy auditoriya soati	242	242
Shu jumladan:		
Ma`ruza	12	12
Amaliy mashg`ulot	6	6
Tajriba mashg`ulot	4	4
Mustaqil ta`lim	220	220
Jami	242	242

Fanning ishchi o'quv dasturi Navoiy Davlat Konchilik instituti Energo mexanika fakulteti «Elektr energetikasi» kafedrasining 2020 yil “___” ____dagi № – son yig'ilishida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Tuzuvchilar:

«Elektr energetikasi» kafedrası

Prof.v.b.dotsenti:

A.I. Qarshibayev

Kafedra mudiri

N.O.Ataullayev

Fanning ishchi o'quv dasturi Energo mexanika fakulteti kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan. (2020 yil «___» ____dagi № -son bayonnoma).

Fakultet kengashi raisi: _____ **A.I. Qarshibayev**

O'quv – uslubiy bo'lim boshlig'i _____ **I. A. Karimov**

KIRISH

Ushbu fan bugungi kunda butun dunyoda tez rivojlanayotgan qayta tiklanuvchi energiya manbalari (QTEM) sohasida bo'lajak kadrlarni tayyorlashda muhim tayanch tizimi bo'lib xizmat qiladi. Chunki ko'p yillar davomida insoniyat tabiiy resurslardan foydalanishda tejamkorlik haqida o'ylab ko'rmadi. Texnologiyalar qanchalik jadallik bilan rivojlanayotgan bo'lsa, tabiiy resurslar ham shu qadar tez emirilib borayotganligi ayon bo'ldi. Shundan sung qayta tiklanadigan resurslar zaxirasi asosida muqobil turdagi quvvat manbaidan foydalanish borasida keng ko'lamli ishlar boshlab yuborildi.

Yurtimizda qayta tiklanuvchi energiya manbalari asosidagi qurilmalarni keng miqyoda joriy etishda "Noan'anaviy energiya manbalari" fani talabalarni quyosh va shamol energetik qurilmalari, mikro GES, bioenergetik qurilmalar, geotermal energiya resurslaridan oqilona foydalanish uchun boy tajribaga ega bo'lishlarida, nazariy, fundamental bilimlarni o'zlashtirishlarida muhim asos bo'lib xizmat qiladi.

Shu sabab, muqobil energiya resurslari ta'minotidan keng foydalanishda o'quv rejasida ko'rsatilgan ma'ruza, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida faol qatnashish, QTEM uskunalari va qurilmalari va elektr jihozlaridan foydalanish yuriqnomalari o'rganib chiqish, ulardan ongli ravishda foydalana olish, butlovchi konstruksiya qismlarini loyihalashtirishni bajara olish kabi vazifalarni talabaga yuklaydi.

"Noan'anaviy energiya manbalari" fani "Elektr energetikasi" yunalishida tahsil olayotgan maxsus sirtqi bo'lim talabalari uchun tanlov fani hisoblanib, 2- kursda o'qitilishi maqsadga muvofiq. Mazkur fan qayta tiklanuvchi energiya manbalari sohasidagi mutaxassislik fanlarning o'zagi hisoblanib, yurtimizda energetika sohasining kelajak rivojida malakali kadrlar tayyorlashda muhim manba bo'lib xizmat qiladi.

Fanning maqsad va vazifalari

"Noan'anaviy energiya manbalari" fanini o'qitishdan maqsad - xozirgi kunda butun dunyoda noan'anaviy va qaytalanuvchan energiya manbalaridan keng foydalanish masalalari keng yo'lga qo'yilmoqda. Mana shu muammoni hal qilishda O'zbekiston Respublikasi sharoitida ham malakali tayanch kadrlarni - bakalavrlarni tayyorlashni amalga oshirish vazifasi qo'yilgan.

Ushbu maksadga erishishda fan talabalarni nazariy fundamental bilimlar, amaliy ko'nikmalar, quyosh va shamol energetik qurilmalari va ularning rivojlanish tarixini bilish, QTEM resurslarining texnik potensialini o'rganish, energoqurilmalarni ishlatash asoslarini o'rganish, geotermal energiya resurslari zaxiralarini tekshirish, soha olimlari bilan davra suhbatlarida, ilmiy seminarlarda qatnashish kabi talablar qo'yiladi.

Bu fanni o'qitishdan asosiy maqsad talabalarga yurtimizda QTEM energiyasining texnik potensialidan foydalanish tug'risidagi kerakli bilimlaridan tashqari qurilmalarning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlari, ekologiyadagi o'rni va foydalanish prinsiplarini, hamda texnik muammolar bo'yicha to'g'ri echimlar qabul qilish ko'nikmalarini shakllantiradi, dunyo qarashlarini kengaytiradi.

Fan bo'yicha talabalarining tasavvur, bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yiladigan talablar

"Noan'anaviy energiya manbalari"fanini o'zlashtirish jarayonida talaba:

- Qayta tiklanuvchi energiya manbalari, ularning turlari va resurslari;

- **quyosh nurlanishi energetik potentsialini baholash;**
- hisob va nazorat tizimining vazifalari;
- noan'anaviy energiya manbalari ni qo'llash bo'yicha avtomatik hisobni joriy etishning afzalliklari haqida tasavvurga ega bo'lishi;
- sanoat korxonalarida noan'anaviy energiya manbalari ning iktisodiy samaradorligi,
- energiyaning hisobi energiya tejamkorlikning asosiy kuroli ekanligi,
- elektr iste'molini optimallashtirishni bilishi va ulardan foydalana olishi;
- avtomatik tizimni tashkil etishning texnik vazifalarini o'rganish,
- Noan'anaviy energiya manbalarining texnik vositalari bilan tanishish,
- elektr energiyani hisobga olishda ^{ko'p} funksiyalilik va ko'p ta'riflilik prinsipida ishlovchi elektron hisoblagichlar va ularning ishlashi bo'yicha *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak;*
- Noan'anaviy energiya manbalarini ko'rish va tashkil etish variantlari,
- Noan'anaviy energiya manbalarini joriy etishda hisobiy yuklamalarni aniqlash,
- elektr energiyaning sifatini nazorat qilish *malakalariga ega bo'lishi kerak.*

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi va uslubiy jihatidan uzviy ketma-ketligi

«Noan'anaviy energiya manbalari» fani elektr energetika yo'nalishi talabalari uchun tanlov fani hisoblanadi. Dasturni amalga oshirish o'quv rejasida rejalashtirilgan axborot texnologiyalari, umumkasbiy (metrologiya, standartlashtirish va sertifikatlash); energetika (gidro va issiqlik qurilmalari); stansiya va podstansiyalarning elektr qismi; o'tkinchi jarayonlar; elektr tarmoqlari va tizimlari; elektr ta'minoti tizimining rele himoyasi; shaharlarning elektr ta'minoti va h.k) fanlaridan etarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Fanning ilm-fan va ishlab chiqarishdagi o'rni

Elektr energiyaning avtomatik nazorati va hisobi bugungi kunda eng dolzarb masala hisoblangan energiyadan ratsional foydalanish va uni tejash buyicha sanoat korxonalarida muxim rol uynamokda. Avtomatlashtirilgan hisob tizimi yordamida iste'mol qilinayotgan elektr energiyaning sarfi tug'ridan tug'ri hisobga olinib, uni tahlil qilish imkoniyatini yaratadi.

Ushbu fan talabaga yuqoridagi vazifalarni bajarish uchun zaruriy bilimlarni beradi. SHuning uchun ushbu fan ishlab chiqarish texnologik tizimining ajralmas bo'g'inidir.

Fanni o'qitishda zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar

Yo'nalishning o'ziga xos xususiyatlari dasturni interaktiv usullarda o'zlashtirishni taqozo qiladi. Bunda asosiy e'tibor auditoriya mashg'ulotlarida va mustaqil ishda o'zlashtiriladigan chuqurlashtiriladigan nazariy bilimlarga, hamda ob'ektiv jarayonlar va hodisalarga nisbatan dunyoqarashni shakllantirishga qaratiladi; dunyoqarashni shakllantirishda ma'ruza mashg'ulotlariga katta o'rin ajratiladi.

Dasturiy materiallarni o'zlashtirish to'rt xil:

- muammoli tasnifdagi mavzular bo'yicha;
- mustaqil o'zlashtirilishi murakkab bo'lgan bo'limlar bo'yicha;
- ta'lim oluvchilarda alohida qiziqish uyg'otuvchi bo'limlar bo'yicha;
- oldinga siljigan ma'ruzalarni interfaol usulda o'qish yo'li bilan;
- mustaqil ta'lim olish va ishlash, kollokviumlar va munozaralar jarayonida o'zlashtiriladigan bilimlar bo'yicha mashg'ulotlar o'tkazish yo'li bilan amalga oshirishni nazarda tutadi.

Mustaqil ish jarayonida talaba ta'lim texnologiyalariga oid adabiyotlar, internet materiallari bilan ishlashni uddalashini namoyon qilishi, auditoriya mashg'ulotlari paytida qabul qilgan axborotni to'g'ri mushohada qilish qobiliyatini ko'rsatishi zarur.

Dastur talabalar bilimini reyting-nazoratidan foydalanadigan o'quv jarayonini tashkil qilishning yangi prinsiplari asosida amalga oshadi.

ASOSIY QISM

Fanning nazariy mashg'ulotlari mazmuni (12 soat)

1-modul. (2 soat)

Kirish. "Noan'anaviy energiya manbalari" faniga kirish. Fanning mazmuni va masalalari. Noan'anaviy energiya haqida tushuncha. Qayta tiklanuvchan va qayta tiklanmas energiya manbalari. Turlari, zahiralar va ulardan foydalanish. Energiya manbalari. Energiya turlari. Energiyadan foydalanish.

2-modul. (2 soat)

Qaytalanuvchan va qaytalanmas energiya manbalari.

Qaytalanuvchan va qaytalanmas energiya manbalarining potentsiali. Jahon miqyosida ulardan foydalanish. Qaytalanuvchan energiya manbalari. Qaytalanuvchan energiya manbalari turlari. Geofizik energiya. Suv energiyasi. SHamol energiyasi.

3-modul. (2 soat)

Geotermal energiya. Quyosh energiyasi. Dengiz va okean to'lqin energiyasi.

Qaytalanuvchan energiya manbalardan foydalanish asoslari. QEMdan foydalanish texnik muommolari. Qaytalanuvchan energiya manbalar asosida energetikani rivojlantirishning samaradorligi va iqtisodiy oqibatlari. Qaytalanuvchan energiya manbalarining iqtisodiy ko'rsatkichlari va samaradorligi.

4-modul. (2 soat)

Qaytalanuvchan energiya manbalarining potensial boyliklari.

QEM akkumilyasiya tizimlari. Qaytalanmas energiya manbalari. Energetik boyliklar. Organik yoqilg'ilar. Neft yoqilg'isi. Sentetik neft mahsulotlari. Tabiiy gaz. Ko'mir.

5-modul. (2 soat)

Suv energiyasi. Hidroenergetik qurilmalar. SHamol energiyasi.

Suv energiyasidan foydalanish sxemalari. Hidroenergetik qurilmalar (GEQ) turlari va ularning parametrlari. GEQlarni ishlash prinsiplari. SHamol energiyasi. SHamol energiyasidan foydalanish. SHamol elektrostansiyasi (SHES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.

6-modul. (2 soat)

Geotermal energiya. Quyosh energiyasidan foydalanish. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar.

Geotermal energiyadan foydalanish. Geotermal elektrostansiya konstruksiyasi, ishlab prinsipi va parametrlari. Quyosh energiyasidan foydalanish. Quyosh elektrostansiyasi (QES) ishlash prinsipi va parametrlari. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar. Nasos stansiya va quyosh-shamol elektr stansiyasining birgalikdagi ishi. GES, SHES, va QESlarni kompleks ishlatish. Energetika va suv xo'jaligida QEMlardan kompleks foydalanish.

2.2. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra-professor o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar orqali yanada boyitadilar. SHuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, masalalar echish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash, qonun va me'yoriy hujjatlardan foydalana bilish va boshqalar tavsiya etiladi.

Amaliy mashg'ulotlarning ro'yxati (6 soat)

1. Kichik GES larni tanlash va hisoblash (2 soat)
2. SHamol elektr stansiyalarini texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash (2 soat)
3. Quyosh elektr stansiyalarini texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash (2 soat)

Tajriba mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Tajriba mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra-professor o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy ma'ruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar orqali yanada boyitadilar. SHuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, masalalar echish, mavzular bo'yicha taqdimotlar va ko'rgazmali qurollar tayyorlash, qonun va me'yoriy hujjatlardan foydalana bilish va boshqalar tavsiya etiladi.

Tajriba mashg'ulotlarning ro'yxati (4 soat)

1. Havo oqimi tezligini va solishtirma quvvatini o'lchash (1 soat)
2. SHamol generatorlarini parametrlarini tekshirish (1 soat)
3. Pelton turbinasini o'rganish (1 soat)
4. Generator konstruksiyasini o'rganish (1 soat)

Kurs ishini tashkil etish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

Fan bo'yicha kurs ishi namunaviy o'quv rejasida rejalashtirilmagan.

Mustaqil ta'limning shakli va mazmuni

Ushbu o'quv fani bo'yicha talabaning mustaqil ishi ma'ruzalar matni va tavsiya etilgan adabiyotlar bilan ishlashni, tajriba ishlarini o'tishga tayyorgarlik ko'rishni, sinov natijalariga ishlov berishni hamda muayyan mavzular bo'yicha referatlar yozishni o'z ichiga oladi.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarining mavzulari

19. O'zbekiston Respublikasi gidroenergetik potentsiali tahlili;
20. O'zbekistonda ishlatilayotgan kichik gidroelektrstansiyalar samaradorligi;
21. Jahonda ishlatilayotgan qayta tiklanuvchi elektr stansiyalar samaradorligi
22. Geleoqurilma hisobi.
23. O'zbekistonda quyosh elektr stansiyalarining rivojlanish istiqbollari;
24. Geotermal elektr stansiya va ularning konstruksiyasi va bugungi kunda ulardan foydalanish;
25. O'zbekistonda SHES larini rivojlanish istiqbollari
26. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar;
27. O'zbekistonda biogaz ishlab chiqarishni istiqbollari;

DASTURNING INFORMATSION-USLUBIY TA'MINOTI

O'quv televideniesi, kompyuter proektori, kompyuter texnikasi, o'quv kino va videofilmlar, slaydlar.

“NOAN’ANAVIY ENERGIYA MANBALARI”

fanidan

talabalar bilimini reyting tizimi asosida

BAHOLASH MEZONLARI

Ushbu baholash mezonlari O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2013 yil 13 dekabrda 470-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2013 yil 13 dekabrda 1981-2-son bilan davlat ro'yxatidan qayta o'tkazilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi Nizom" talablariga muvofiq ishlab chiqilgan.

"Noan'anaviy energiya manbalari" fanidan tayyorlangan ushbu baholash mezoni 5310200-Elektr energetikasi bakalavriat ta'lim yo'nalishlarining uchinchi kurs talabalari uchun mo'ljallangan.

KIRISH

Kadrlar tayyorlash milliy dasturini amalga oshirishning yangi sifat bosqichida oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini baholash va nazorat qilishning reyting tizimini joriy etishdan maqsad mamlakatimizda ta'lim sifatini oshirish orqali raqobatbardosh yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashdan iboratdir. Oliy o'quv yurtlarida talabalarning bilim darajasi asosan reyting tizimi bo'yicha baholanadi. Talabalar bilimini reyting tizimi asosida baholash – talabaning butun o'qish jarayoni davomida o'z bilimini oshirishi uchun muntazam ishlashi hamda o'z ijodiy faoliyatini takomillashtirishini rag'batlantirishga qaratilgan.

Ushbu baholash mezonlari O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2013 yil 13 dekabrda 470-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2013 yil 13 dekabrda 1981-2-son bilan davlat ro'yxatidan qayta o'tkazilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi Nizom" talabalariga muvofiq, O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009 yil 14 avgustda "Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish" to'g'risidagi 286-sonli buyrug'i ilovasidagi yo'riqnoma hamda Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2016 yil 8 avgustda 355-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Noan'anaviy energiya manbalari" fanining o'quv dasturi va ushbu fanning ishchi o'quv dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Ushbu baholash mezoni NDKI "Noan'anaviy energiya manbalari" fanidan talabalar bilimini baholashda keng foydalanishga tavsiya etilib, ayni paytda talabalar uchun ham mazkur fanni o'zlashtirish jarayonida qanday ballar to'plash mumkinligi haqida tasavvurga ega bo'lish imkonini beradi.

Reyting nazorati jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarning saralash ballari haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi.

1. Nazorat turlari va baholash tartibi

“Noan’anaviy energiya manbalari” fani 5310200 - Elektr energetikasi bakalavriat ta’lim yo’nalishlarining o’quv rejasi bo’yicha 3 kurs 5 semestrda, bo’lib o’tishi mo’ljallangan. Talabalarning bilim saviyasi va o’zlashtirish darajasining Davlat ta’lim standartlariga muvofiqligini ta’minlash uchun quyidagi nazorat turlarini o’tkazish nazarda tutiladi:

joriy nazorat – talabning “Noan’anaviy energiya manbalari” fani mavzulari bo‘yicha bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat “Noan’anaviy energiya manbalari” fanining xususiyatidan kelib chiqqan holda, tayyorlangan tajriba ishlarini og‘zaki so‘rov va amaliy ishlari berilgan uy vazifalarini tekshirish va suhbat o‘tkazish orqali amalga oshiriladi;

oralik nazorat – semestr davomida o‘quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o‘z ichiga olgan) bo‘limi tugallangandan keyin talabaning bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oralik nazorat bir semestrda ikki marta o‘tkaziladi, uning shakli yozma ish shaklida o‘tkazilib o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

yakuniy nazorat – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. YAKuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi.

Talabalarning bilim saviyasi, ko‘nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning “Noan’anaviy energiya manbalari” fani bo‘yicha o‘zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

Har bir fan bo'yicha talabanning semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda butun sonlar bilan baholanadi.

Ushbu 100 ball nazorat turlari bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga – 70 ball va yakuniy nazoratga – 30 ball qo'yish bilan taqsimlanadi.

2. Fan bo'yicha reyting jadvali

1	T/r	
3	Kurs	
5	Semestr	
18	Haftalar soni	
108	umumiy soat (reyting)	
36	Ma'ruza	
18	Tajriba ishlari	
18	Amaliy mashg'ulotlar	
36	Mustaqil ish soati	
Ab	Ab-auditoriya ballari	
Mb	Mb-mustaqil ish ballari	
60	Jami soat %	
40	hisobida	
35	JN	
18	JN – 1	
17	JN – 2	
35	ON	
11	ON – 1	
07	ON – 2	
70	ΣJN+ON	
39	Saralash balli	
30	YAN	
yo	YANni o'tkazish	
100	O'zlashtirish	
-	Kurs loyihasi mavjud	
	fanlarga	

3. “NOAN” ANAVIY ENERGIYA MANBALARI” FANIDAN REYTING ISHLANMASI VA MEZONLARI

3.1. Reyting ishlanmasi

T/r	Nazorat turlari	Soni	Ball va soni	Jami ball
1. JN umumiy 35 ball				
1.1.	Amaliy mashg‘ulotlarni bajarish	3		11
1.2.	Tajriba mashg‘ulotlarni bajarish	4		24
2. ON umumiy 35 ball				
2.1.	1 – oraliq nazorat, yozma ish (2 ta savol)	2	5,5x2	11
2.2.	2 – oraliq nazorat, yozma ish (2 ta savol)	2	5x2	10
2.3.	Mustaqil ish – referat tayyorlash	2	7x2	14
ΣJN+ON				70
3. YAN				
3.1.	YAkuniy nazorat, yozma ish (3 ta savol)	1	10x3=30	30
Jami				100

3.2. Baholash mezonlari

Amaliy ish topshiriqlarini to‘la bajargan talabaga 1,9 – 2,2 ball beriladi, agar to‘la sifatli bajargan lekin berilgan savollarga javob berish darajasiga qarab 1,6 – 1,9 ballgacha beriladi, agar to‘la bo‘lmasa bajarish darajasiga qarab 1,2 – 1,5 ballgacha beriladi. Amaliy ish mavzulari quyidagicha:

3.2. Oraliq baholash yozma tartibda o‘tkazilib, unda 2 ta savolga javob berish so‘raladi. Har bir savol 5.5 (5) ballgacha baholanadi.

- agar savollar mohiyati to‘la ochilgan bo‘lsa, javoblar to‘liq va aniq hamda ijodiy fikrlari bo‘lsa – 4.7 – 5.5 ball
- savollarga umumiy javob berilgan, ammo ayrim faktlar to‘liq yoritilmagan bo‘lsa – 3,9 – 4.6 ballgacha
- savollarga javob yozishga harakat qilingan, chalkashliklar bo‘lsa – 3.0 – 3,8 ballgacha beriladi.
- savollarga umuman javob yozmagan yoki savollarda chalkashliklar bo‘lsa – 0 – 2,9 ballgacha beriladi.

Oraliq nazoratlar uchun savollar

1. Noananaviy energiya haqida tushuncha.
2. Qayta tiklanuvchan va qayta tiklanmas energiya manbalari.
3. Energiya manbalari. Energiya turlari.
4. Qaytalanuvchan va qaytalanmas energiya manbalari.
5. Qaytalanuvchan energiya manbalari.
6. Geofizik energiya.
7. Geotermal energiya.
8. Qaytalanuvchan energiya manbalardan foydalanish asoslari.
9. Qaytalanuvchan energiya manbalar asosida energetikani rivojlantirishning samaradorligi va iqtisodiy oqibatlari.
10. Qaytalanuvchan energiya manbalarining potensial boyliklari.

11. Qaytalanmas energiya manbalari.
12. Neft yoqilg'isi.
13. Suv energiyasi.
14. Hidroenergetik qurilmalar (GEQ) turlari va ularning parametrlari.
15. Hidroenergetik qurilmalarni ishlash prinsiplari.
16. SHamol energiyasi.
17. Geotermal energiya.
18. Quyosh energiyasidan foydalanish.
19. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar.

Oraliq nazoratlari uchun mustaqil mavzulari quyidagicha:

1. O'zbekiston Respublikasi gidroenergetik potentsiali tahlili;
 2. O'zbekistonda ishlatilayotgan kichik gidroelektrstansiyalar samaradorligi;
 3. Jahonda ishlatilayotgan qayta tiklanuvchi elektr stansiyalar samaradorligi
 4. Gelequrilma hisobi
 5. O'zbekistonda quyosh elektr stansiyalarining rivojlanish istiqbollari;
 6. Getermal elektr stansiya va ularning konstruksiyasi va bugungi kunda ulardan foydalanish;
 7. O'zbekistonda SHESlarini rivojlanish istiqbollari
 8. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar;
 9. O'zbekistonda biogaz ishlab chiqarishni istiqbollari;
- 3.3. Yakuniy baholashda talaba 3 ta savolga yozma javob berishi lozim.

- har bir yozma savolga 10 ball ajratiladi.
- agar savollarning mohiyati to'la ochilgan, asosiy faktlar to'g'ri bayon qilingan bo'lsa – 26 – 30 ball
- savollarga to'g'ri javob berilgan, lekin ayrim kamchiliklari bor bo'lsa – 21 – 26 ballgacha
- berilgan savollarda javoblar umumiy va kamchiliklar ko'proq bo'lsa – 16 – 21 ballgacha beriladi
- savollarga to'g'ri javoblar bo'lmaganda, kamchiliklar ko'p bo'lganda va to'liq bo'lmasa – 0 – 16

«Noan'anaviy energiya manbalari» fanidan yakuniy nazorat savollari

1. Noan'anaviy energiya haqida tushuncha.
2. Qayta tiklanuvchan va qayta tiklanmas energiya manbalari.
3. Energiya manbalari. Energiya turlari.
4. Energiyadan foydalanish.
5. Qaytalanuvchan va qaytalanmas energiya manbalari.
6. Jahon miqyosida ulardan foydalanish.
7. Qaytalanuvchan energiya manbalari.
8. Qaytalanuvchan energiya manbalari turlari.
9. Geofizik energiya.
10. Suv energiyasi.
11. SHamol energiyasi.
12. Geotermal energiya.
13. Quyosh energiyasi.
14. Dengiz va okean to'liq energiyasi.
15. Qaytalanuvchan energiya manbalardan foydalanish asoslari.
16. QEMdan foydalanish texnik muommolari.

17. Qaytalanuvchan energiya manbalar asosida energetikani rivojlantirishning samaradorligi va iqtisodiy oqibatlari.
18. Qaytalanuvchan energiya manbalarining iqtisodiy ko'rsatkichlari va samaradorligi.
19. Qaytalanuvchan energiya manbalarining potensial boyliklari.
20. QEM akkumilyasiya tizimlari.
21. Qaytalanmas energiya manbalari.
22. Energetik boyliklar.
23. Organik yoqilg'ilar.
24. Neft yoqilg'isi.
25. Sentetik neft mahsulotlari.
26. Tabiiy gaz. Ko'mir.
27. Suv energiyasi.
28. Suv energiyasidan foydalanish sxemalari.
29. Hidroenergetik qurilmalar (GEQ) turlari va ularning parametrlari.
30. Hidroenergetik qurilmalarni ishlash prinsiplari.
31. SHamol energiyasi.
32. SHamol energiyasidan foydalanish.
33. SHamol elektrostansiyasi (SHES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.
34. Geotermal energiya.
35. Geotermal energiyadan foydalanish.
36. Geotermal elektrostansiya konstruksiyasi, ishlab prinsipi va parametrlari.
37. Quyosh energiyasidan foydalanish.
38. Quyosh elektrostansiyasi (QES) ishlash prinsipi va parametrlari.
39. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar.
40. Nasos stansiya va quyosh-shamol elektr stansiyasining birgalikdagi ishi.
41. GES, SHES, va QESlarni kompleks ishlatish.
42. Energetika va suv xo'jaligida QEMlardan kompleks foydalanish.

4.Yakuniy baholashda yozma ishni o'tkazish tartibi

Talabalar bilimini reyting tizimi bo'yicha baholashning yozma ish usuli, talabalarda mustaqil fikrlash va o'z fikrini yozma ifodalash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Fandan yakuniy nazorat semestr oxirida yozma ish shaklida o'tkaziladi. YOzma ish savollari va variantlari har o'quv yilining boshida kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan yangidan tuzilib, kafedra majlisida muhokama etiladi va tasdiqlanadi.

YOzma ishning har bir varianti bo'yicha qo'yilgan savollarning mazmuni, qamrov darajasi va ahamiyatligi darajasi kafedra mudiri tomonidan tekshirilib, uning imzosi bilan tasdiqlanadi. Yozma ishni o'tkazish asosan 5 semestrning so'nggi ikki o'quv haftalariga mo'ljallangan bo'lib, u belgilangan haftalardagi mazkur fan bo'yicha o'quv mashg'ulotlari chog'ida o'tkaziladi. Yozma ish variantida 3 ta savol tayanch iboralari bilan keltiriladi. Yozma ishlarni baholash mezonlari yakuniy baholashga ajratilgan 30 balldan kelib chiqqan holda ishlab chiqiladi, ya'ni har bir savolga maksimum 10 balldan to'g'ri keladi. Yozma ish o'tkazilgandan keyin ikki kun davomida professor-o'qituvchilar uni tekshirib baholaydilar va talabalar e'tiboriga etkazadi. Yozma ish hajmi talabaning fan bo'yicha tasavvuri, bilimi, amaliy ko'nikmasini baholash uchun yetarli bo'lishi zarur.

5. Reyting natijalarini qayd qilish tartibi

Fanlardan talabaniy bilimini baholash turlari orqali to'plagan ballari har bir semestr yakunida professor-o'qituvchi tomonidan reyting qaydnomasi va talabaniy reyting daftarchasiga butun sonlar bilan qayd qilinadi.

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati:

Asosiy adabiyotlar:

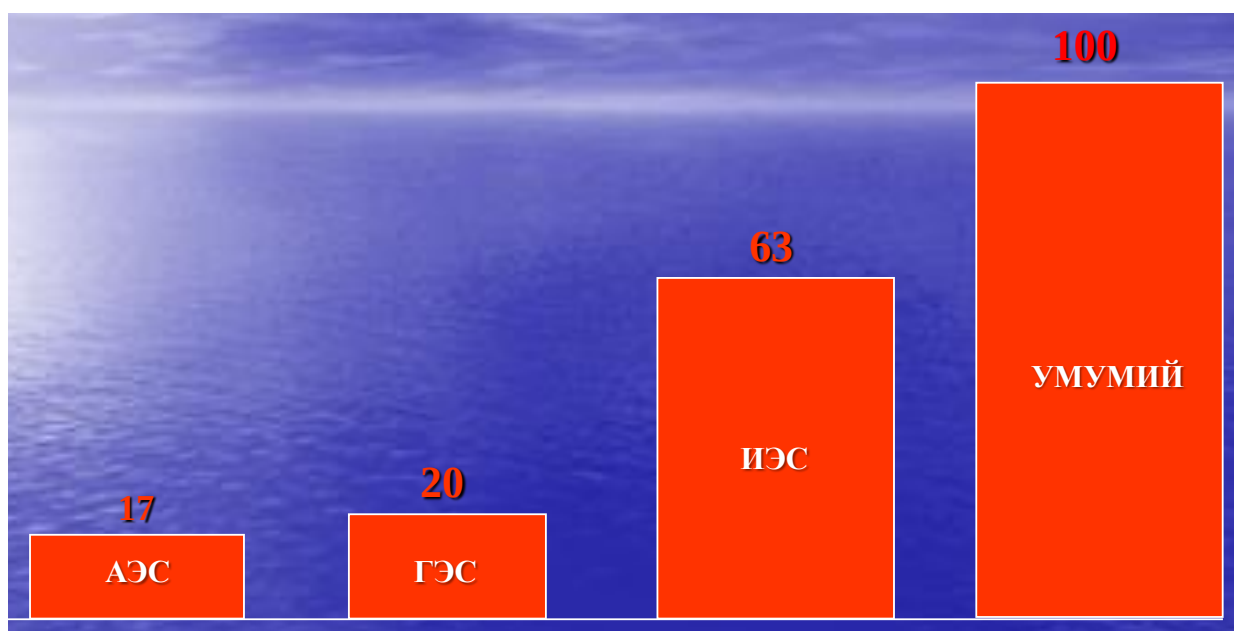
29. Majidov T.SH., Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Toshkent - 2014. -177 s.
30. Голицын М.В., Голицын А.М., Альтернативные энергоносители. Изд-во Наука, 2004 -157с.
31. Четошников Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ЮУрГУ, 2010 -70с.
32. Зысин Л.В.,Сергеев В.В. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Санктпетербург, 2008 -193с.
33. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Дом печати-ВЯТКА, 2012 -229с.
34. Городов Р.В., Губин В.Е., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ТОМСК, 2009 -294с.
35. Германович В.Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Изд-во Наука и Техника, 2014 -320с.

Qo`shimcha adabiyotlar:

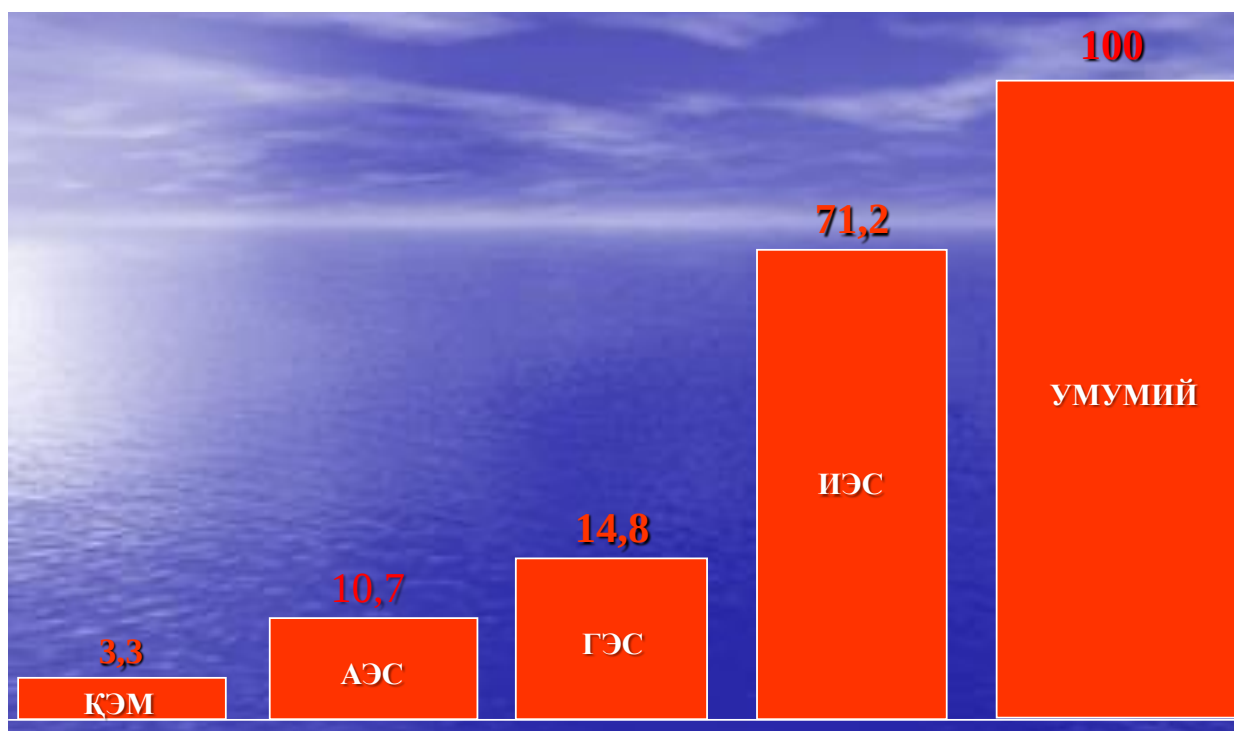
13. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана.Т «Фан ва техналогия» 2009. -464 с.
14. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. -Т.: Издательство «Молия», 2007. -388 с.
15. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д., Рахмонов И.У., Электр таъминоти тизимида энергия назорати ва ҳисоби. Т 2014

Интернет сайтлари:

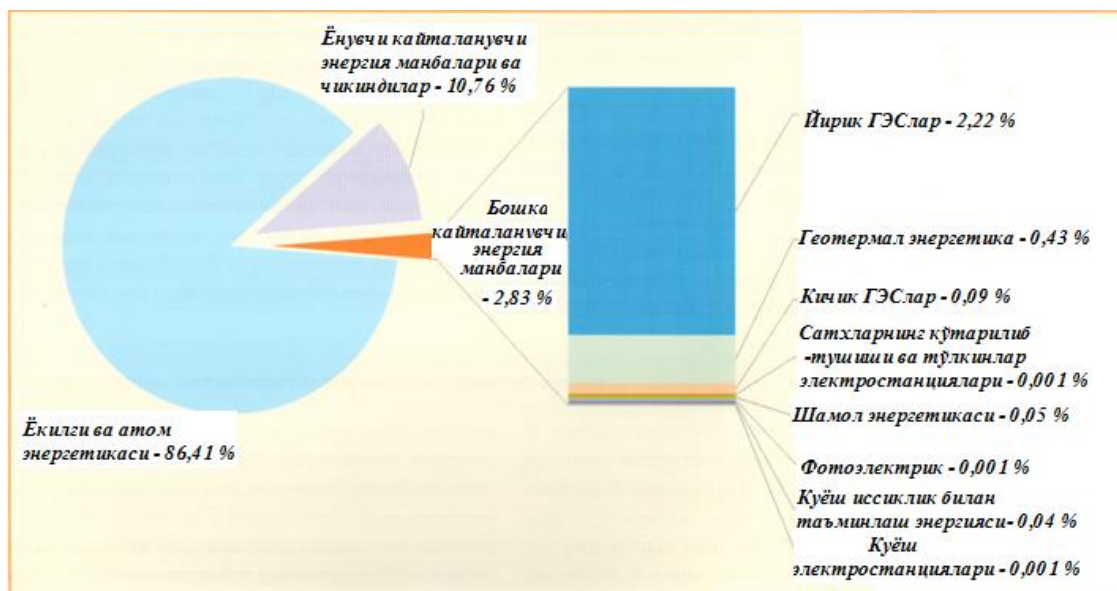
4. Сайт: www.energsoyuz.spb.ru
5. Сайт: www.anares.ru/oik
6. Сайт: www.rtsoft.ru



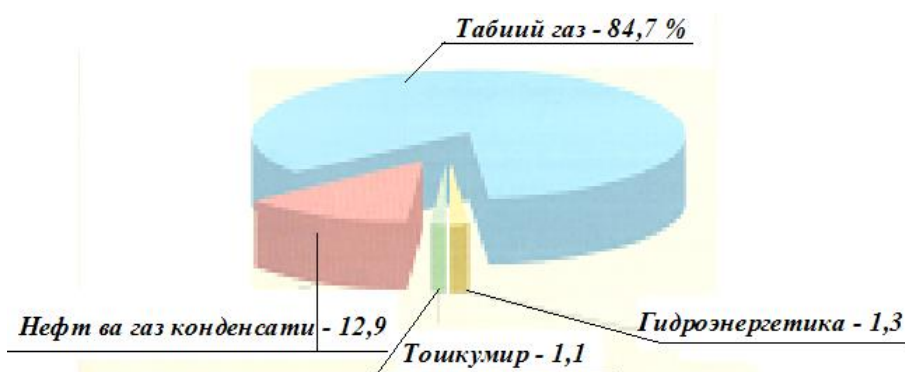
Dunyoda elektroenergiya ishlab chiqarishning strukturasi



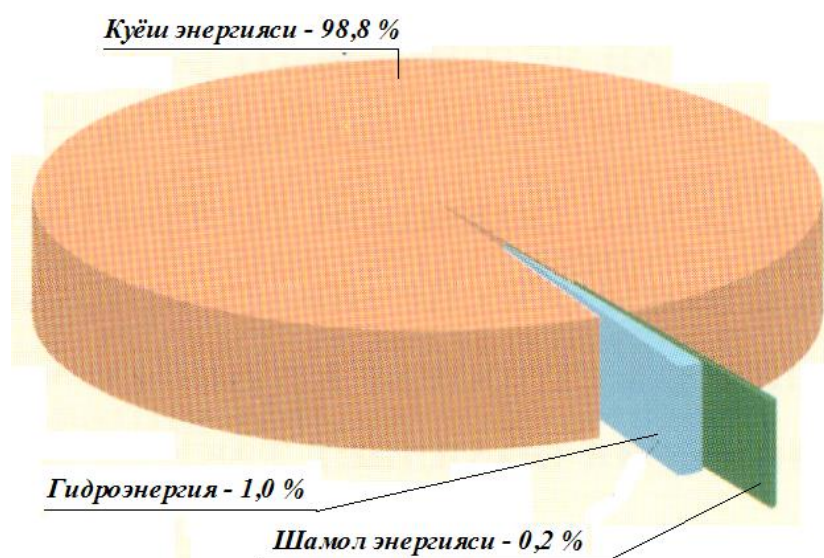
Umumiy quvvati 5416 GVt bo'lganda dunyo elektrostansiyalarining o'rnatilgan quvvati strukturasi to'g'risidagi bashorat (2020 yil).



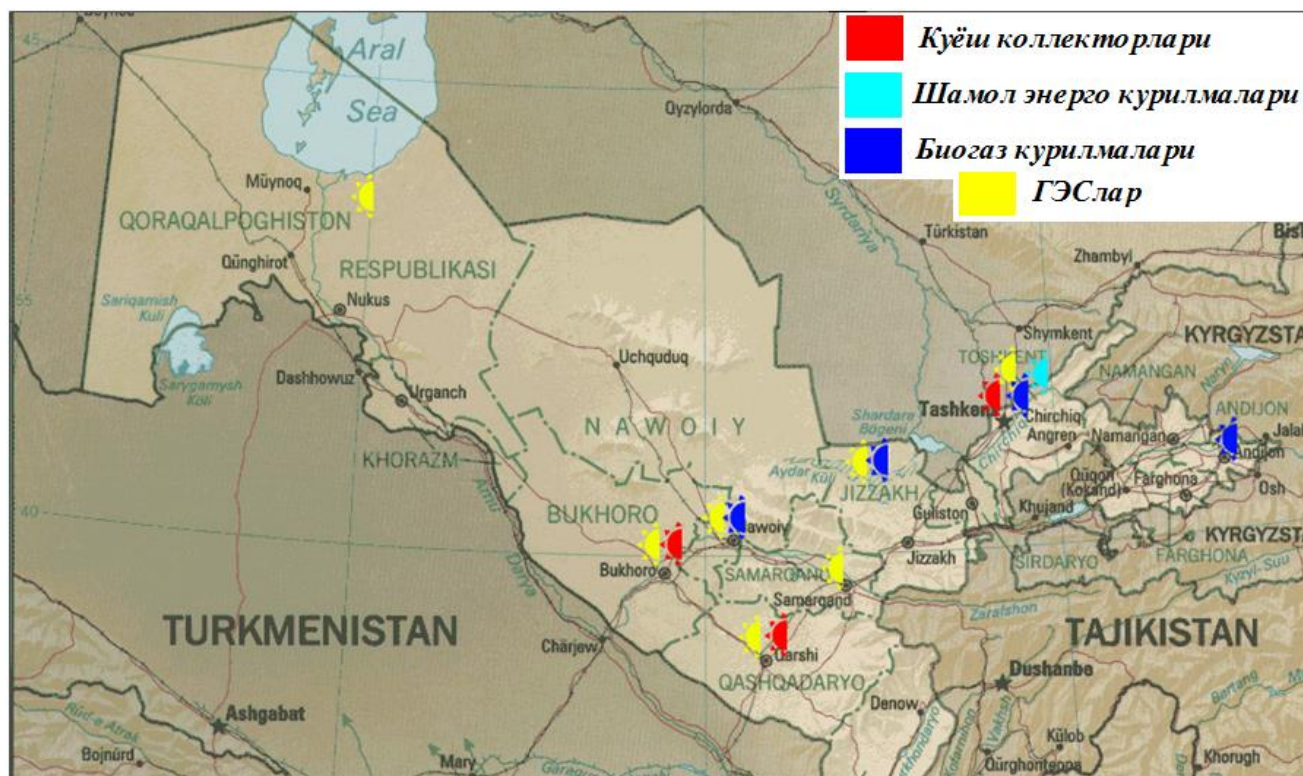
Jahonda energiya etkazib berish sxemasi.



Respublikamizda oroganik yoqilg'ılardan ishlab chiqarilayotgan elektroenergiyaning miqdori (foizda).



О'zbekistonda qayta tiklanadigan energiya manbalarining texnik imkoniyatlari sxemasi.



Qaytalanuvchi energiya manbalaridan foydalanish bo'yicha O'zbekistonda bajarilayotgan loyihalar.

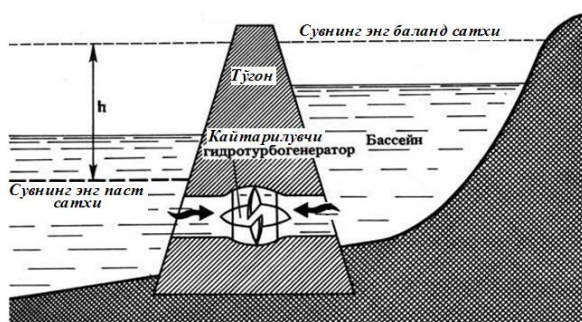
**Eng
katta**



quvvatli shamol elektrostansiyasining ko'rinishi.



Eng katta quvvatli offshor shamol elektroqurilmalarini o‘rnatish.



Сув sathning ko‘tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan eng katta gidroelektrostansiya.



Сув sathning ko‘tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydiganeng katta turbina



Dunyodagi eng katta to'liqlar elektrostansiyasi.



Dunyodagi eng katta quyosh elektrostansiyasi.



Dunyodagi eng katta fotoelektrik elektrostansiyasi.



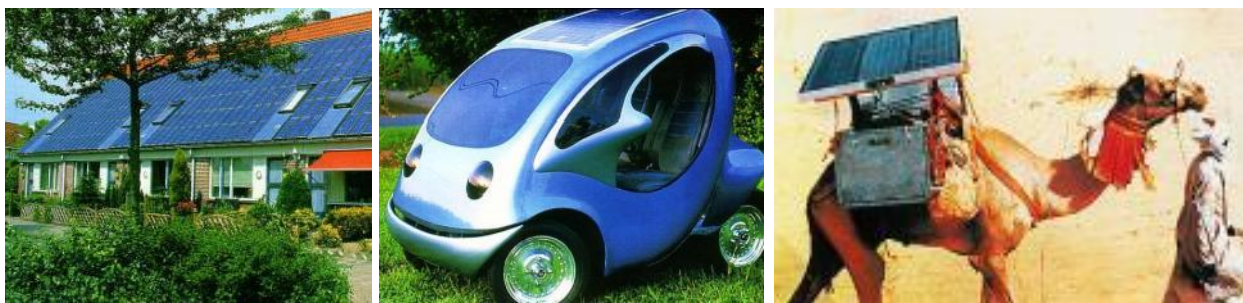
Dunyodagi eng katta geotermal elektrostansiyaning ko‘rinishi



Dunyodagi eng katta biomassa yoquvchi stansiyaning ko‘rinishi.



SHamol generator qurilmasi va elektrostansiyasi



Quyosh energiyasidan olinayotgan elektroenergiya iste'mochilari



Quyosh energiyasidan foydalanib uchayotgan turbovintli samolyot



Paragidrotermal (a) va termal (b) suv manbalari.



Okean va dengizdagi hamda qirg'ocqqa uriluvchi to'liqlar.



SHamol generator qurilmasi va elektrostansiyasi

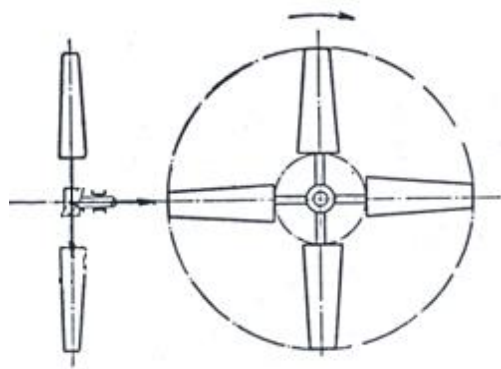
A)



b)



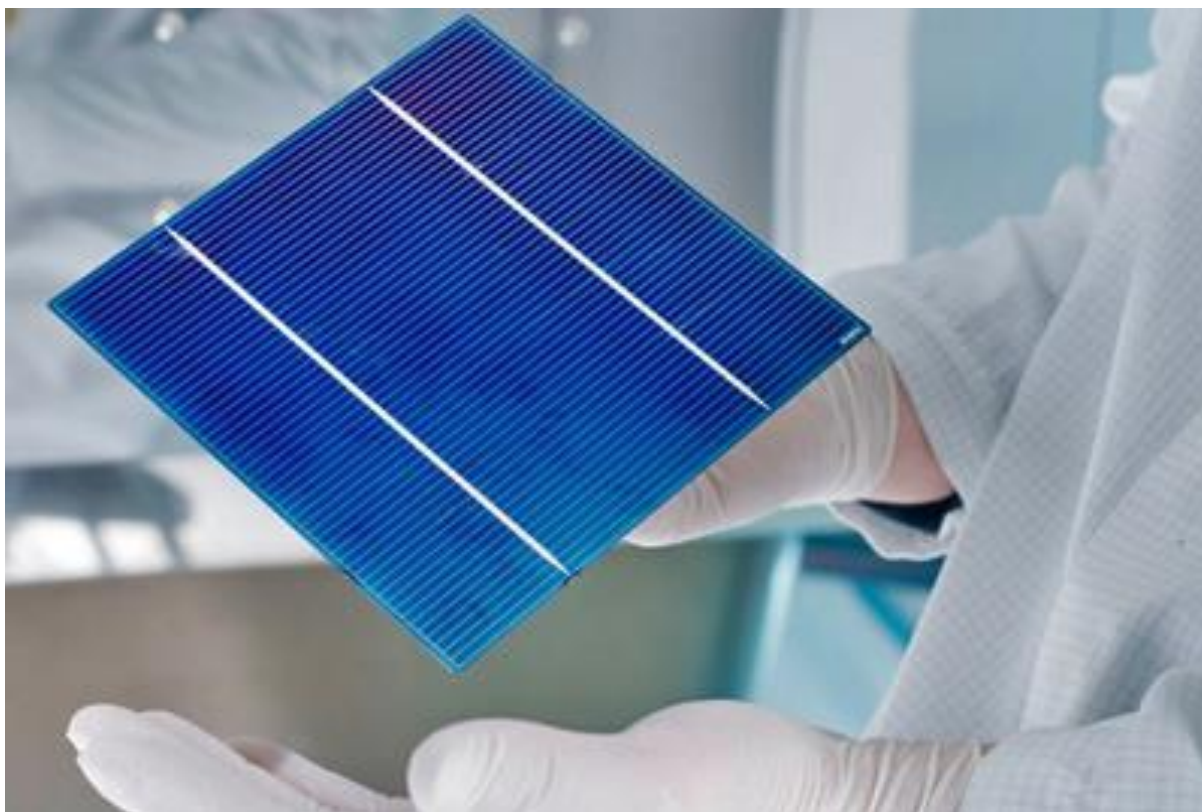
v)



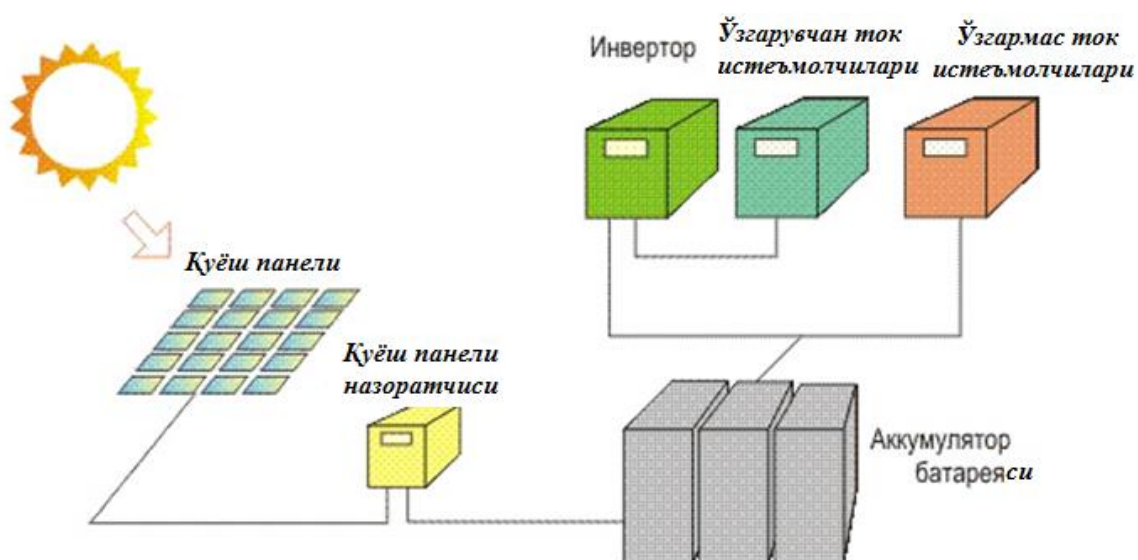
**Qanotli shamol g'ildiraklarinig ko'rinishi:
a-ikki g'ildirakli; *b*-uch g'ildirakli; *v*-to'rt g'ildirakli**



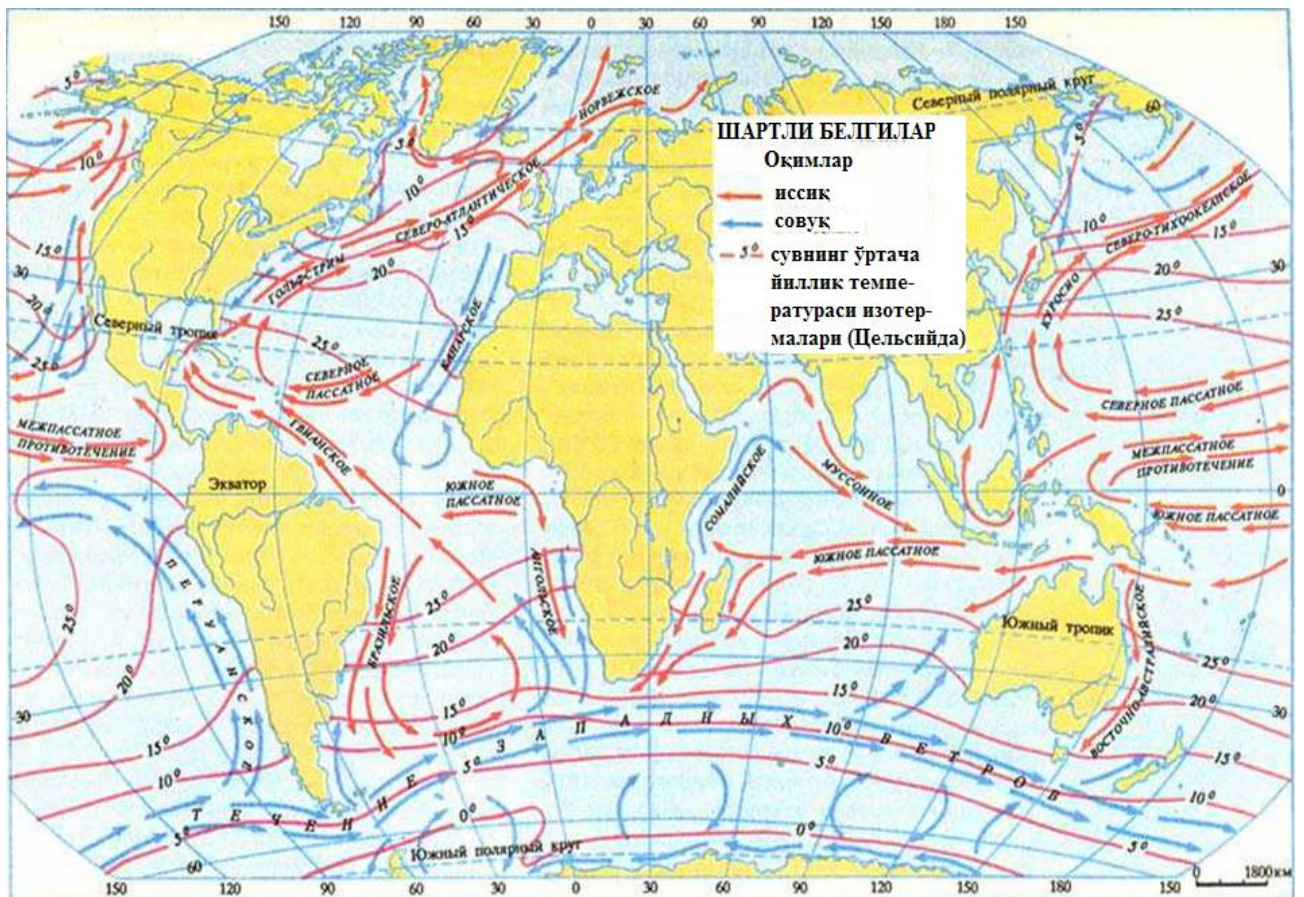
Dunyodagi eng katta geotermal elektrostansiyalar



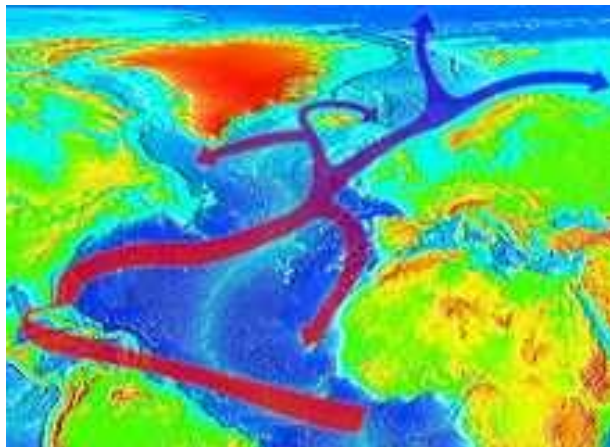
Kremniy plastinkalarini ishlab chikarish jarayoni.



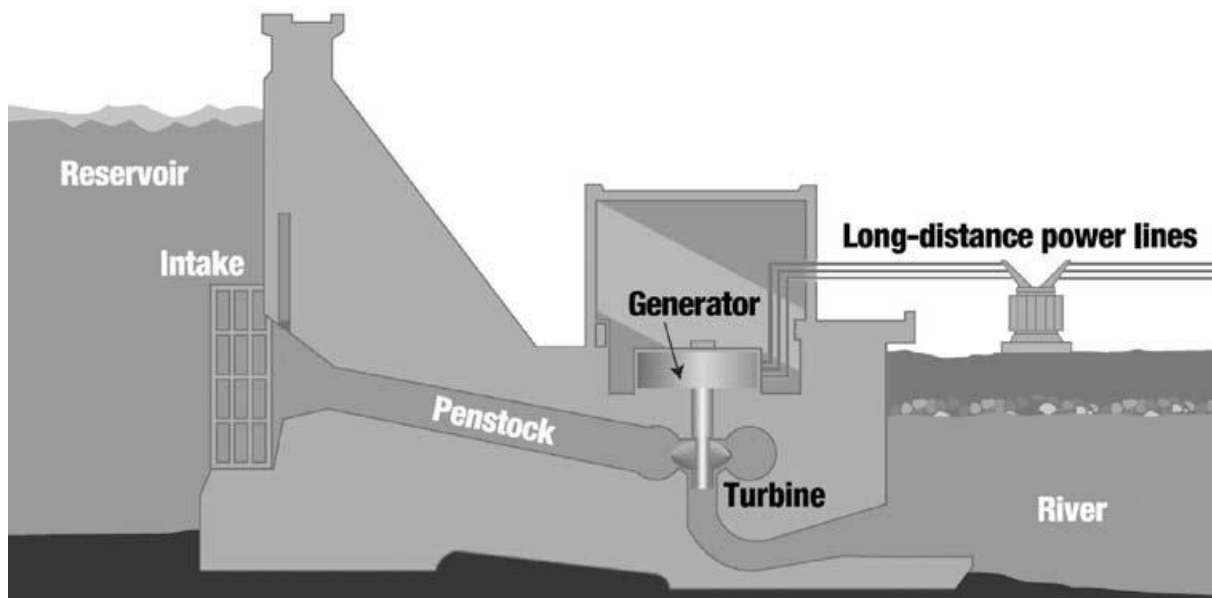
Kuyosh batareyasidan elektroenergiya olish sxemasi



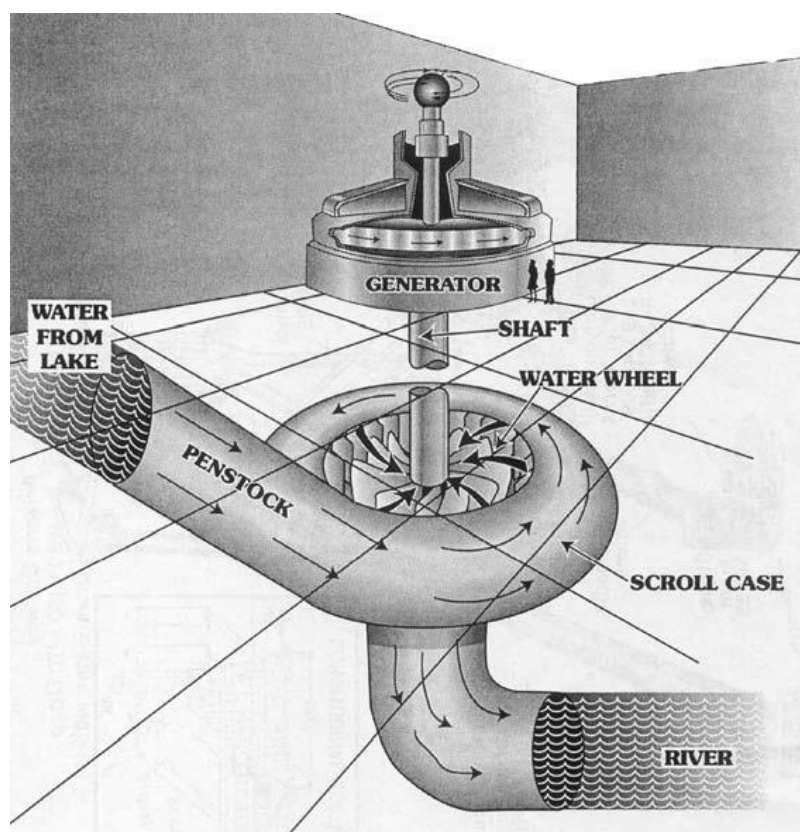
Okean vadengizlardagi oqimlar



Golfstrim oqimining yoʻnalishlari



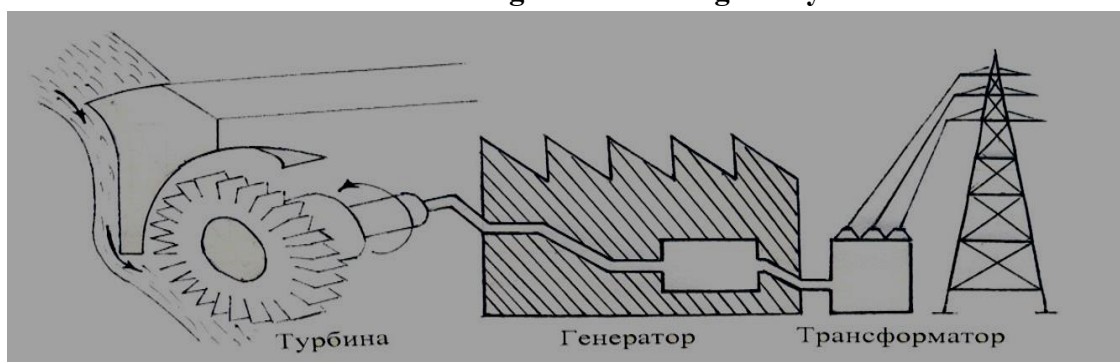
Gidroelektrostansiya



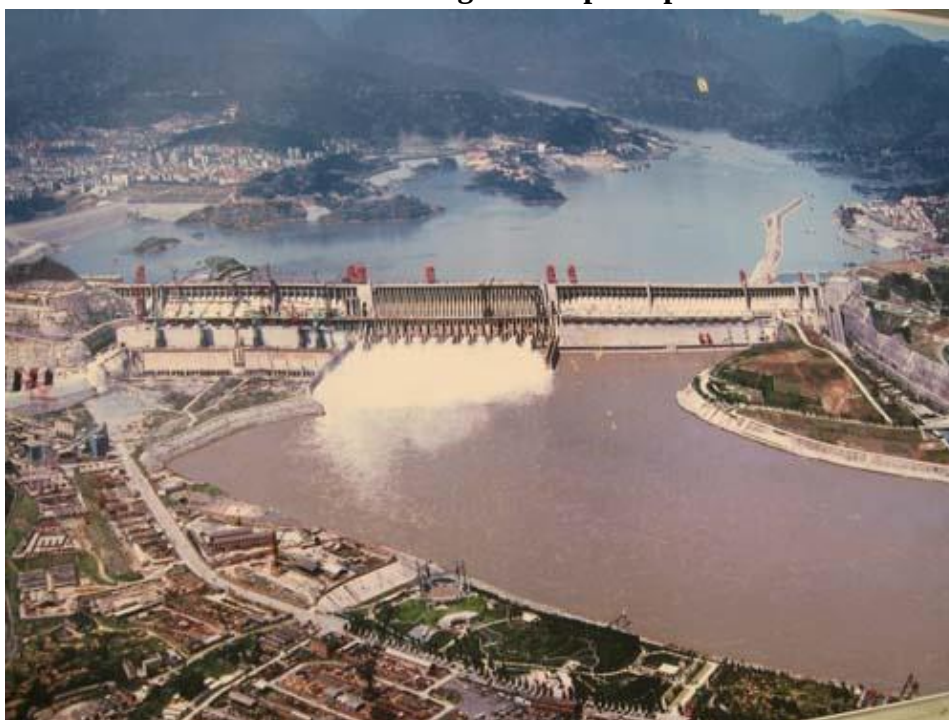
Gidroelektrostansiya agregati tuzilishi



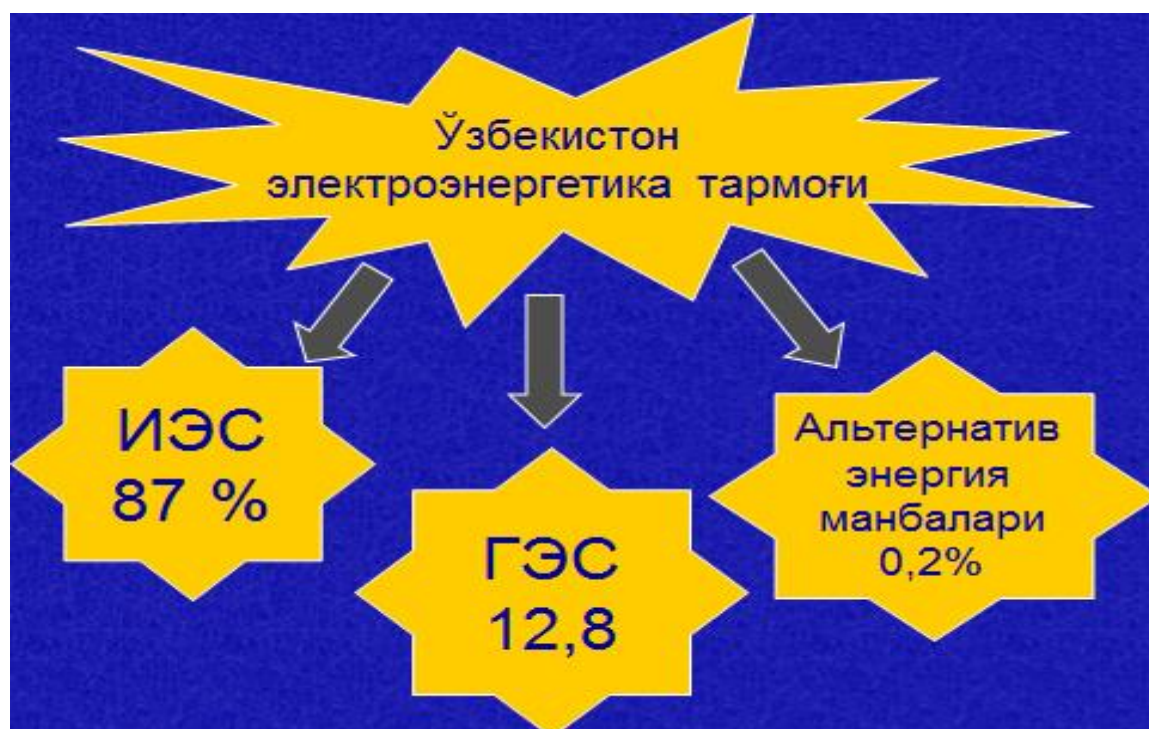
Suv turbinalarini ishga tushirishning turli yo‘llari⁴



GESning ishlash prinsipi



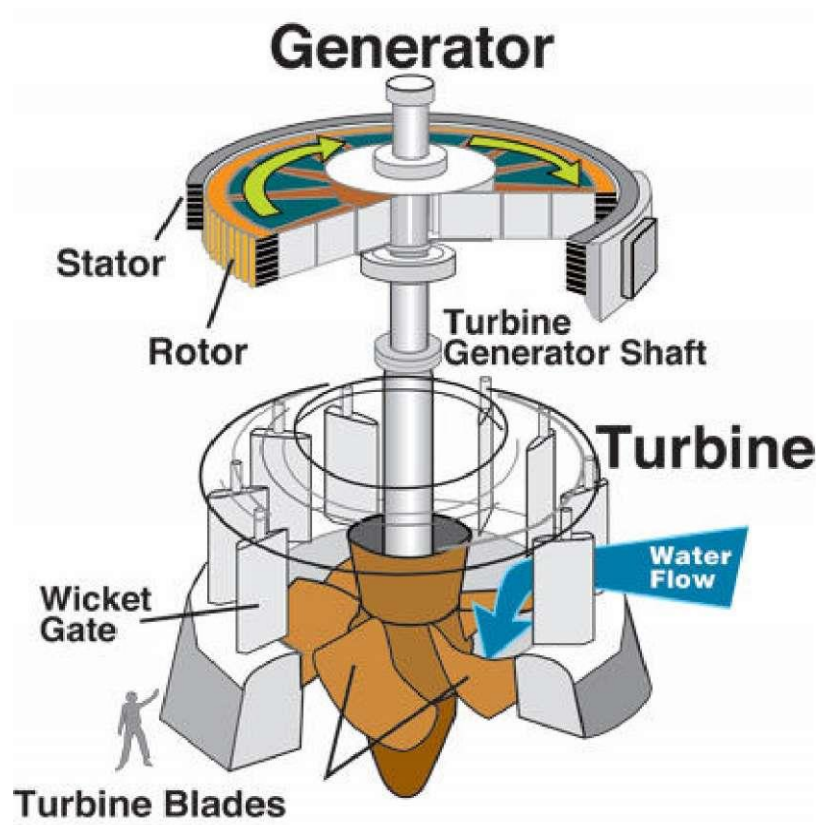
Xitoyning YAnzi daryosidagi umumiy quvvati 22,4 GVt ni tashkil etuvchi “Uch g‘or” GESi.



Uzbekiston gidravlik elektr stansiyalari:

<i>№</i>	<i>Электр станция</i>	<i>Агрегат қуввати (МВт)</i>	<i>Агрегатлар сони</i>	<i>Электр станция ўрнатилган қуввати (МВт)</i>
<i>Гидравлик электростанциялар</i>				
1	Чорбоғ ГЭС	150/155/165	2/1/1	620
2	Ходжикент ГЭС	55	3	165
3	Туямўйин ГЭС	25	6	150
4	Андижон ГЭС	35	4	140
5	Фарход ГЭС	30/33	2/2	126
6	Ғазалкент ГЭС	40	3	120

Markaziy Osiyo mamlakatlarida quyosh radiatsiyasining taqsimlanishi.



Sanoat korxonalarida elektr energiyani tejash bo'yicha necha xil asosiy tadbirlar bor?	*11;	7;	9;	5;
YUklama ostida zaxiradagi liniyani ulashda quvvat isrofini aniqlash formulasini ko'rsating?	* $\Delta P_n = 1,1 \cdot n \cdot \rho \cdot I_c^2 \cdot \frac{L}{S_n}$	$\Delta P_n = \Delta P_n \cdot I \cdot l;$	$\Delta P_n = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot (R + X);$	$\Delta P_n = \Delta W_n / I \cdot t;$
Transformatorlarda isrofini aniqlashda boshlang'ich berilgan kattaliklar?	* katalog va hisobiy berilgan kattaliklar;	katalog kuchlanish va hisobiy tok;	katalogquvvat va tok;	katalogvahisobi yisrof;
YUklamasiz ishlaganda ishchimexanizmlarda avtomatik cheklash qurilmalari o'rnatish uchun necha xil boshlang'ich ma'lumotlar beriladi?	*4;	3;	2;	5;
Bu formula nima ni aniqlaydi? $\Delta \Theta = \varepsilon \frac{IP_{\text{d.nom}} T_{\text{ben}}}{3600}$	* elektr yuritmadagi energiya tejash;	transformatorlarda gienergiya isrofi ;	liniyadagi energiya tejami;	liniyadagi energiya isrofi;
Ishchimashinalarini yuklamasini oshirishda tejalgan energiya tejami ni aniqlashda qaysi kattalikdan foydalaniladi?	*E _{ud} ;	U _n ;	S _n ;	U _{ki} ;
Isrofini o'zgarish koeffitsienti pasaytiruvchi rayon podstantsiyalarida qancha o'zgaradi?	* 0,1-0,06;	0,04-0,2;	0,015-0,8;	0,2-0,1;
Elektr yuklamalarini grafigi ni rostdash bo'yicha asosiy tadbirlar necha xil bo'ladi?	*11;	6;	9;	3;
IISE1-48 turdagi ulash sistemasi necha km gacha informatsiyani uzatadi?	* 3 va 12 km;	7 va 15 km;	2 va 5 km;	6 va 18 km;
Avtomatlashtirilgan informatsiya va ulash sistemasi (IISE1-48) necha turda bo'ladi?	*2;	4;	6;	8;
IISE2 sistema nima	* informatsiya	informatsiyagai	Boshqaradi;	informatsiyani y

vazifani bajaradi?	yig'adi va ishlov beradi;	shlovberadi;		ig'adi;
Avtomatlashgan informatsiya o'lchash sistemasi (IISE3) nimani bajaradi?	* hamma javob to'g'ri;	aktiv va reaktiv quvvatlarni hisoblaydi;	sistemani elektr energiya iste'moli b'yicha ishini nazorat qiladi;	elektr energiyani cheklaganda iste'molini nazorat qiladi;
IISE2 sistemani qo'shimcha funksional qo'llanilishi necha xil bo'ladi?	*6;	4;	5;	3;
Elektr balansi necha qismdan iborat?	*4;	3;	2;	5;
Elektr balansni necha turi bor?	*3;	2;	4;	5;
CHiqim qism ыз ichiga necha xil chiqimni oladi?	*5;	4;	3;	7;
Elektr balansi necha xil masalani o'z ichiga oladi?	*3;	2;	1;	4;
SHakar ishlab chikarish uchun 1 tonna lavlagi uchun necha kVt s elektr energiya iste'mol qilinadi?	* 24,2;	17;	18,2 ;	22,4 ;
1 tonna sement ishlab chiqarish uchun qancha solishtirma elektr energiya iste'mol qilinadi?	* 109-132;	80-120;	90-128;	100-130;
Qachon keltirilgan xarajatlari bo'yicha tanlangan variantlar teng baholi bo'ladi?	* 5% dafarqbo'lsa;	2% dafarqbo'lsa;	7% dafarqbo'lsa;	10% dafarqbo'lsa;
Agar variantlar teng kuchli balsa ratsional variant deb tanlash uchun qaysi kattaliklarni asos qilib olish kerak?	* S_{pe} ;	S_e ;	xammasito'g'ri ;	$KvaS_a$;
Agartaqqoslanayotganvariantlarishlabchiqaradiganm	* $3 = 3 / II_{\kappa}$;	$C_{\gamma} = C_{n\gamma} + C_a$;	$U_{n\gamma} = \Delta W \cdot \beta$;	$3 = EK + U$;

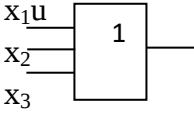
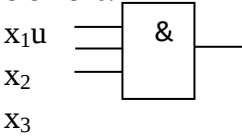
amisolotini hajmibo'yichafa rq qilsaqaysi formulayorda midataqqoslanadi?				
Agar $T_{ok} < T_n$ bo'lsa Qaysi variant tejimli bo'ladi?	* K-katta va kichik S_e ;	S_e –katta va katta K;	Zkattavariant;	S_{pe} -katta va kichik K;
Agar $T_{ok} > T_n$ bo'lsa qaysi variant tanlanadi?	* K kichik va S_e katta;	K katta va S_e kichik;	S_{pe} kichik va K katta;	S_e katta va S_{pe} kichik;
Havo liniyalari uchun kuchlanishi 35-110 kV uchun amortizatsiya koeffitsienti qancha?	*2,8%;	3%;	1,5%;	2%;
Transformatorlarda energiya isrofi qaysi formula orqali aniqlanadi?	* $\Delta W_{mp} = n(\Delta P_{xx} \cdot m_0 +$ $\Delta P_{\kappa 3} \cdot m \cdot \kappa_3^2);$	$\Delta W_{mp} = \Delta P_m \cdot T_2;$	$\Delta W_{mp} = \Delta P_{mp} \cdot m_0$ $+ \Delta P_{\kappa 3} \cdot m \cdot \kappa_3^2;$	$\Delta W_{mp} = (\Delta P_{\kappa 3} \cdot m_0$ $+ \Delta P_{xx} \cdot m \cdot \kappa_3^2)n;$
Amortizatsiyaga chiqim kuch transformatorlar uchun qancha?	* 9,3%;	5%;	6%;	6,93%;
Elektr ta'minotini loyihalashtirishda liniyalarni iqtisodiy ko'ndalang kesimini aniqlashda aqaysi ko'rsatkichlarini hisobga olish kerak?	* hamma javob to'g'ri;	tokni iqtisodiy zichligi va uzoq davomiy toki;	kuchlanish isrofi va termik chidamliligi;	qisqa tutashish toki va normal tokdan kizishi;
Texnik iqtisodiy hisoblash asosan necha xil hisoblashni bajarish va tanlash uchun qo'llaniladi?	*8;	6;	4;	9;
O'z-o'zini qoplash muddati qaysi formula orqali aniqlanadi?	* <i>хаммаси, музру;</i>	$T_{ok} = \frac{K_2 - K_1}{C_{\kappa 2} - C_{\kappa 1}};$	$T_{ok} = \frac{K_2 - K_1}{C_{\kappa 1} - C_{\kappa 2}};$	$T_{ok} = \frac{K_1 - K_2}{C_{\kappa 2} - C_{\kappa 1}};$
Bu formulani manib bildiradi $? V_n = \mathcal{E}_n \cdot Y_{cp}$	* elektr energiyani uzilib qolishidagi zarar;	elektr energiyani yiriklashtirilgan ko'rsatkichi;	o'rnatilgan iste'molchini o'rtacha ko'rsatkichi;	hamma javoblar to'g'ri;
Bu formulani manib aniqlaydi $? U = \beta / \alpha$	* ratsional kuchlanishni;	iste'molchidagi kuchlanish qiymatini;	kuchlanishni isrofini;	kuchlanishni qiyomatini o'zgarishini;
Knimani anglatadi?	* kapital mablag'	ziyon	narx	xarajat
U_{yil} nimani anglatadi?	* yilgi inshootni umumiy ishlatish xarajati	umumiy mablag'	narx	umumiy ziyan
Unimani anglatadi?	* ziyan	narx	tannarx	umumiy xarajat
Renovatsiya so'zining ma'nosi	* fizikaviy va	yangi uskuna.	uskunaga sarflan	qaytata'mir.

osi	ma'naviy eskirgan uskunalarni tamoman almashtirish.		adiganyillikxara jat.	
Elektr energiyaning tan narxi kaysi ishora bilan belgilanadi?	β_0	α_0	β	α
Sof daromad hisobidan qoplash vaqti.	T_0	T	Y	α
O'zbekiston Respublikasida elektr energiya va energetik resurslarni tejash davlat dasturi nechanchi yilgacha joriy etilishi lozim.	* 2010y	2008y	2009y	2012y
TT va TN lar qanday qurilma?	*o'lchovtransfor matorlari	hisoblagichlar	kuchtransformat orlari.	rubilnik
TT va TN lar qaerlarda ishlatiladi.	*o'lchashlarda	zanjirniajratishg a	kuchlanishnipas aytirishga	zanjirlarniqo'sh ishda
Energoaudit o'tkazilish shartli ravishda necha etapda o'tkaziladi?	* 4	2	5	6
Elektr energiyaning tejash tadbirlari ko'rinishlari pog'onalar nechaga bo'linadi?	* 3	2	1	4
Ikkinchi pog'ona tadbirlari nechaga bo'linadi?	* 4	2	3	1
Uchinchi pog'ona tadbirlari nechaga bo'linadi?	* 4	2	3	1
Znimanianiglatadi?	*keltirilganxaraja t	kapitalxarajat	amartizatsionajr atma	narx
Savdoisrofi	* $\Delta\mathcal{E}_c = \Delta\mathcal{E}_y + \Delta\mathcal{E}_{x.o}$	$\Delta\mathcal{E}_c = \Delta\mathcal{E}_y - \Delta\mathcal{E}_{x.o}$	$\Delta\mathcal{E}_y = \Delta\mathcal{E}_c + \Delta\mathcal{E}_{x.o}$	$\Delta\mathcal{E}_c = \Delta\mathcal{E}_{x.o}$
$\Delta\mathcal{E}_m$ nimanianiglatadi?	* texnikaviyisrof	hisobgaolinmag anelektrenergij a	o'lchashisrofi	umumiyisrof
Kompensatsiya qilish necha xil bo'lishi mumkin?	* 3	2	1	5
nimanianiglatadi?	*elekrstansiya	transformator	shina	ajratgich

YUklama kartogarmmasini qurishda quvvat qaysi formula orqali ifodalanadi.	$* P_i = \pi r^2 m$	$P_i = \sqrt{\pi \cdot r^2} m^2$	$P_i = \sqrt{\pi \cdot r^2} m$	$P_i = \frac{\pi r^2 m}{P_H}$
Elektr yuklamani maarkazi nima uchun qo'llaniladi ?	*Elektroenergiya ningratsionaltaqsi motnuqtasi.	YUklamalar ning taqsimot markazi masshtab buyicha aniqlash uchun.	Tanlanayotgan podstansiyaning ratsional taqsimoti uchun	Kuch transformatorlarining quvvatini to'g'ri tanlash uchun.
Iste'molchi larning effek-tiv soni nima uchun aniqlana-di?	*K _m	K _n	K _s	K _z
Zarbiy tokni aniqlashda zar-biy koeffi-senti qanchaga teng?	*1,8	1,6	1,4	2,4
Qaysi paytda aktiv qarshilik xisobga olinadi?	*R> 0,3 x	R>x	R≤ 0,5 x	R≤ 0,3 x
Individual yuklamalar grafigi necha xil bo'ladi?	*4 xil	3 xil	2 xil	5 xil
Viklyuchatel larni tanlashda asosan qaysi kattaliklar xisobga olinadi?	*I, U, I _{kz} , I _{ud} , B _K , ,	I, U, S, I _U , T	C) I, U, S, P, B _K	R, U, I, I _U , B _K
Xavoelektrliniyasinixisobl ashdakuchlanishi 1000 Vdanyuqoribo'lsainduktiv solishtirmaqarshilikqancha tanlanadi?	* $X_0 = 0,4 \frac{O_M}{KM}$	$X_0 = 0,3 \frac{O_M}{KM}$	$X_0 = 0,2 \frac{O_M}{KM}$;	$X_0 = 0,6 \frac{O_M}{KM}$;
Kabel liniyalarning solishtirma qarshiligi 10 kV uchun qancha olinadi?	* $X_0 = 0,086 \frac{O_M}{KM}$	$X_0 = 0,066 \frac{O_M}{KM}$	$X_0 = 0,04 \frac{O_M}{KM}$	$X_0 = 0,1 \frac{O_M}{KM}$
Qisqa tutashish tokini xisoblashda qanaqa nominal kuchlanishlar qo'llaniladi?	*0,23; 0,4; 0,69; 6,3; 10,5; 37, 115, 230	0,23; 0,38; 0,69; 6,3; 10,8; 35, 110, 220kv	0,23; 0,4; 0,66; 6,3; 11, 36, 115, 215.	0,23; 0,4; 0,69; 6,0; 11,37, 115, 225kv
Buformulanimanibildiradi ? $X_{\sigma} = \frac{xS_{\sigma}}{S_{HOM}}$	*Transformatorlar va generatorlarni nisbiy qarshiligini aniqlaydi.	Reaktorninisbiy qarshiliginianikl aydi.	. Transformatorlarni nisbiy qarshiligi umumiy formulasini aniqlashni anglatadi	Generator, dvigatel va transformator kuvvati $S \geq 630$ bo'lsa, nisbiy qarshiligi

Bu formulani manani aniqlaydi? $X_c = U_{\phi} / (\sqrt{3} \cdot I^{(3)})$	*Sistemanii qarshiligi	Sinkron dvigatelnii qarshiligi	Kondensator qarshiligi	Sigimiy qarshilik
Ish rejimi buyicha elektr iste'molchilar necha guruxga bo'linadi?	*3	2	4	5
Kuchlanishi buyicha elektr iste'molchilar necha guruxga bo'linadi?	*2	4	3	6
Toki turi buyicha elektr iste'molchilar necha guruxga bo'linadi?	*3	5	6	2
Bu formula nimani kuvvatini aniqlaydi? $P_H = P_n \sqrt{TB}$	*Kiska kayta rejimda ishlaydigan dvigatelni	Kuchtransformatori	Svarka mashina yoki elektr pechlarni	Uzokdavoimiy rejimda ishlaydigan dvigatelni
Bu formula nimani kuvvatini aniklaydi? $P_H = S_n \cos \varphi_n \sqrt{TB}$	*Payvandlashtirish transformatorlari	Kuchtransformatori	Svarka mashina yoki elektr pechlarni	Uzokdavoimiy rejimda ishlaydigan dvigatelni
DRL lampasini tashlash vaqti = ancha vaqt davom etadi (min) ?	*7	6	8	4
Qaysi formula maksimumlik ko'effitsientini aniqlaydi?	* $K_M = \frac{P_M}{P_{CM}}$	$K_M = \frac{P_H}{P_M}$	$K_M = \frac{P_C}{P_H}$	$K_M = \frac{P_M}{P_H}$
Urtacha maksimum kuvvatni hisoblashda qaysi ko'effitsient ishlatiladi?	* K_u	K_S	K_3	K_V
Xisobiy kuvvatni aniqlashda qaysi ko'effitsient ishlatiladi?	* K_S	K_V	K_3	K_u
Maksimum kuvvatni hisoblashda qaysi kuvvat qo'llaniladi?	* R_{SM}	R_{SK}	R_E	R_R
Qaysi formula bilan kuch yig'masini modulini aniqlaydi?	* $m = \frac{P_{max}}{P_{min}}$	$m = \frac{P_{номс}}{P_{мин}}$	$m = \frac{P_{CM}}{P_{max}}$	$m = \frac{P_{\phi}}{P_{уст}}$
Kachon $n_{\phi} = n$ bo'ladi? $P = const K_u > 0,1$	* $m > 3$ va $K_u \geq 0,2$ $n \geq 5$ bo'lsa	$m_e > n$ va $K_u < 0,2$	$n > 3$ va $n < 4$	$n_e \leq n$
Kachon $n_e = 2 P_{nom} / P_{maks.1}$ bo'ladi?	* $m > 3$ $K_u \geq 0,2$,	$m = 3$ $K_u \leq 0,2$	$m < 3$ $K_u \geq 0,2$	$m > 3$ $K_u \leq 0,2$

	n ≥ 5			
Transformatorlarda xizmat kysatishga normasini kysating?	*3%	6 %	4 %	8 %
Birinchi toifa uchun transformatorning yuklama koefitsienti ыrtacha =ancha ылadi?	*0,7	0,6	0,8	0,4
Liniya uchun aktiv kuvvat isrofi qanday aniqlanadi?	* $\Delta P_1 = 0,03 S_{nn}$	$\Delta P_1 = 0,01 S_{nn}$	$\Delta P_1 = 0,1 S_{nn}$	$\Delta P_1 = 0,05 S_{nn}$
$\Delta P = 3 I_{sk}^2 R \cdot 10^{-3}$ formula nimani aniqlaydi?	*Xavo liniyasidagi aktiv kuvvat isrofi	Dvigateldagiku vvatisrofi	Generatordagik uvvaiisrofi	Energiyaisrofini aniqlash
Bu formula nimani qarshiligini aniqlaydi? $R = \frac{\Delta P_m \cdot U^2}{S_n^2}$	*Transformatorni qarshiligi	Sinxrondvigatel niqarshiligi	Generatorniqars hiligi	Asinxrondvigat elniqarshiligi
Elektr sxemalar bog‘lanish qo‘llani-lishi buyicha necha sinfga bo‘linadi?	*2	4	5	6
CHizmalar ko‘rinishda elektr sxemalar bog‘lanishi buyicha necha turga bo‘linadi?	*4	3	5	1
1 lyumen necha Vt ga teng?	*1/683	1/584	1/784	1/658
Bu formula nimani anglatadi? $S = S_e / W$	*1kvt elektr energiyani tan narxi	Liniyanieksplua tatsiyaxarakati	Transformatorni ekspluata-siya tan narxi xarakati	1sutkalielektren ergiyatannarxi
Kompensatsiya kilishni talab kilmaydigan necha xil tadbirlar bor?	*7	4	5	2
Kompensatsiya kilish bilan bajariladigan necha xil tadbir bor ?	*2	4	3	5
+achon sinx-ron dvigatel reaktiv =uvvat manbasi sifa-tida ishlaydi?	*yuklamasiz kыp =ыз\atish tokida	yuklamada kam =ыз\atish tokida,	80% yuklamada,	90 % yuklamada
Kondensator bata-reyalarni tarmokka necha xil ulanadi ?	*2 xil	3 xil	4 xil	5 xil

$\delta f = f_{n\delta} - f_{nm}$ bu formula nimani bildiradi ?	*CHastotanichetg achikishi	Uratachastotani	YUkorichastotanichegarasini	CHastotanitebranishi
Saklagichlarni nominal tok-lari kanchagacha buladi.	*15 ÷1000 A	10 ÷600 A	5 ÷500 A	20 ÷1500 A
Saklagichlarni tokini tanlash engil ishga tushish rejimi uchun qaysi formula orqali aniqlanadi ?	* $I_{vs} \geq I_{pusk} / 2,5$	$I_{vs} \geq I_{pusk} / (1,6 - 2,0)$	$I_{vs} \geq I_{pusk} / 2,5$	$I_{vs} \geq I_{kr} / 2,7$
Kuchlanishni texnik iktiso-diy tanlashda necha variantda qachon necha xolatda bajaradi.	*2	3	4	5
YUklama koeffitsienti qaysi formula buyicha aniqlanadi.	* $K_3 = \frac{P_{\phi}}{P_H}$	$K_3 = \frac{P_{\phi}}{P_M}$	$K_3 = \frac{P_{CK}}{P_H}$	$K_3 = \frac{P_H}{P_{\phi}}$
Podstansiyalar quvvati buyicha necha turga bo'linadi?	*3 turga	4 turga	5 turga	2 turga
Elektromontyor instrumentlari =ancha va=tda va =ancha kuchlanishda sinaladi?	*2kV, 12 oy,	2,5kV, 11 oy	1,5kV, 12 oy	3kV, 6 oy
Bu =anday mannti=iy element? 	*yoki	va,	y=,	y=-va
Bu =anday mannti=iy element? 	*va	y=,	yoki	y=-va,
+aysi relelarning yakori kыnda-lang burilish byyicha ish-laydi? 1)va=t rele, 2)kuchlanish rele, 3) tokrele, 4)=uvvatrele.	*2 va 3,	1 va 2,	3 va 4,	1 va 3,
Teskari ketma-ketlik filtrini t\ri ketma-ketlik fil-tri sifatida ishlatish mumkinmi?	*mumkin,	mumkinemas,	ba'zi qollardam umkinemas,	agardafazalaral mashtirilmasam umkin,

Agar dvigatelni =utblar juftligi $R=2$ bo'lsa, uning aylanish tezligi =ancha bo'ladi (ayl/min)?	*1500,	3000	750,	600,
Elektr ta'minoti tizimi deb nimaga aytiladi ?	*Elektr ta'minoti tizimi deb shunday kurilmalarga aytiladiki bu kurilmalar elektr energiyani ishlab chikaradi bir kiymatdan boshka kiymatga almashtiradi uzatadi va taksimlaydi	Elektr ta'minoti tizimi deb elektr kurilmalarining yigindisiga aytiladiki kurilmalar elektr energiya ishlab chikaradi, uzatadi , taksimlaydi, ximoyalaydi bu	Elektr ta'minoti tizimi deb shunday kurilmalarga aytiladiki bunday kurilmalar elektr energiya ishlab chikaradi, taksimlaydi, uzatadi, ximoyalaydi va elektr jixozlarni tuzilishi va konstruksiyasi buladi	Elektr ta'minoti tizimi deb xamma elektr kurilmalarga aytiladi.
Uchinchi toifa iste'molchilari uchun yuklama koeffitsientini to'g'ri javobini ko'rsating?	*0,85-0,95;	0,7-0,8;	0,65-0,75;	0,75-0,85;
Necha xil maksimal yuklama bo'ladi ?	*2 xil	1 xil	3 xil	4 xil
Pech kuch payvandlash transformatorlar uchun nominal kuvvat kaysi formula orqali aniklanadi ?	* $R_n = S_{pas} \cdot \cos\varphi$	$S_n = S_{pas} \sqrt{PV\eta}$	$R_n = P_{pas} \sqrt{PV}$	$R_n = \sqrt{PV_p} S_{pas} \cos\varphi$
Sex elektr tarmoklar necha xil sxemalarda bajariladi ?	*3 xil ;	4 xil ;	5 xil ;	2 xil ;
Elektr iste'molchilar ishlash toki turi buyicha necha xil buladi?	*2 xil ;	3 xil ;	1 xil ;	4 xil ;
Foydalanishoeffitsientini agateng ?	* $K_u = P_{sm} / P_n$;	$K_u = P_{sm} / P_r$;	$K_u = P_p / P_n$;	$K_u = P_m / P_n$;

“NOAN’ANAVIY ENERGIYA MANBALARI”
fanidan
talabalar bilimini reyting tizimi asosida
BAHOLASH MEZONLARI

Ushbu baholash mezonlari O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2013 yil 13 dekabrda 470-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2013 yil 13 dekabrda 1981-2-son bilan davlat ro'yxatidan qayta o'tkazilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi Nizom" talabalariga muvofiq ishlab chiqilgan.

"Noan'anaviy energiya manbalari" fanidan tayyorlangan ushbu baholash mezoni 5310200-Elektr energetikasi bakalavriat ta'lim yo'nalishlarining uchinchi kurs talabalari uchun mo'ljallangan.

KIRISH

Kadrlar tayyorlash milliy dasturini amalga oshirishning yangi sifat bosqichida oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni baholash va nazorat qilishning reyting tizimini joriy etishdan maqsad mamlakatimizda ta'lim sifatini oshirish orqali raqobatbardosh yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashdan iboratdir. Oliy o'quv yurtlarida talabalar bilim darajasi asosan reyting tizimi bo'yicha baholanadi. Talabalar bilimni reyting tizimi asosida baholash – talabaning butun o'qish jarayoni davomida o'z bilimni oshirishi uchun muntazam ishlashi hamda o'z ijodiy faoliyatini takomillashtirishini rag'batlantirishga qaratilgan.

Ushbu baholash mezonlari O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2013 yil 13 dekabrda 470-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan va O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2013 yil 13 dekabrda 1981-2-son bilan davlat ro'yxatidan qayta o'tkazilgan "Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to'g'risidagi Nizom" talabalariga muvofiq, O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2009 yil 14 avgustda "Talabalar mustaqil ishlarini tashkil etish" to'g'risidagi 286-sonli buyrug'i ilovasidagi yo'riqnoma hamda Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2016 yil 8 avgustda 355-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan "Noan'anaviy energiya manbalari" fanining o'quv dasturi va ushbu fanning ishchi o'quv dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Ushbu baholash mezoni NDKI "Noan'anaviy energiya manbalari" fanidan talabalar bilimni baholashda keng foydalanishga tavsiya etilib, ayni paytda talabalar uchun ham mazkur fanni o'zlashtirish jarayonida qanday ballar to'plash mumkinligi haqida tasavvurga ega bo'lish imkonini beradi.

Reyting nazorati jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarning saralash ballari haqidagi ma'lumotlar fan bo'yicha birinchi mashg'ulotda talabalarga e'lon qilinadi.

3. Nazorat turlari va baholash tartibi

"Noan'anaviy energiya manbalari" fani 5310200 - Elektr energetikasi bakalavriat ta'lim yo'nalishlarining o'quv rejasi bo'yicha 3 kurs 5 semestrda, bo'lib o'tishi mo'ljallangan. Talabalar bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlarini o'tkazish nazarda tutiladi:

joriy nazorat – talabaning "Noan'anaviy energiya manbalari" fani mavzulari bo'yicha bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat "Noan'anaviy energiya manbalari" fanining xususiyatidan kelib chiqqan holda, tayyorlangan tajriba ishlarini og'zaki so'rov va amaliy ishlari berilgan uy vazifalarini tekshirish va suhbat o'tkazish orqali amalga oshiriladi;

oraliq nazorat – semestr davomida o'quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda ikki marta o'tkaziladi, uning

shakli yozma ish shaklida o'tkazilib o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi;

yakuniy nazorat – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. YAkuniy nazorat asosan tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan "Yozma ish" shaklida o'tkaziladi.

Talabalarining bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning reyting tizimi asosida talabaning "Noan'anaviy energiya manbalari" fani bo'yicha o'zlashtirish darajasi ballar orqali ifodalanadi.

Har bir fan bo'yicha talabaning semestr davomidagi o'zlashtirish ko'rsatkichi 100 ballik tizimda butun sonlar bilan baholanadi.

Ushbu 100 ball nazorat turlari bo'yicha joriy va oraliq nazoratlarga – 70 ball va yakuniy nazoratga – 30 ball qo'yish bilan taqsimlanadi.

4. Fan bo'yicha reyting jadvali

T/r		Kurs		Semestr		Haftalar soni		umumiy soat (reyting)		Maʼruza		Tajriba ishlari		Amaliy mashgʻulotlar		Mustaqil ish soati		Ab-auditoriya ballari		Mb-mustaqil ish ballari		Nazorat turlari												Kurs loyihasi mavjud fanlarga													
1		3		5		18		108		36		18		18		36		Ab		Mb		Jami soat % hisobida		JN		JN – 1		JN – 2		ON		ON – 1		ON – 2		ΣJN+ON		Saralash balli		YAN		YANni oʻtkazish		Oʻzlashtirish		Kurs loyihasi mavjud fanlarga	
3		5		70		39		30		yoz		100		-																																	
60		40		35		18		17		35		11		10		70		39		30		yoz		100		-																					

3. “NOAN” ANAVIY ENERGIYA MANBALARI” FANIDAN REYTING ISHLANMASI VA MEZONLARI

3.1. Reyting ishlanmasi

T/r	Nazorat turlari	Soni	Ball va soni	Jami ball	
4. JN umumiy 35 ball					
1.1.	Amaliy mashgʻulotlarni bajarish	5	2,2x3	6,6	11
			2,2x2	4,4	
1.2.	Tajriba mashgʻulotlarni bajarish	8	3x4	12	24
			3x4	12	
5. ON umumiy 35 ball					
2.1.	1 – oraliq nazorat, yozma ish (2 ta savol)	2	5,5x2	11	
2.2.	2 – oraliq nazorat, yozma ish (2 ta savol)	2	5x2	10	
2.3.	Mustaqil ish – referat tayyorlash	2	7x2	14	
ΣJN+ON				70	
6. YAN					
3.1.	YAkuniy nazorat, yozma ish (3 ta savol)	1	10x3=30	30	
Jami				100	

3.2. Baholash mezonlari

Amaliy ish topshiriqlarini to‘la bajargan talabaga 1,9 – 2,2 ball beriladi, agar to‘la sifatli bajargan lekin berilgan savollarga javob berish darajasiga qarab 1,6 – 1,9 ballgacha beriladi, agar to‘la bo‘lmasa bajarish darajasiga qarab 1,2 – 1,5 ballgacha beriladi. Amaliy ish mavzulari quyidagicha:

3.2. Oraliq baholash yozma tartibda o‘tkazilib, unda 2 ta savolga javob berish so‘raladi. Har bir savol 5.5 (5) ballgacha baholanadi.

- agar savollar mohiyati to‘la ochilgan bo‘lsa, javoblar to‘liq va aniq hamda ijodiy fikrlari bo‘lsa – 4,7 – 5.5 ball
- savollarga umumiy javob berilgan, ammo ayrim faktlar to‘liq yoritilmagan bo‘lsa – 3,9 – 4.6 ballgacha
- savollarga javob yozishga harakat qilingan, chalkashliklar bo‘lsa – 3.0 – 3,8 ballgacha beriladi.
- savollarga umuman javob yozmagan yoki savollarda chalkashliklar bo‘lsa – 0 – 2,9 ballgacha beriladi.

Oraliq nazoratlar uchun savollar

20. Noananaviy energiya haqida tushuncha.
21. Qayta tiklanuvchan va qayta tiklanmas energiya manbalari.
22. Energiya manbalari. Energiya turlari.
23. Qaytalanuvchan va qaytalanmas energiya manbalari.
24. Qaytalanuvchan energiya manbalari.
25. Geofizik energiya.
26. Geotermal energiya.

27. Qaytalanuvchan energiya manbalardan foydalanish asoslari.
28. Qaytalanuvchan energiya manbalar asosida energetikani rivojlantirishning samaradorligi va iqtisodiy oqibatlari.
29. Qaytalanuvchan energiya manbalarining potensial boyliklari.
30. Qaytalanmas energiya manbalari.
31. Neft yoqilg'isi.
32. Suv energiyasi.
33. Hidroenergetik qurilmalar (GEQ) turlari va ularning parametrlari.
34. Hidroenergetik qurilmalarni ishlash prinsiplari.
35. SHamol energiyasi.
36. Geotermal energiya.
37. Quyosh energiyasidan foydalanish.
38. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar.

Oraliq nazoratlari uchun mustaqil mavzulari quyidagicha:

10. O'zbekiston Respublikasi gidroenergetik potentsiali tahlili;
11. O'zbekistonda ishlatilayotgan kichik gidroelektrstansiyalar samaradorligi;
12. Jahonda ishlatilayotgan qayta tiklanuvchi elektr stansiyalar samaradorligi
13. Gelequrilma hisobi
14. O'zbekistonda quyosh elektr stansiyalarining rivojlanish istiqbollari;
15. Getermal elektr stansiya va ularning konstruksiyasi va bugungi kunda ulardan foydalanish;
16. O'zbekistonda SHESlarini rivojlanish istiqbollari
17. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar;
18. O'zbekistonda biogaz ishlab chiqarishni istiqbollari;

3.3. Yakuniy baholashda talaba 3 ta savolga yozma javob berishi lozim.

- har bir yozma savolga 10 ball ajratiladi.
- agar savollarning mohiyati to'la ochilgan, asosiy faktlar to'g'ri bayon qilingan bo'lsa – 26 – 30 ball
- savollarga to'g'ri javob berilgan, lekin ayrim kamchiliklari bor bo'lsa – 21 – 26 ballgacha
- berilgan savollarda javoblar umumiy va kamchiliklar ko'proq bo'lsa – 16 – 21 ballgacha beriladi
- savollarga to'g'ri javoblar bo'lmaganda, kamchiliklar ko'p bo'lganda va to'liq bo'lmasa – 0 – 16

43. Noananaviy energiya haqida tushuncha.
44. Qayta tiklanuvchan va qayta tiklanmas energiya manbalari.
45. Energiya manbalari. Energiya turlari.
46. Energiyadan foydalanish.
47. Qaytalanuvchan va qaytalanmas energiya manbalari.
48. Jahon miqyosida ulardan foydalanish.
49. Qaytalanuvchan energiya manbalari.
50. Qaytalanuvchan energiya manbalari turlari.
51. Geofizik energiya.
52. Suv energiyasi.
53. SHamol energiyasi.
54. Geotermal energiya.
55. Quyosh energiyasi.
56. Dengiz va okean to'liq energiyasi.
57. Qaytalanuvchan energiya manbalardan foydalanish asoslari.
58. QEMdan foydalanish texnik muommolari.
59. Qaytalanuvchan energiya manbalar asosida energetikani rivojlantirishning samaradorligi va iqtisodiy oqibatlari.
60. Qaytalanuvchan energiya manbalarining iqtisodiy ko'rsatkichlari va samaradorligi.
61. Qaytalanuvchan energiya manbalarining potensial boyliklari.
62. QEM akkumilyasiya tizimlari.
63. Qaytalanmas energiya manbalari.
64. Energetik boyliklar.
65. Organik yoqilg'ilar.
66. Neft yoqilg'isi.
67. Sentetik neft mahsulotlari.
68. Tabiiy gaz. Ko'mir.
69. Suv energiyasi.
70. Suv energiyasidan foydalanish sxemalari.
71. Hidroenergetik qurilmalar (GEQ) turlari va ularning parametrlari.
72. Hidroenergetik qurilmalarni ishlash prinsiplari.
73. SHamol energiyasi.
74. SHamol energiyasidan foydalanish.
75. SHamol elektrostansiyasi (SHES) konstruksiyasi, ishlash prinsipi va parametrlari.
76. Geotermal energiya.
77. Geotermal energiyadan foydalanish.
78. Geotermal elektrostansiya konstruksiyasi, ishlab prinsipi va parametrlari.
79. Quyosh energiyasidan foydalanish.
80. Quyosh elektrostansiyasi (QES) ishlash prinsipi va parametrlari.
81. Kombinatsiyalashgan energetik qurilmalar.
82. Nasos stansiya va quyosh-shamol elektr stansiyasining birgalikdagi ishi.
83. GES, SHES, va QESlarni kompleks ishlatish.
84. Energetika va suv xo'jaligida QEMlardan kompleks foydalanish.

4. Yakuniy baholashda yozma ishni o'tkazish tartibi

Talabalar bilimini reyting tizimi bo'yicha baholashning yozma ish usuli, talabalarda mustaqil fikrlash va o'z fikrini yozma ifodalash ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Fandan yakuniy nazorat semestr oxirida yozma ish shaklida o'tkaziladi. YOzma ish savollari va variantlari har o'quv yilining boshida kafedra professor-o'qituvchilari tomonidan yangidan tuzilib, kafedra majlisida muhokama etiladi va tasdiqlanadi.

YOzma ishning har bir varianti bo'yicha qo'yilgan savollarning mazmuni, qamrov darajasi va ahamiyatligi darajasi kafedra mudiri tomonidan tekshirilib, uning imzosi bilan tasdiqlanadi. Yozma ishni o'tkazish asosan 5 semestrning so'nggi ikki o'quv haftalariga mo'ljallangan bo'lib, u belgilangan haftalardagi mazkur fan bo'yicha o'quv mashg'ulotlari chog'ida o'tkaziladi. Yozma ish variantida 3 ta savol tayanch iboralari bilan keltiriladi. Yozma ishlarni baholash mezonlari yakuniy baholashga ajratilgan 30 balldan kelib chiqqan holda ishlab chiqiladi, ya'ni har bir savolga maksimum 10 balldan to'g'ri keladi. Yozma ish o'tkazilgandan keyin ikki kun davomida professor-o'qituvchilar uni tekshirib baholaydilar va talabalar e'tiboriga etkazadi. Yozma ish hajmi talabaning fan bo'yicha tasavvuri, bilimi, amaliy ko'nikmasini baholash uchun yetarli bo'lishi zarur.

5. Reyting natijalarini qayd qilish tartibi

Fanlardan talabaning bilimini baholash turlari orqali to'plagan ballari har bir semestr yakunida professor-o'qituvchi tomonidan reyting qaydnomasi va talabaning reyting daftarchasiga butun sonlar bilan qayd qilinadi.

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati:

Asosiy adabiyotlar:

36. Majidov T.SH., Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Toshkent - 2014. -177 s.
37. Голицын М.В., Голицын А.М., Альтернативные энергоносители. Изд-во Наука, 2004 -157с.
38. Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ЮУрГУ, 2010 -70с.
39. Зысин Л.В.,Сергеев В.В. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Санктпетербург, 2008 -193с.
40. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Дом печати-ВЯТКА, 2012 -229с.
41. Городов Р.В., Губин В.Е., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ТОМСК, 2009 -294с.
42. Германович В.Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Изд-во Наука и Техника, 2014 -320с.

Qo'shimcha adabiyotlar:

16. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана.Т «Фан ва техналогия» 2009. -464 с.
17. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. -Т.: Издательство «Молия», 2007. -388 с.

18. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д., Рахмонов И.У., Электр таъминоти тизимида энергия назорати ва ҳисоби. Т 2014

Интернет сайтлари:

- 7. Сайт: www.energsoyuz.spb.ru
- 8. Сайт: www.anares.ru/oik
- 9. Сайт: www.rtsoft.ru

Asosiy adabiyotlar

43. Majidov T.SH., Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Toshkent - 2014. -177 s.
44. Голицын М.В., Голицын А.М., Альтернативные энергоносители. Изд-во Наука, 2004 -157с.
45. Четошникова Л.М. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ЮУрГУ, 2010 -70с.
46. Зысин Л.В.,Сергеев В.В. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Санктпетербург, 2008 -193с.
47. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во Дом печати-ВЯТКА, 2012 -229с.
48. Городов Р.В., Губин В.Е., Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. Изд-во ТОМСК, 2009 -294с.
49. Германович В.Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение. Изд-во Наука и Техника, 2014 -320с.

Qo`shimcha adabiyotlar:

19. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана.Т «Фан ва техналогия» 2009. -464 с.
20. Аллаев К.Р., Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор. -Т.: Издательство «Молия», 2007. -388 с.
21. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д., Рахмонов И.У., Электр таъминоти тизимида энергия назорати ва ҳисоби. Т 2014

Internet saytlari

19. <http://www.gidrav1.narod.ru>
20. <http://www.ges.ru>
21. <http://www.nasos.ru>
22. <http://ziyo.edu.uz>
23. <http://uiits.miem.edu.ru/>
24. <http://www.uran.donetsk.ua>
25. <http://useinfo.narod.ru>
26. <http://library.kai.ru>
27. <http://www.solarhome.ru/hydro>