

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

ISLOM KARIMOV NOMIDAGI
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI

ENERGETIKA FAKULTETI

NOAN’ANA VIY ELEKTR STANSIYALARI
fanidan

MA’RUZALAR MATNI

5310200 – Elektr energetikasi (energiyani ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash)



TOSHKENT 2018

UDK 621.316.925 /076

Tuzuvchilar: ToshDTU Energetika fakulteti "Elektr stansiyalari, tarmoqlari va tizimlari" kafedrasida dots. Soliyev A.G. ass. Nurmatov O.Yo. ass. Musinova G.F.—Toshkent, TDTU, 2018.-121 b.

Ushbu "Noan'anaviy elektr stansiyalari" fanidan ma'ruzalar to'plami ta'limning 5310200 – Elektr energetikasi (energiyani ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash) yo'nalishi talabalari uchun tuzilgan.

Ma'ruza matnida qayta tiklanuvchi energiya manbalari, dunyodagi eng yirik an'anaviy va noan'anaviy elektr stansiyalari, quyosh energiyasi, shamol energiyasi, biogaz energiyasi, to'liq energiyasi haqida asosiy ma'lumotlar keltirilgan

Ma'ruzalar kursini ToshDTU o'quv-uslubiy kengashi tomonidan chop etishga ruxsat berilgan.

Taqrizchilar: prof. Gayibov T.Sh. ToshDTU «Energetika»
fakulteti «Elektr stansiyalari,
tarmoqlari va tizimlari»
kafedrasida mudiri.

dots. Mirzayev A.T. O'zbekenergo AJ
O'z elektr tarmoq UK MDM
boshlig'i

KIRISH.

«Noan'anaviy elektr stansiyalari» fani talabalarga, organik yoqilg'ilarni yoqish bilan bog'liq bo'lmagan energetika to'g'risida bilim beradi.

«Noan'anaviy elektr stansiyalarii» fanini o'rganish davomida talabalarga an'anaviy va noan'anaviy, qaytalanuvchi va qaytalanmaydigan energiya manbalari haqida tushunchalar beriladi. Qaytalanuvchi energiya manbalarining asosi bo'lmish quyosh energiyasi va quyosh energiyasi yordamida issiqlik hamda elektrenergiya ishlab chiqarish va elektrenergiya ishlab chiqaruvchi quyosh elektrstansiyalarining sxemasi va ishlash tartibi ko'rsatiladi. Bundan tashqari, fanning tarkibiga qaytalanuvchi energiya manbalaridan - shamol energiyasi va energetikasi hamda elektrstansiyalari, to'liqlar energiyasi va elektrstansiyalari, suv ko'tarilishi energiyasi hamda elektrstansiyalari, geotermal energiya va elektrstansiyalar haqida ma'lumotlar kiritilgan.

Ushbu fan «Irrigatsiya tarmoqlari suv energiyasidan foydalanish» yo'nalishi tarkibida bo'lganligi uchun albatta uning tarkibiga gidroenergetikaning 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 gidroelektrstansiya (GES) beflarining xarakteristikalar 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 so'nggida, energetika rivojlanishining muammolari, energetikaning salbiy oqibatlari, 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, an'anaviy-qaytalanmaydigan hamda noan'anaviy – 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

1. ANʻANAVIY ENERGETIKA

Reja:

1. Anʻanaviy energetika qurilmalari va ularning turlari.
2. Energiyani bir turdan boshqasiga oʻzgartirish.
3. Issiqlik energetikasi.
4. Atom energetikasi.
5. Gidroenergetika.
6. Gidroakkumulyasiyalovchi elektr stansiyalari (GAES).

Anʻanaviy energetika. Anʻanaviy energetika yuz million yillar davomida yer ostida yotgan qayta tiklanmaydigan qazib olinadigan yoqilgʻi turlaridan (koʻmir, neft, tabiiy gaz va boʻshqalardan) foydalanadi. Xohlaymizmi yoki yoʻqmi, anʻanaviy qayta tiklanmaydigan yoqilgʻilar tevarak atrofi turli chiqindilar bilan ifloslantirib toʻldirib kelmoqda, haroratni ortishiga olib kelmoqda. Bularning hammasi yer kurrasida issiqxona effektini paydo boʻlishiga sababchidir. Anʻanaviy energetikaning asosiy manbalaridan biri boʻlib qayta tiklanuvchan gidroenergetika gidroelektr stansiyalari (GESlar) holida xizmat qiladi.

Yuqorida aytib oʻtilgandan, anʻanaviy energetikaning ekologiyaga taʼsiri kundan kunga ortib bormoqda.

Energetika — odamzodning iqtisodiy-xoʻjalik faoliyatida barcha turdagi energetik resurslardan foydalanish va ishlab chiqarish, oʻzgartirish va taqsimlash uchun xizmat qiluvchi katta tabiiy va sunʻiy nimitizimlar toʻplamidan iborat sohadir. Uning maqsadi birlamchi, tabiiy energiyani ikkilamchi, masalan, elektr yoki issiqlik energiyasiga aylantirish yoʻli bilan energiya ishlab chiqarish hisoblanadi.

Bunda energiyani ishlab chiqarish, ko‘pincha bir necha bosqichda bo‘lib o‘tadi:

misol uchun yadro yoqilg‘isini qazib olish, qayta ishlash va boyitish, energetik resurslarini tanlash; resurslarni energetik qurilmalarga uzatish, masalan, yoqilg‘ini issiqlik elektr stansiyasiga keltirib berish;

elektr stansiyalar yordamida birlamchi energiyani ikkilamchi, masalan ko‘mirning kimyoviy energiyasini elektr va issiqlik energiyasiga aylantirish;

olingan energiyani iste‘molchilarga uzatish, masalan, elektr uzatish liniyalari orqali.

Elektroenergetika - bu energetikaning elektr stansiyalari elektr energiyani ishlab chiqarish va uni iste‘molchiga yetkazib berishni o‘z ichiga olgan tizimdir. Uning markaziy elementlari bo‘lib elektr stansiyalari hisoblanib, ularni ishlatiladigan birlamchi energiya va buning uchun ishlatiladigan o‘zgartgichlar turi bo‘yicha turkumlash qabul qilingan. Elektr stansiyaning u yoki bu turini ko‘proq qo‘llanishi tegishli resurslar mavjudligiga bog‘liq.

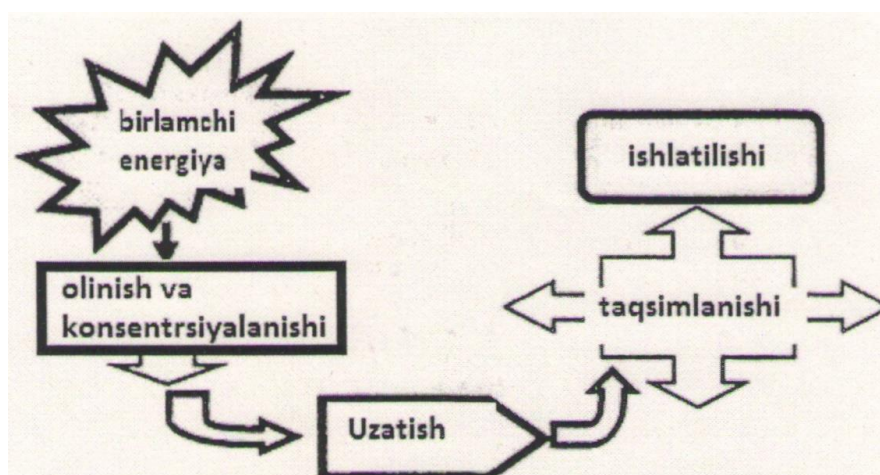
Hozirgi kunda jahon an‘anaviy energetikasi organik yoqilg‘ilardan (issiqlik energetikasi), suv energiyasi potensialidan (gidroenergetika) va yadro yoqilg‘i (atom energetikasi) dan foydalanishga asoslangan.

Energiyani bir turdan boshqasiga o‘zgartirish. Energiyani bir turdan boshqasiga o‘zgartirish to‘g‘ridan-to‘g‘ri, bir yoki ko‘p bosqichli bo‘lishi mumkin. Shulardan eng kam tarqalgani to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zgartirish tizimlaridir.

Energiyani bir turdan boshqasiga o‘zgartiruvchi tizimlarning ko‘pchiligi uchun quydagi shartlar mavjud:

- energiyani bir turdan boshqasiga o‘zgartirishda bir yoki bir necha turdagi ko‘p bosqichli o‘zgartiruvchilar ishtirok etishi;
- energiyani o‘zgartirish to‘g‘ridan-to‘g‘ri yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zgartirishsiz tizimlar uchun ko‘p bosqichli;
- o‘zgartirishning asosiy turi mexanik;
- birlamchi energiya manbai - atrof-muhit;
- o‘zgartiruvchilarning geometrik o‘lchamlari cheklangan;
- o‘zgartirish va iste’mol qilishning vaqt masshtabi bir xil va bir o‘lchamli.

Masalan, bu shartlarga ko‘ra, mexanik energiyani to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘zgartirishli tizimlar, mexanik energiyani tashqaridan iste’mol qiladi, uni shu holda iste’molchilarga taqsimlaydi va ishlatadi. Albatta, bu jarayonda energiyani bir turdan boshqasiga aylantirish shakli, masalan muhitning ilgarilanma, qaytuvchi-ilgarilanma yoki tebranuvchi harakati o‘zgartiruvchining aylanma harakatiga yoki aksiga o‘zgartirilishi mumkin. Buning asosida turli xil o‘xshash strukturali modelga ega qurilmalar yaratilishi mumkin.



1.1 rasm - Energiyani bir turdan boshqasiga o‘zgartirishning umumiy model ko‘rinishi.

Issqlik elektroenergetikasi. Bu sohada elektr energiyasi organik yoqilg'ini yonishidagi kimyoviy energiyadan foydalangan issiqlik elektr stansiyalari (IES)da ishlab chiqariladi.

An'anaviy IES quyidagilarga bo'linadi:

- kondensatsion (ICES) - faqat elektr energiyasi ishlab chiqariladi;
- issiqlik elektr markazlari (IEM) - elektr energiyasi bilan birga issiqlik energiyasini ham ishlab chiqaradi.

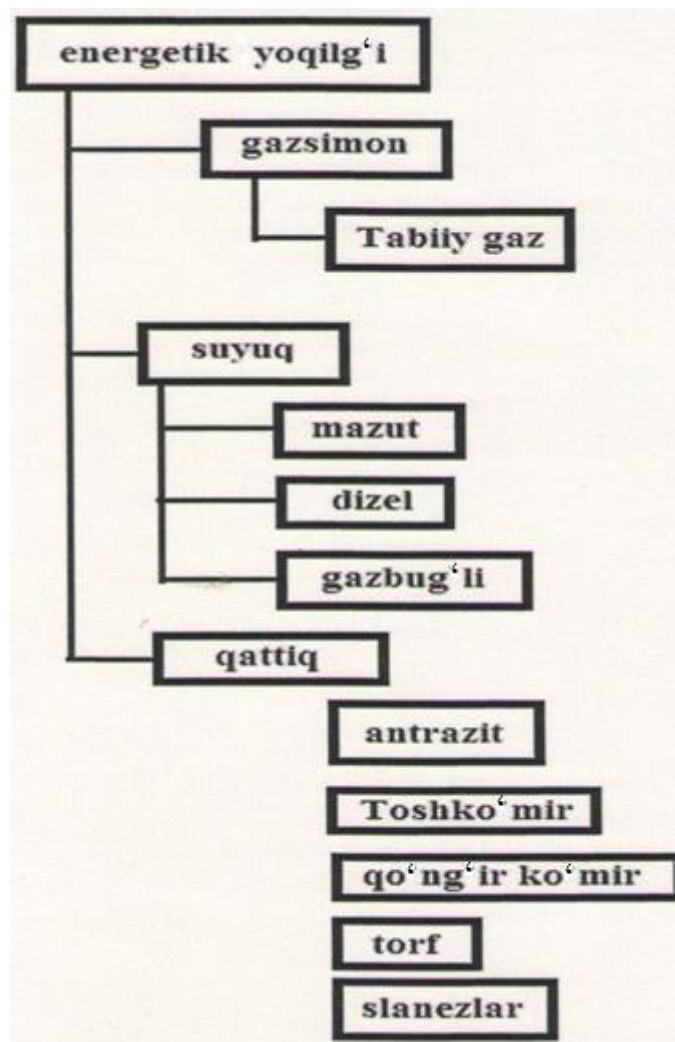
Qurilmalar turiga ko'ra:

- bug' turbinali qurilmalar yordamida enegiya hosil qilinuvchi bug'- turbinaji elektr stansiyalari;
- gaz-turbinali bilan bug'-turbinali qurilmalar birgalikda energiya hosil bo'ladigan bug'-gaz elektr stansiyalari.

IES larida yoqiladigan yoqilg'ilarning xususivatlari

IES larda uch turdagi yoqilg'i ishlatiladi:

- gazsimon;
- suyuq va qattiq holdagi (1.2-rasm)



1.2-rasm. Energetik yoqilg'i turlari

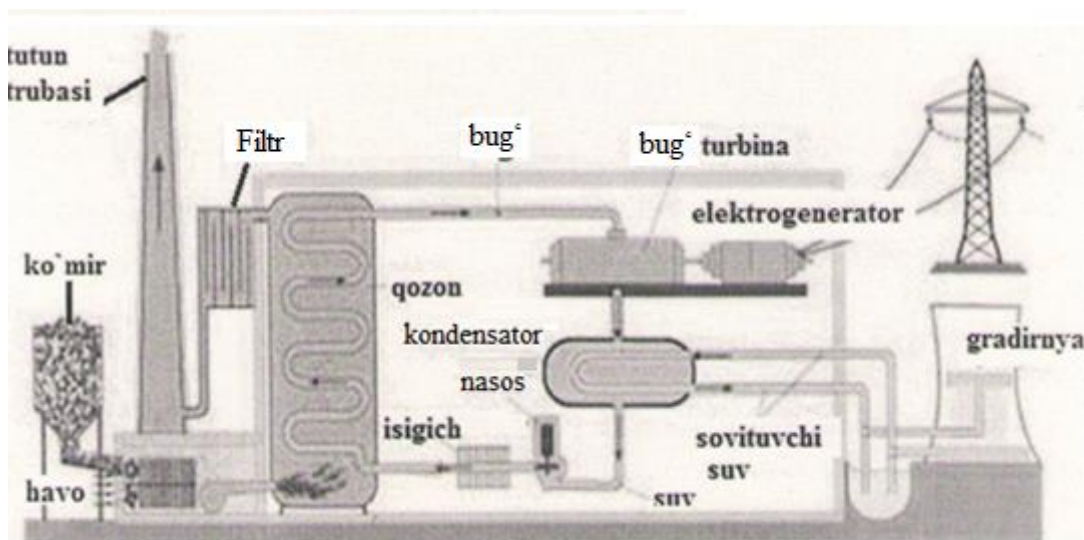
Gazsimon yoqilg'i - bir necha ko'rinishda mavjud: tabiiy gaz; yer ostidan neft olinishidan hosil bo'ladigan yo'ldosh gaz; metallurgiya va boshqa ishlab chiqarishda olinadigan domna va koks gazlari.

Bug' turbinali IESning ishlash prinsipi. Ishlab turgan IESlar ichida ko'proq bug' turbinali issiqlik elektr stansiyalari o'rin olgan. Bunday ESlarda yoqilg'ining issiqlik energiyasi bug'-generatori (qozon) - bug' olish uchun ishlatiladi, bu yerda turbina rotorini, jumladan elektr generatorini harakatga keltiruvchi suv bug'ining juda katta bosimi va harorati hosil bo'ladi.

Yoqilg'ı sifatida bunday ESlarda mazut yoki solyarka, hamda tabiiy gaz, ko'mir, torf, slanets, boshqa so'z bilan aytganda organik yoqilg'ılarning barcha turdagilarga ishlatiladi.

Bug'-turbinali IESlarda ishlash prinsipi oddiy (1.3-rasm)

- Avval yoqilg'ı qozon qurilmasi (bug'-generatori)da maxsus yopish kamerasida bug' qozoni tagida yoqiladi, bunday katta miqdorda issiqlik ajralib, quvurlar ichida harakatlanayotgan suvni bug'ga aylantiradi;
- Bug' quvurlari orqali bug'-turbinasiga uzatiladi;
- Bug' oqimi aylanish energiyasi elektr generatori o'qiga beruvchi bug'- turbina rotorini harakatga keltiradi va undan elektr energiyasi ishlab chiqarila boshlaydi.



1.3 Rasm IESlarning ishlash prinsipini

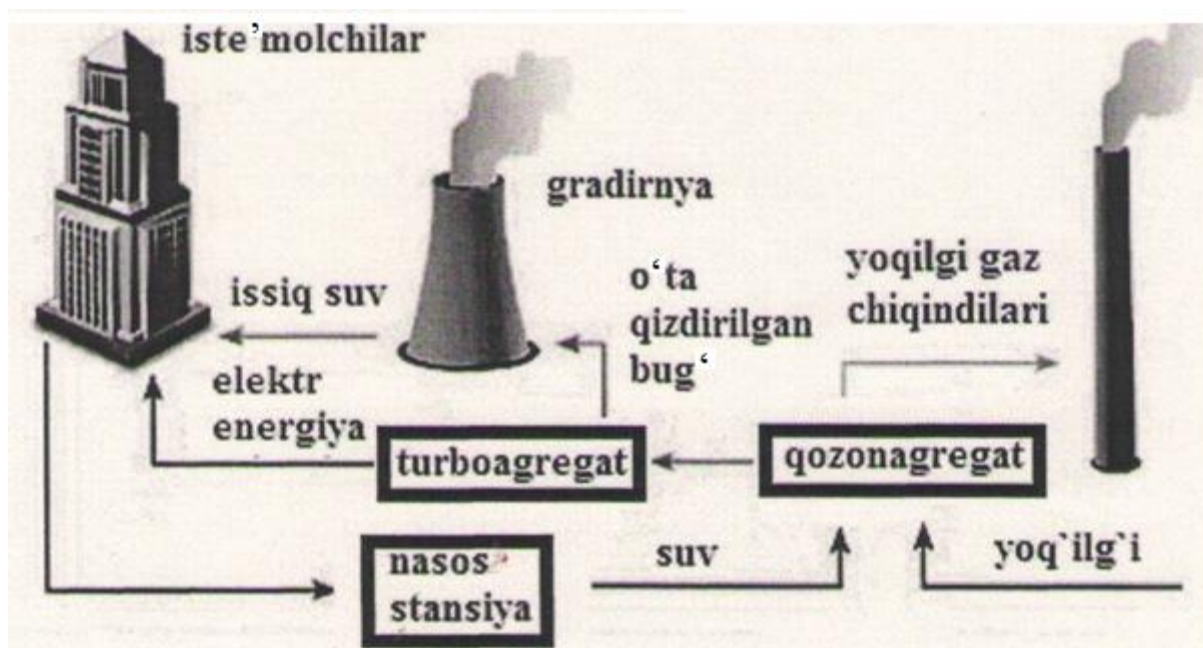
- Bug' qozonida organik yoqilg'ini kimyoviy energiyasi bug'ining potensial energiyasiga aylantiradi. Qozondan chiqishda bug' potensial energiya zaxirasiga ega bo'ladi.
- Bu energiya bug' turbini parraklardagi mexanik energiyaga aytiladi.

- turbina o‘qi elektr generator o‘qi bilan bog‘langan.
- elektr generatorida mexanik energiyaga aylanadi.
- turbinada sirkulyasion nasos yordamida yetkazib beriladigan sovutilgan quvurlar to‘plami joylashgan kondensator tomon yo‘llaniladi.
- bug‘dan issiqlik ajratib olinib kondensatsiyalanadi.

Hosil bo‘lgan kondensat yetkazib beruvchi nasos yordamida qozonga uzatiladi.

Bug‘ IESlarining ikki turi mavjud. Bulardan keng tarqalgan kondensatsion turdagi bug‘-turbinali KES. Bunday IESlari faqat elektr energiyasi ishlab chiqariladi. Ularning F.I.K. 32-38% tashkil yetadi.

Bundan tashqari bug‘-turbinasidan keyingi issiqlikni utilizsiya qiluvchi va uni issiqlik energiyasi ko‘rinishida sanoat korxonalari va binolarni isitishga yuboruvchi issiqlik elektr markazlari (IEM) mavjud. Bunday IEM larda ham elektr ham issiqlik energiyasi ishlab chiqarilishi mumkin. IEMlarda yoqilg‘ini ishlatish ko‘effitsiyenti (YOIK) 55-70% tashkil yetadi. (1.4-rasm)



1.4-rasm Issiqlik beruvchi EIM ishlashining prinsial sxemasi

Bug‘-gaz va gaz-turbina qurilmali issiqlik elektr stansiyalari. Keyingi yillarda An‘anaviy kondensatsion stansiyalarga nisbatan samaradorligi yuqori bo‘lgan bug‘-gaz va gaz-turbina qurilmali IESlarni qurish, rekonstruksiyalash va ulardan foydalanish ommaviylashgan. Bizning mamlakatimizda ham bir qator mavjud IESlarni shu kabi qarilmalarni o‘rnatish hisobiga kengaytirish va rekonstruksiyalash ishlari olib borilmoqda.

Bug‘-gaz qurilmasi (BGQ) tuzilishi bo‘yicha ikkita qism gaz-turbina va bug‘-turbina qismlaridan iborat bo‘ladi. Bunga mos holda ularda yoqilg‘ining yonishida paydo bo‘luvchi issiqlik energiyasi ikkita bosqichda elektr energiyasiga aylantiriladi. Ularda mavjud texnologiya bo‘yicha gaz yoki suyuq yoqilg‘idan foydalaniladi.

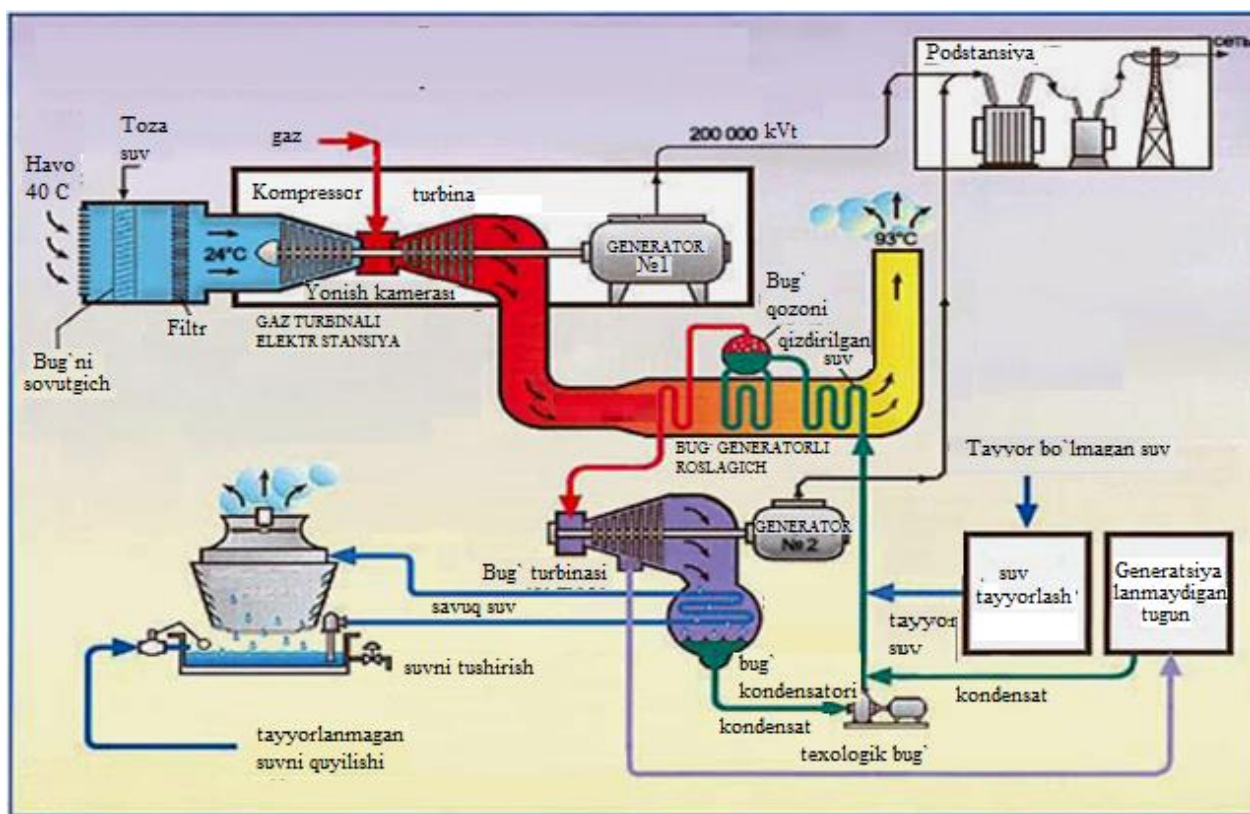
Bug‘-gaz qurilmali IESning ish jarayonini prinsipial sxemasi 1.5-rasmda tasvirlangan. Yonish kamerasida yonishdan hosil bo‘lgan mahsulot gaz turbina va mos holda elektr generatori rotorlarini harakatlantirib, elektr energiya ishlab chiqaradi (1- bosqich). Bunda gaz-turbinaning foydali ish ko‘effitsiyenti 0,3 (samaradorligi 30%) dan ortiqroq bo‘ladi. Gaz-turbinadan chiquvchi gaz hali o‘zining yuqori haroratini saqlab qolgani holda, issiqlik almashtirgich, ya‘ni qozon-utilizator (bug‘ generatori) ga yuboriladi. Bu yyerda bug‘ 500°C gacha qizishi natijasida uning bosimi 80 atmosfergacha yetadi. Hosil bo‘lgan bunday parametrdagi bug‘ yordamida bug‘-turbinesi va navbatdagi elektr generatorining rotorlari harakatga keltiriladi (2- bosqich). Bu yerda birlamchi energiyaning 20- 30% qismi elektr energiyasiga aylantiriladi. Bug‘-turbinasidan chiqqan suv bug‘i ana‘anaviy kondensatsion IESlardagi singari kondensatorda kondensatsiyalanib, qaytadan bug‘ generatoriga haydaladi.

Shunday qilib, butun BGQning foydali ish koeffitsiyenti taxminan 0,6 (samaradorligi 60%) ni tashkil yetadi.

Bunday kombinatsiyalangan texnologiya elektr energiya ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan yoqilg'i sarfini an'anaviy kondensatsion siklda ishlaydigan qurilmalardagiga nisbatan sezilari darajada kamaytiradi. Buni ushbu qurilmalarning samaradorliklari va ularda shartli yoqilg'ining solishtirma sarfini taqqoslash orqali aniq ko'rish mumkin: BGQning samaradorligi 50-60% bo'lib, ularda shartli yoqilg'ining solishtirma sarfi 200-240 g/kVt.soat bo'lsa, An'anaviy kondensatsion siklda ishlovchi qurilmalar uchun bu ko'rsatkichlar mos holda 32- 38% va 320-360 g/kVt.soatni tashkil yetadi.

BGQning ikkala qismi mustaqil, ya'ni oddiy gaz-turbina qurilmasi (GTQ) va kondensatsion IES sifatida alohida ishlatilishi mumkin. Qurilmaning bunday xususiyatidan uning qismlaridan birini ta'mirlash davrida foydalanish mumkin.

Bug'-gaz qurilmali elektr stansiyalari quvvatiga qarab qo'shimcha bug' yoki suv isitish qozon-utilizatorlari bilan jihozlanishi ham mumkin. Bunda elektr energiya ishlab chiqarishdan tashqari, bug'-turbanani aylantirish va o'z texnologik ehtiyoji uchun yo bug' (kichik, o'rta va katta bosimli), yoki 140°Cdan yuqori haroratli issiq suv olish imkonini beradi. (1.5 rasm)



1.5- rasm. Bug'-gaz qurilmali IES ishlash jarayonining prinsipial sxemasi.

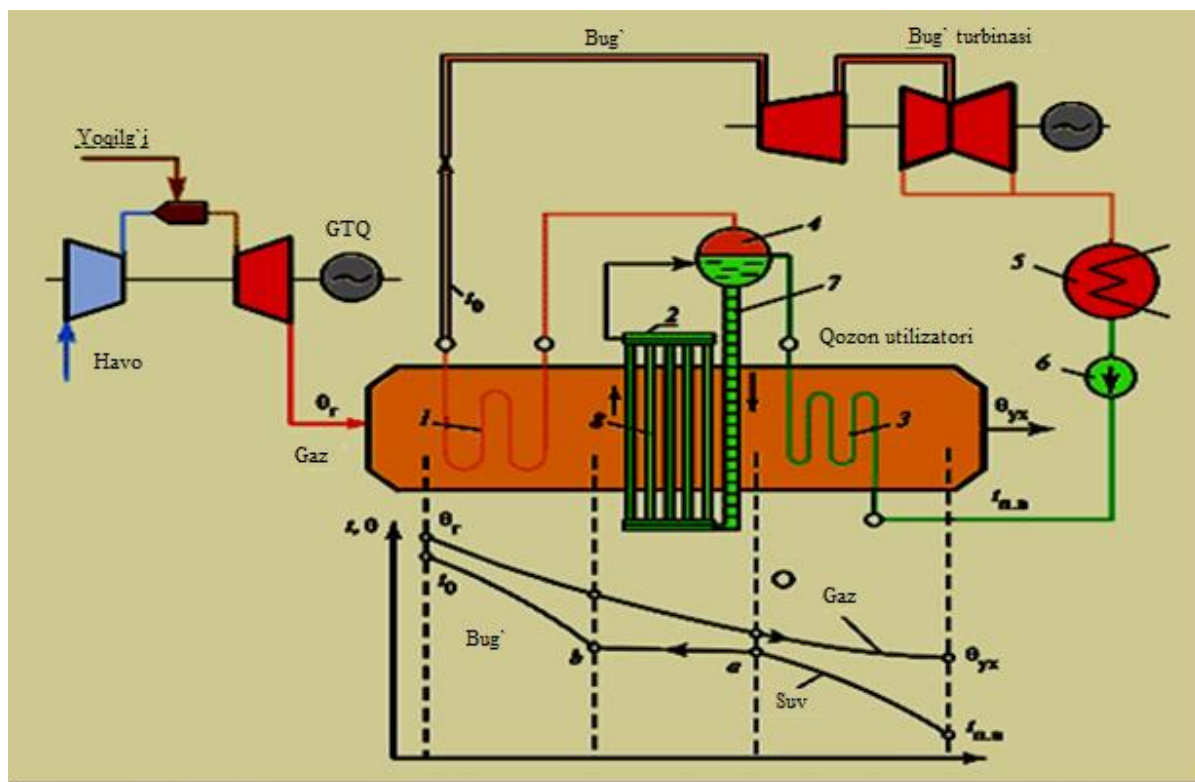
Hosil qilingan energiya issiqlik ishlab chiqarish uchun ham ishlatilishi mumkin. Bu holda issiqlik yuklamasi iste'molchisi sifatida unga absorbsion sovutish mashinasi ulanadi. Turli xildagi energiyani kompleks tarkibda ishlab chiqarish natijasida (elektr, issiqlik, sovuq havo) stansiyaning umumiy foydali ish koeffitsiyenti 90% dan oshadi. Bunday bug'-gaz qurilmali IESning ishlash jarayoni prinsipial sxemasi 1.6-rasmda keltirilgan.

Bug'-gaz qurilmalarining kamchiligi deyarli yo'q, faqatgina bu yyerda yoqilg'i va uskunalarga bo'lgan ma'lum cheklov va talablar haqida gapirish mumkin.

Gaz-turbina qurilmalari (GTQ) faqat gaz-turbinaga ega bo'lib, har qanday iqlim sharoitlarida elektr energiyani ishlab chiqarish yoki maishiy

xizmat ob'yektlarining tig'iz yoki zahiraviy elektr energiyasi manbai sifatida ishlatishga mo'ljallangan.

Tig'iz manba sutkaning maksimal yuklamali vaqtidagi energiya iste'molini qoplash uchun zarur. Bunday siklda ishlovchi GTQ faqat elektr energiyasini ishlab chiqaradi.



1.6 rasm. Qo'shimcha issiqlik almashtirgich bilan jihozlangan bug'-gaz qurilmali IES ishlash jarayonining prinsipial sxemasi

Tabiiy gaz asosan metan (CH_4) dan iborat bo'lib, yonish jarayoni to'g'ri tashkillashtirilganda suv bilan uglerodning ikki oksidiga CO_2 aylantirilgan holda batamom yoqilishi mumkin.

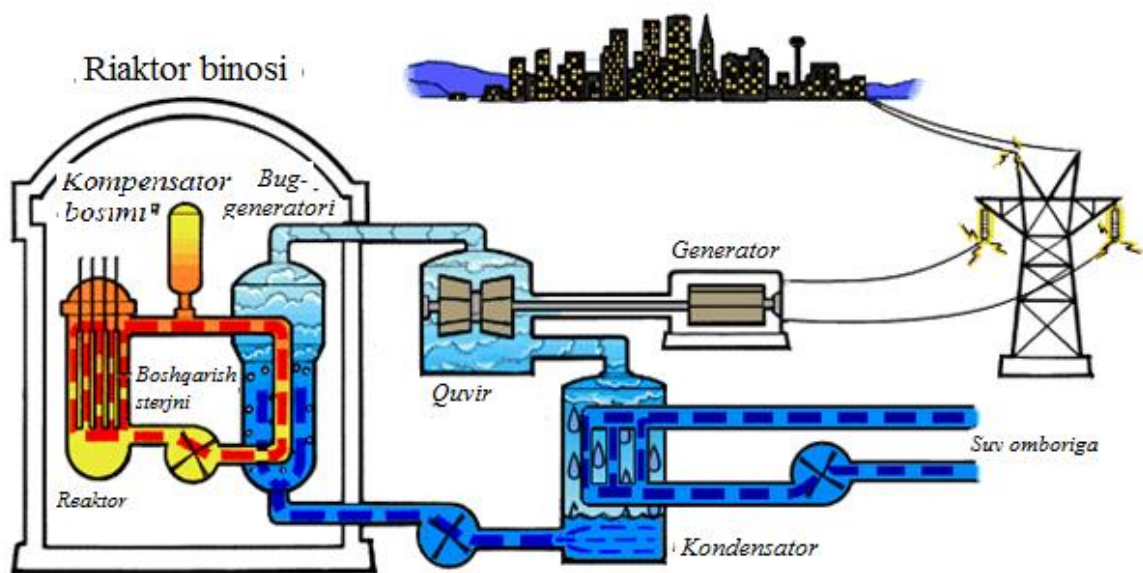
Tabiiy gazning asosiy afzalligi uning ekologik xavfsizligida uni yoqqanda CO_2 dan tashqari boshqa zararli chiqindilar hosil bo'lmaydi. Shuning uchun u qozon qurilmalari va yirik shaharlarda IESlarda ishlatiladi. Uni uzatish qulay, ishlatishdan oldin gaz taqsimlovchi punktlarda bosimni kamaytirish mumkin.

Ko‘pincha IESlarda suyuq yoqilg‘ilardan mazut bilan dizel ishlatiladi. Mazut - asosan og‘ir uglevodorodlar aralashmasi, neftni xaydaganda so‘ngi qoldig‘i, benzin, kerosin va boshqa neft mahsulotlari olingandan keyingi yoqilg‘ilardir. Mazut asosan energetik qozonlarda tabiiy gaz tanqis vaqtida (masalan, qattiq sovuq qish vaqtlarida, gaz yetishmovchilik vaqtida) ishlatiladi.

IES larda turli xil yoqilg‘i sifatini taqqoslash uchun shartli yoqilg‘i degan tushuncha kiritilgan (qisqacha - sh.yo.). issiqlik berib yonishi $7000\text{kkal/kg}=7\text{Gkall/kg}$. Masalan IES 1000 tonna ko‘mir yoqqan holda solishtirma issiqlik bo‘lsa, 3500kkal/kg bo‘lsa, bu 500 t.sh.yo. demakdir.

Issiqlik berib yonish bo‘yicha tabiiy gazning 1 nm^3 (normal sharoitda 1 atm.da 1 kub m gaz). Masalan, oddiy gaz uchun 8400 kkal/nm^3

Atom elektr stansiyalari. Atom elektr stansiyalarida (AES) elektr energiyasi boshqariladigan yadro reaksiyasi zanjiri energiyasini qo‘llash yo‘li bilan olinadi. AESlarda elektr energiyasini ishlab chiqarish ulushi bo‘yicha Fransiya oldinda turadi. (80% ga yaqin). Undan keying o‘rinda Belgiya, Koreya Respublikasi va bir qancha boshqa mamlakatlar turadi. Jahon bo‘yicha AESlarda elektr energiyasini ishlab chiqarish bo‘yicha peshqadamlar safida AQSh, Fransiya va Yaponiya ham joylashgan.



1.7-rasm. Atom elektro stansiyalarining ishlash prinspi

Bugungi kunda atom energiyasidan iqtisodiyotning turli sohalarida foydalanilmoqda. Harbiy sohada atom energiyasida ishlovchi kuchli suvosti va suvusti kreysyerlarini qurishmoqda. Tinch turmushimizda atom energiyasi foydali qazilmalarni izlashda ishtirok etyapti. Radioaktiv izotoplar qishloq xo‘jaligida, tibbiyot va biologiyada, fazoni zabt etishda qo‘llanilmoqda.

Shular bilan bir qatorda atom energiyasi atom elektr stansiyalarida elektr energiyani ishlab chiqarishda ham foydalanilmoqda. Bunday stansiyalarda uran yadrosining bo‘laklarga parchalanishi natijasida hosil bo‘luvchi energiya avvalo gaz yoki bug‘ning issiqlik energiyasiga va so‘ngra elektr energiyasiga aylantiriladi. Uran yadrosining parchalanishi uni neytronlar yordamida bombardirovka qilish natijasida amalga oshib, hosil bo‘luvchi turlicha massali yadro bo‘laklari, neytronlar va boshqa parchalanish mahsulotlari har tomonga juda katta tezlikda otiladi va mos holda katta kinetik energiyaga ega bo‘ladi. Yadroning parchalanishida hosil bo‘luvchi energiya deyarli to‘liq issiqlik energiyasiga aylantiriladi.

Boshqariladigan yadro zanjir reaksiyasi yuz beradigan qurilma yadro reaktori deb ataladi.

An'anaviy IESning atom elektr stansiyasi (AES)dan prinsipial farqi shundan iboratki, ularda ishchi massa issiqlikni organik yoqilg'ini yoqish orqali bug' generatoridan olsa, AESlarda boshqariluvchi yadro parchalanish reaksiyasidan oladi.

Zamonaviy AESning umumiy ko'rinishi 1.7-rasmda tasvirlangan. Stansiyaning asosiy elementi hisoblangan yadro reaktori aktiv zona, qaytargich, sovitish, boshqarish, rostlash va nazorat qilish tizimlari, korpus va biologik himoyadan tashkil topgan.

Aktiv zonaning ishchi kanallariga germetik metall qobiq bilan qoplangan uran yoki plutoniy sterjenlar ko'rinishidagi yadro yoqilg'isi joylashtiriladi. Bu sterjenlarda katta miqdordagi issiqlik energiyasini ajratib chiqaruvchi yadro reaksiyasi amalga oshadi. Shu sababli yadro yoqilg'ili sterjenlar issiqlik ajratuvchi elementlar deb yuritiladi. Aktiv zonada issiqlik ajratuvchi elementlarning soni bir necha mingtagacha bo'lishi mumkin.

Aktiv zonada neytronlarni sekinlashtirgich joylashtiriladi. Bu zona orqali, shuningdek, hosil bo'luvchi issiqlikni olib ketish vazifasini bajaruvchi issiqlik tashuvchi massa ham o'tadi. Issiqlikni tashuvchi massa sifatida oddiy suv, og'ir suv, suv bug'i, suyuq metallar, ayrim inert gazlar (uglerod oksidlari, geliy kabilar) foydalanilishi mumkin. Issiqlik tashuvchi massa majburiy sirkulyatsiyalash yordamida ishchi kanallardagi issiqlik ajratuvchi elementlarning sirtini yuvib o'tib, qiziydi va issiqlikni keyingi foydalanish uchun olib chiqadi. Aktiv zona otilib chiquvchi neytronlarni ichkariga qaytarib turuvchi qaytargich bilan o'ralgan.

Energetik reaktorning quvvati issiqlikni aktiv zonadan tez olib chiqish imkoniyati bilan belgilanadi. Yadro reaksiyasi vaqtida issiqlik ajratuvchi elementlarda hosil bo'luvchi issiqlikning asosiy qismi yadro yoqilg'isini va kam qismi sekinlashtirgichni qizdirishga sarflanadi. Issiqlikni olib chiqish konvektiv issiqlik almashinuvi hisobiga amalga oshganligi sababli uning intensivligini oshirish uchun issiqlik tashuvchining tezligini oshirish lozim. Shunday qilib, aktiv zonada suv oqimining tezligi taxminan 3-7 m/s. ni, gazlarning tezligi esa 30-80 m/s. ni tashkil yetadi.

Reaktorlarni boshqarish neytronlarni yutuvchi maxsus steijenlar yordamida amalga oshiriladi. Bunday steijenlarni aktiv zonaga kiritish orqali neytronlarning oqimi va bunga mos holda yadro reaksiyasining intensivligi o'zgartiriladi.

Har bir kontur yopiq tizim hisoblanadi. Ko'p konturli sxema radiatsion xavfsizlikni ta'minlaydi va jihozlarga xizmat ko'rsatish uchun qulaylik yaratadi. Konturlarning soni reaktorning tipi va issiqlik tashuvchining turbinada ishchi massa «sifatida foydalanishga yaroqliligini harakterlovchi xossalarga bog'liq holda tanlanadi.

AES ikki konturli sxema bo'yicha ishlaganda reaktorda qizigan issiqlik tashuvchi o'z issiqligini ishchi massaga bug' generatorida beradi. Agar issiqlik tashuvchi sifatida suvdan foydalanilsa, u bug' generatorida 15-40°C gacha soviydi. Boshqa suyuqlik yoki gaz ko'rinishidagi issiqlik tashuvchilar bug' generatorida ancha katta miqdorga, ba'zan yuzlab graduslarga, soviydi.

Birinchi kontur radioaktiv hisoblanadi va shu sababli u butunlay biologik himoyaning ichida joylashadi. Ikkinchi konturda ishchi massa - suv va bug' hech qayerda birinchi konturning radioaktiv issiqlik

tashuvchisi bilan aralashmaydi. Shu sababli u bilan go'yo odatdagi IESlardagi singari munosabatda bo'lish mumkin. „

Biologik himoya reaktorni atrof muhitdan izolyatsiyalash, ya'ni neytronlar, α , β , γ - nurlanishlar va parchalanish bo'laklarini reaktordan tashqariga chiqishini oldini olish vazifasini bajaradi. Reaktorning himoyasi ichida hosil bo'lgan issiqlikni olib ketuvchi suv oquvchi ichki kanallarga ega bo'lgan katta beton qatlami (bir necha metrgacha qalinlikda) ko'rinishida quriladi. Bunday beton qatlamning ichidagi kanallardan olib chiqiluvchi issiqlik reaktorda ajralgan energiyaning 3-5%ni tashkil yetadi.

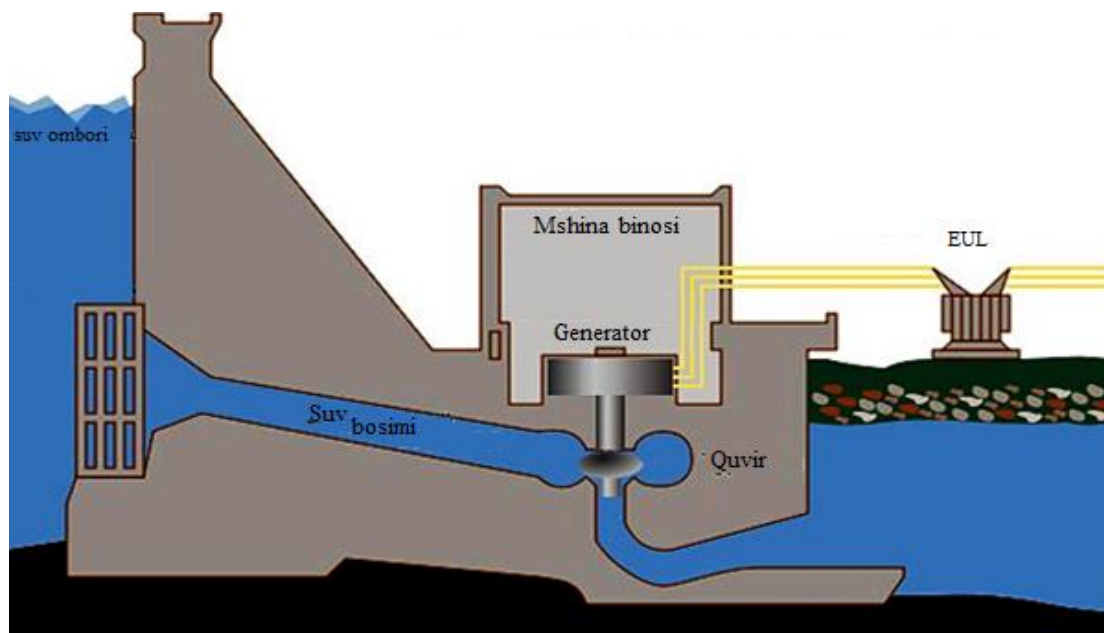
Himoya nurlanish darajasini reaktorning ishlab turgan va o'chirib qo'yilgan holatlarida ruxsat etilgan dozalardan oshmaydigan darajada chegaralab turishi zarur.

Biologik himoya birinchi navbatda ishchi xodimlar uchun xavfsiz ish sharoitlarini yaratish uchun xizmat qiladi. Shu sababli barcha nurlanuvchi qurilmalar (birinchi kontur) himoyalovchi qobiqning ichida joylashtiriladi.

Gidroenergetika. Gidroelektr stansiyalarning (GES) ishlash prinsipi juda oddiy. Gidrotexnik inshootlar kerakli suv oqimining bosimini elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi generatorni harakatga keltiruvchi gidroturbina parraklariga kelib tushishini taminlab beradi.

Kerakli suv oqimining bosimi to'g'on qurish yo'li bilan hosil qilinadi. Barcha energetik uskunar gidroelektr stansiyasi binosida joylashtiriladi. Mashina zalida suv energiyasini elektr energiyasiga aylantiruvchi gidroagregatlar joylashtiriladi. Undan tashqari bir necha qo'shimcha qurilmalar, GES ishlashini nazorat qilish va boshqarish qurilmalari,

transformator podstansiyasi, taqsimlash qurilmalari va ko'pgina boshqa qurilmalar o'rnatiladi. (1.8 rasm)



1.8 rasm GESni ishlash prinspi.

GESlarni ishlash prinspi. GESlar quriladigan joylarda tabiiy sharoitlarning turlichaligi ularda o'rnatiluvchi turbinalarning tuzilishlarini turlicha bo'lishini belgilaydi. Turbinalarning quvvatlari bir necha kilovatt dan yuzlab megavattlarga, aylanish chastotalari esa, $16\frac{2}{3}$ dan 1500 ayl./min. gacha o'zgaradi.

So'nggi 30-40 yil davomida ayrim GESlarda gorizontal qobiqli agregatlar ham qo'llanilmoqda. Bunday agregatlarning elektr generatori atrofidan suv oqib o'tuvchi germetik yopilgan qobiqning ichida joylashtiriladi. Gidravlik sharoitlarning yaxshiligi hisobiga bunday agregatlarning FIK 0,95-0,96 dan kattadir.

Tekis hududlarda oquvchi daryolarda to'g'onli GESlar ikkita turga bo'linadi: o'zan va to'g'onorti GESlar. Odatda bosim 30 m gacha bo'lganda stansiyaning binosi daryoning o'zanida qurilib, ular to'g'on singari bosimni o'ziga qabul qiladi. Bunday GESlar o'zan GESlar deb

yuritiladi. Bosim 25-30 m dan katta bo'lgan hollarda stansiyaning binosi to'g'onning ortida quriladi. Bunday GESlar to'g'on orti GESlar deb yuritiladi.

GESlar quvvatiga bog'liq holda bir necha turga bo'linadi.

Bular:

- katta quvvatli - 25 MVt va undan yuqori;
- o'rtacha quvvatli - 5 MVtdan 25 MVtgacha;
- kichik GESlar - 1000 kVtgacha quvvatli GESlardir.

GESning quvvati suv oqimining bosimi va GESning FIKga bog'liq. Bu esa, o'z navbatida, tabiat qonunlariga mos holda suv miqdorining doimiy o'zgarib turishi, fasl o'zgarishi va boshqa bir qancha sabablarga bog'liq. Shu sababli GESlarning ish holatlarini rejalashtirish va boshqarish yillik, oylik, haftalik va sutkalik sikllarda amalga oshiriladi.

Gidroakkumulyatsiyalovchi elektr stansiyalar. Gidroakkumulyatsiyalovchi elektr stansiyasi (GAES) - boshqa elektr stansiyalarida ishlab chiqarilgan elektr energiyasini qabul qilib, uni suvning potensial energiyasiga va zarur vaqtda bu potensial energiyani qayta elektr energiyasiga aylantirishga mo'ljallangan uskuna va jihozlar majmuyidir.

Shunday qilib, GAES odatdagi nasos va gidroelektr stansiyalari rejimlarida ishlovchi inshoot hisoblanadi.

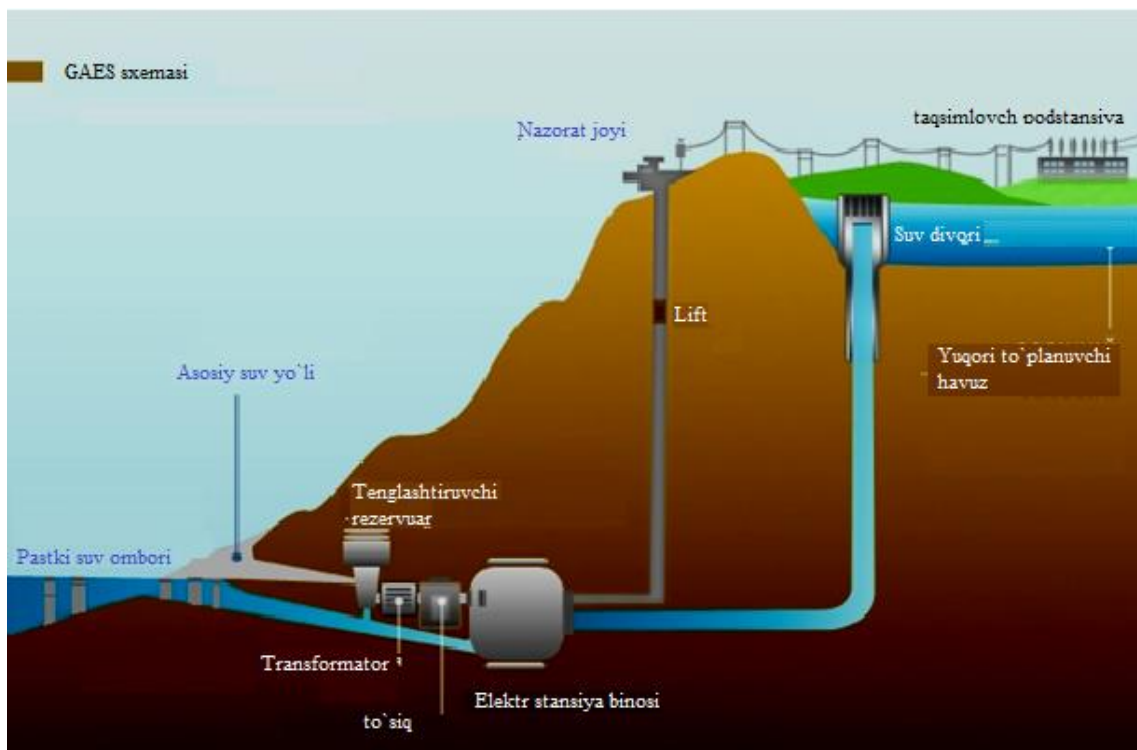
GAES turli balandliklarda joylashib, bir-biri bilan quvurlar orqali bog'langan ikkita suv havzasidan iborat bo'lgan gidrotexnik inshootlarga ega.

Yuqorida joylashgan suv havzasi sun'iy yoki tabiiy (masalan, ko'l holida), quyi suv havzasi esa to'g'on yordamida to'silgan suv havzasi holida bo'lishi mumkin. GAES binosi quvurining quyi qismida

joylashtiriladi. GAESning prinsipial sxemasi 1.9 rasmda tasvirlangan. GAESning ishlash prinsipi.

Energotizimning sutkalik yuklama grafigini keskin o'zgaruvchanligi odatda, uni qoplash uchun qo'shimcha xarajatlarni talab yetadi. Bu xarajatlar, birinchi navbatda, issiqlik elektr stansiyalarining yuklamalarini o'zgarishi, katta yuklamalarda solishtirma yoqilg'i sarfining nisbatan kattaligi, zaruriy zahirani saqlab turish zarurligi bilan bog'liqdir. Bunday xarajatlarni kamaytirishning samarali yo'llaridan biri yuklama grafigini tekislash, ya'ni grafikning o'zgarishidagi keskinlikni bartaraf etishdir. GAES energotizimda aynan shunday vazifani bajaradi.

Energotizimning yuklamasi kam bo'lgan soatlarda (odatda, sutka davomida 7-12 soat) GAES nasos stansiyasi rejimida ishlaydi. Natijada energotizimning yuklamasi GAESning quvvatiga teng bo'lgan miqdorga ortadi. Bunda GAES tarmoqdan oluvchi elektr energiyasi hisobiga suvni quyi havzasidan yuqori havzaga haydaydi. Shu tariqa bunday rejimda tarmoqdan olingan elektr energiyasi suvning potensial energiyasiga o'zgartiriladi.



1.9 rasm GAESning prinsipial sxemasi

Energotizimning yuklamasi katta bo'lgan soatlarda (odatda, 2-6 soat) GAES odatdagi GES rejimida ishlaydi. Natijada u energotizim yuklamasining bir qismini qoplaydi va tizimdagi boshqa stansiyalarning umumiy yuklamasini GAESning quvvatiga teng bo'lgan miqdorga kamaytiradi. Bunda u yuqori havzadagi suvning potensial energiyasini elektr energiyasiga aylantirib, tarmoqqa elektr energiyasini uzatadi.

Gidroagregatlarni ishga tushirish va ish rejimini o'zgartirish jarayonlari bir necha daqiqa vaqtni oladi. Bu esa GAESni yuqori darajada manevrlanganlik xususiyatiga ega ekanligini ko'rsatadi.

GAESlarda alohida generator va nasoslar to'plamidan yoki ham generator, ham nasos rejimida ishlay oladigan qaytar rejimli gidroelektr agregatlardan foydalaniladi.

Har ikkala rejimda ham GAESning foydali ish koeffitsiyenti 100%dan kam bo'lganligi sababli, sutka davomida olib qaralganda u elektr energiyasini iste'mol qiladi, ya'ni rasmiy jihatdan foyda

keltirmaydi. Biroq bu vaqt davomida energotizimning yuklama grafigini tekislanishi hisobiga yuqorida qayd etilgan xarajatlarning bartaraf etilishi natijasida tizim miqyosida salmoqli darajadagi texnik-iqtisodiy samaraga erishiladi.

Sinov savollari

1. Kondensatsion issiqlik elektr stansiyalarining ishlash prinsipini tushuntirib bering ?
2. Issiqlik elektr markazlarini ishlash prinsipini tushuntirib bering ?
3. Atom elektr stansiyalari va ularning IES dan farqi ?
4. GESlarning ishlash prinsipini tushuntirib bering ?
5. GAES-ni ishlash prinsipini tushuntiring ?

2.ENERGETIKA VA UNING ATROF-MUHITGA TA'SIRI

Reja:

1. Issiqlik energetikasini atrof-muhitga ta'siri.
2. Gidroenergetikani atrof-muhitga ta'siri.
3. Hozirgi zamon energetika muammolarini hal qilish.

Insoniyat taraqqiyotiyotlarining muhit-shartlaridan biri, bu albatta, energiyadan foydalanish hisoblanadi. Foydalanish uchun qulay bo'lgan energiyaning mavjudligi doimo hayotidagi talabini qoldirish, umrini uzaytirish va yashash sharoitini yaxshilashda zarur omil bo'lib hisoblangan. Bu borada energiyadan foydalanishdagi ilk bir bor siljish odamzodning toshdan chaqmoq chiqarib olov yondira olishdan va uni ovqatlantirish, yashyash joyini isitish uchun qo'llashdan boshlangan. O'sha davrda energiya manbasi bo'lib o'tish bilan odam kuchi xizmat qilgan.

XV-asrga kelib, o'rta asr odami suv va shamol, o'tin va kam miqdorda ko'mir energiyalaridan ibtidoiy odamdan taxminan 10 marta ko'proq foydalangan Ayniqsa dunyo miqyosida energiyadan foydalanish so'ngi 200 yil mobaynida sezilarli darajada oshib, idustrial davrni boshlanishidan 30 marotaba o'sdi va 2001 yilda yiliga 14,3 Gt shartli yoqilg'iga yetdi. Rivojlangan industrial jamiyat odami ibtidoiy odamga nisbatan taxminan 100 marta ko'proq energiya iste'mol qilib, undan kamida 4 marta ko'proq umr ko'rmoqda.

Zamonaviy turmushimizda energetika sanoat sohalaridagi rivojlanishning asosi bo'lib, ishlab chiqarishdagi o'tish darajasini belgilab beradi. Sanoat rivojlangan barcha mamlakatlardagi energetika sohasining

rivojlanish tezligi boshqa sohalarning rivojlanishidan oldinda yurishi kerak.

Shu bilan barcha energetika - atrof-muhitga va inson salomatligiga salbiy ta'sir qo'rsatuvchi manbalrdandir. U atmosfera (kislorod iste'mol qilish, zararli tutunlarni, namlik va qattiq jismlarni ajratish), gidrosferaga (suvdan foydalanish, sun'iy suv omborlarini yaratish, issiq va ifloslangan suvlar va suyuq chiqindilarni chiqarish), biosferaea (zaharli moddalarni chiqarish) va litosferaga (qazib olinadigan yoqilg'ini, landshafli o'zgarishi) mos holda ta'sir ko'rsatadi.

Asosiy o'zgarishlarga energetika sabab deb hisoblanmoqda, chunki aynan energetika, insoniyatning turli sohalaridagi faoliyatidagi energiya ishlab chiqarish va iste'mol qilish bilan sohadir.

Energetikani asosiy (2001 yilda 78%) qismi qazib olingan organik yoqilg'i (neft, ko'mir, gaz) dan foydalinalangan. U o'z navbatida atmosferaga uglerod dioksidining (CO_2) ajralib chiqishiga olib keladi, bu esa yerga tushgan quyosh nurini qaytishini ma'lum darajada tutilib qolishiga sabab bo'ladi.

CO_2 va boshqa ko'p atomli gazlar orasida muhim ahamiyatli metan (CH_4) va azot oksidi (NO_2) -ni to'planishi natijasida yer atmosferasini qizishi holati vijudga keladi. Bu holat "issqxona") effekti deb nomlanadi.

Shunday qilib, biz quydagi tushunchaga kelimiz: odamzod qazib olinadigan organik yoqilg'idan foydalaniladi, natijada halokatga olib keluvchi iqlim o'zgarishi ro'y beradi. Endi buni oldini olish uchun nima qilish kerak degan savol tug'iladi; albatta, organik yoqilg'idan foydalanish miqdorini qisqartirib, uglerod dioksidi emmissiyasini kamaytirish

hisobigagina bunga erishish mumkin. Bu esa, iqtisodiyotni rivojlanishiga to'sqinlik qilish mumkin.

XX asr boshlarida dunyoning yirik va tog'lardagi daryolari o'ziga diqqatni jalb yetdi. Asr oxiriga kelib, ularning ko'pchiligi to'g'onlar bilan bo'g'ilib arzon energiya turini olishda xizmat qila boshladi.

Ammo, bu qishlloq xo'jaligi va tabiatga ham katta zarar yetkazadigan bo'ldi. To'g'onlardan oldingi yerlarni suv bosib, undan keyingi yerlarda suv tanqisligi, katta hajmdagi yerlar ulkan suv omborlari tagida qolib ketishi, daryolarning tabiiy oqimida uzilishlar bo'lib, suv omborlarida suv aynib, baliqlar zaxirasini kamayish hollari kuzatila boshlandi.

Bu kamchiliklar ichida eng muhimi - zilzila tufayli to'g'onlarning buzilishi va minglab kishilar hayotiga zomin bo'luvchi katta talofatlarga olib kelishidir.

Shuning uchun yirik GESlarni ekologik jihatdan toza va xavfsiz deb bo'lmaydi. GESlarning bu kamchiliklari kichik GESlarni yaratish fikrini tug'diradi. Bunday kichik GESlarning elektr generatorlarini unchalik katta bo'lmagan suv bosimini o'zgartirish joylarida yoki faqatgina oqim tezligining kuchi bilan ishlay oladigan daryo va soylarda joylashtirish mumkin.

Yuqoridagilardan ma'lum, yaqin kelajakda jahon miqyosidagi energiya iste'moliga bo'lgan talab qanday bo'lishi muammosini hal qilish, haqiqatdan ham, global falokatni oldini olib, insoniyat energiyadan foydalanishda jiddiy chegirmalar o'rnatishi kerak yoki kerak emasligi masalasini ko'rib chiqishi lozim bo'ladi.

Buning uchun bugungi kunda dolbzarb masala bo'lib, hisoblangan qayta tiklanuvchi energiya, muqobil va noan'anaviy energiyalardan

foydalanish yo'llarini izlab topish va yo'lga qo'yish maqsadga muvofiqdir.

Odamning hayot faoliyati jarayonida turli xil xavfli ta'sirlar yuzaga kelib, odatda bu ta'sirlar aniq; bir sharoitlarda odamning sog'ligiga bevosita yoki bilvosita sezilarli darajada zarar yetkazuvchi obyektlar, hodisa va voqealarni o'z ichiga oladi, ya'ni bu ta'sirlar natijasida turli xil noxush oqibatlar yuz beradi.

Xavfli ishlab chiqarish omillari (XIO) - bu shunday ishlab chiqarish omillari hisoblanadiki, bunda ma'lum bir sharoitlarda ushbu omillar ta'sirida ishchilarga jarohat yetkazilishi yoki ularning sog'ligining keskin tarzda buzilishiga olib kelishi mumkin.

Jarohat - bu odam organizmi to'qimalarining buzilishi va uning tashqi ta'sirlar natijasida funksiyasining izdan chiqishi hisoblanadi. Jarohat ishlab chiqarish jarayonida yuz bergan baxtsiz hodisa natijasida yuz berib, bunda xavfli ishlab chiqarish omillarining ishchilarning o'z mehnat burchini bajarishi yoki ish rahbarining topshirig'ini bajarishi davomida amalga oshishi mumkin.

Zararli ishlab chiqarish omillari (ZIO) - ma'lum bir sharoitlarda ishchilarning mehnat qobiliyati susayishi yoki sog'ligi yomonlashishiga olib keluvchi ishlab chiqarish omillari hisoblanadi. Zararli ishlab chiqarish ishlari ta'sirida yuzaga keluvchi kasalliklar - ***kasbiy kasalliklar*** deb ataladi.

Xavfli ishlab chiqarish omillariga masalan, quyidagilarni kiritish mumkin:

- ma'lum bir aniq kuchlanishga ega bo'lgan elektr toki;
- qoyasimon chiqib turuvchi jismlar;

- ishchilarning balandlikdan qulab tushishlari yoki biror predmet va uning qismlarining tushib ketishi;
- atmosfera bosimidan yuqori bo‘lgan bosim ostida ishlovchi qurilmalar;

Zararli ishlab chiqarish omillariga esa quyidagilarni kiritish mumkin:

- noqulay meteorologik (ob-havo) sharoitlari;
- havo muhitining changlar va gazlarga egaligi;
- shovqin, infra va ultratovushlar, tebranishlar;
- elektromagnit maydon, lazer va ionlashtiruvchi nurlanishlar va boshqalarning mavjudligi kabilar.

Barcha xavfli va zararli ishlab chiqarish omillari GOST 12.0.003-74 muvofiq tarzda fizik kimyoviy, biologik va ruhiy- fiziologik turlarga bo‘linadi.

Fizik omillarga elektr toki, harakatlanuvchi mashinalarning, qurilmalar va ularning qismlarining kinetik quvvati, idishlardagi bug‘ va gazlar, chidash qiyin bo‘lgan darajadagi shovqinlar, tebranishlar, infra- va ultratovushlar, yoritishning yetarli emasligi, elektromagnit maydon, ionlashtiruvchi nurlanishlar va boshqalar kiritiladi.

Kimyoviy omillar - odam organizmiga turli xil holatlarda zararli bo‘lgan moddalardan tashkil topgan.

Mehnatning himoyalaniishi xavfsizlikni ta‘minlovchi va mehnat jarayonida mehnat qobiliyatini hayotda sog‘likni saqlashga qaratilgan ijtimoiy-iqtisodiy, tashkiliy, texnik gigienik va davolash - oldini olish tadbirlari va anjomlarini o‘z ichiga oluvchi qonun doirasidagi akt sifatidagi tizim ko‘rinishida belgilanadi.

Texnika xavfsizligi - ishchilarni xavfli ishlab chiqarish omillari ta'siridan himoyalashga qaratilgan tashkiliy va texnik tadbirlar va vositalar tizimidan tashkil topgan.

Yong'in va portlash xavfsizligi - yong'inlar va portlashlarni tugatish va ularning oqibatlarini cheklashga qaratilgan tashkiliy va texnik tadbirlar va vositalar tizimidan tashkil topgan.

Mehnatni muhofaza qilish qonunchiligi - mehnat qonunchiligining bir qismi hisoblanadi.

Ushbu ko'rinishda, havo tarkibining zararli changlar bilan ifloslanishi sharoitida ishlab chiqarish jarayonida jamoaviy himoya vositasi sifatida umumiy holatdagi almashinuv-oqim tarzidagi shamollatish qo'llanilsa, individual (shaxsiy) tarzidagi himoya vositasi sifatida esa - respiratorlardan foydalaniladi. Ionlashtiruvchi nurlanishlardan himoya qilish va uning asosiy vazifalari. Ionlashtiruvchi nurlanishlar shunday nurlashlardan iboratki, muhit bilan ta'sirida turli xil belgiga ega bo'lgan (manfiy va musbat) elektr zaryadlari (ionlar) hosil bo'ladi. Bu ko'rinishdagi nurlanish manbalari texnika sohasida, kimyo, tibbiyot, qishloq xo'jaligida va boshqa bir qator sohalarda keng ishlatiladi, masalan tuproqlarning zichligini aniqlashda, gaz o'tkazgichlarda oqimni aniqlashda, listlarning, quvur va temir ustunlarning qalinligini o'lchashda plastmassalarning polimerlanishini aniqlashda, saraton o'sma kasalliklarida radiatsion davolash jarayonida va boshqa sohalarda qo'llaniladi. Biroq esda tutish kerakki, ionlashtiruvchi nurlanish manbalari ulardan foydalanish vaqtida odamlarning sog'ligi va hayotiga sezilarli darajada xavf tug'diradi.

Ikkita turdagi ionlashtiruvchi nurlanishlar mavjudligi belgilanadi:

- korpuskulyar, ya'ni noldan farqlanuvchi massaga ega bo'lgan zarrachalar (alfa- va betta-nurlanishlar va neytron nurlanishlari);
- elektromagnit nurlanishlar (gamma-nurlanish va rentgen nurlanishi) juda kichik to'liq uzunligiga ega nurlanishlar.

Xohlagan tarzda zarrachalarning harakatlanishi havoda va boshqa muhitlarda nurlanish manbasidan uncha uzoq bo'lmagan masofalarda kuzatish mumkin, shu sababli ularni modda tomonidan yutilmagunga qadar kuzatish imkoni mavjud. Zarrachalarning harakatlanish uzoqligi zarrachaning zaryadiga, massasiga, muhitdagi boshlang'ich energiyasiga va muhitga bog'liq hisoblanadi. Zarrachalarning boshlang'ich energiyasi ortishi bilan va muhitning zichligi kamayishi bilan zarrachalarning harakatlanish tezligi ortishi kuzatiladi. Agar nurlanuvchi zarrachalarning boshlang'ich energiyasi bir xil bo'lsa, u holda og'ir zarrachalar yengil zarrachalarga nisbatan kam harakatlanish tezligiga egaligi bilan tavsiflanadi. Agar zarrachalar sekin harakatlansa, u holatda ularning muhitning modda atomlari bilan tasirlanishlari nisbatan samarali tarzda kechadi va zarrachalar o'zlarining energiyasini tezda yo'qotadi.

Inson terisining elektr tokiga qarshiligi - Inson organizmining tok ta'siriga ma'lum qarshiligi, shuningdek tokning kuchlanishi ma'lum ta'sir darajasini belgilaydi, chunki inson organizmining qarshiligi o'zgarmagan holda, kuchlanish ko'payishi natijasida organizmdan oqib o'tgan tok miqdori oshib ketadi. Inson organizmining qarshiligi teri qarshiligi va ichki organlar qarshiliklari yig'indisi sifatida olinadi.

Teri, asosan quruq va o'lik hujayralarning qattiq qismlaridan tashkil topganligi sababli katta qarshilikka ega va umuman inson organizmining qarshiligini ifodalaydi.

Organizm ichki organlarining qarshiligi uncha katta emas. Odamning quruq, zararlanmagan terisi 2000 dan 20000 Om gacha va undan yuqori qarshilikka ega bo'lgani holda, namlangan, zararlangan teri qarshiligi 40—5000 Om qarshilikka ega bo'ladi va bu qarshilik inson ichki a'zolari qarshiligiga teng hisoblanadi. Umuman texnik hisoblar uchun inson organizmi qarshiligi 1000 Om deb qabul qilingan.

Inson organizmi orqali oqib o'tgan tokning miqdori uning asoratini belgilaydi, ya'ni oqib o'tgan tok qancha katta bo'lsa, uning asorati inson hayotga xafi shuncha katta bo'ladi.

Inson organizmi orqali 50 Gs li sanoat elektr tokining 0,6—1,5 mA oqib o'tsa, buni u sezadi va bu miqdordagi tok sezish chegarasidagi elektr toki deb ataladi.

Agar inson organizmidan oqib o'tgan tokning miqdori 10—15 mA ga yetsa, unda organizmdagi muskullar tartibsiz qisqarib, inson o'z organizmi qismlarini boshqarish qobiliyatidan mahrum bo'ladi, ya'ni elektr toki bo'lgan simni ushlab turgan bo'lsa, panjalarini ocha olmaydi, shuningdek unga ta'sir ko'rsatayotgan elektr simini olib tashlay olmaydi. Bunday tok chegara miqdordagi ushlab qoluvchi tok deyiladi.

Tok miqdori 25—50 mA ga yetsa, unda tok ta'siri ko'krak qafasiga ta'sir ko'rsatadi, buning natijasida nafas olish kiyinlashadi. Tok ta'siri uzoq vaqt davom etsa, ya'ni bir necha minutga cho'zilsa, unda nafas olishning to'xtab qolishi natijasida odam o'lishi mumkin. Tok miqdori 100 mA va undan ortiq bo'lsa, bunday tok yurak muskullariga ta'sir ko'rsatadi va yurakning ishlash ritmi buziladi, natijada qon aylanish tizimi butunlay ishdan chiqadi va bu holat inson o'limga olib keladi.

Inson organizmi orqali oqib o'tgan tokning davomliligi hayot alohida ahamiyatga ega, chunki tok ta'siri uzoq davom etsa, unda inson organizmining tok o'tkazuvchanligi orta boradi va tokning zararli ta'siri organizmda yig'ila borishi natijasida asorat ogirlasha boradi.

Tokning turi va chastotasi inson hayotga zararli ta'sir ko'rsatishda muhim rol o'ynaydi. Eng zararli tok 20—100 Gs atrofidagi elektr toki hisoblanadi. Chastotasi 20 Gs dan kichik va 100 Gs dan katta toklarning ta'sir darajasi kamayadi. Katta chastotadagi elektr toklarida tok urish bo'lmaydi, lekin kuydirishi mumkin.

Agar tok o'zgarmas bo'lsa, unda tokning sezish chegarasidagi miqdori 6—7 mA, ushlab qoluvchi chegara miqdori 50—70 mA, yarim sekund davomida yurak faoliyatini ishdan chiqarishi mumkin bo'lgan miqdori 300 mA gacha ortadi.

Elektr toki ta'siriga tushgan kishiga tibbiyot xodimi kelgunga qadar ko'rsatiladigan yordamni ikki qismga bo'lib qaraladi: tok ta'siridan qutqarish va birinchi yordam ko'rsatish.

Tok ta'siridan qutqarish o'z navbatida bir necha xil bo'lishi mumkin. eng oson va qulay usuli bu elektr qurilmasining o'sha qismiga kelayotgan tokni o'chirishdir.

Agar buning iloji bo'lmasa (masalan, o'chirish qurilmasi uzoqda bo'lsa), unda tok kuchlanishi 1000 V dan ko'p bo'lmagan elektr qurilmalarida elektr simlarini sopi yogochli bo'lgan boltalar bilan kesish yoki zararlangan kishining kiyimi kuruk bo'lsa, uning kiyimidan tortib tok ta'siridan qutqarib qolish mumkin. Agar elektr tokining kuchlanishi 1000 V dan ortiq bo'lsa, unda dielektrik qo'lqop va elektr izolyatsiyasi mustahkam bo'lgan elektr asboblardan foydalanish kerak.

Hukumatimiz tomonidan 2017 - 2021 yillarga mo'ljallab ishlab chiqilgan harakatlar strategiyasi bugungi kundagi ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlash bo'yicha muhim loyihalarni amalga oshirishga doir chora - tadbirlar dasturiga asosan mamlakatimizda bir qator amaliy ishlar amalga oshirilmoqda.

Shu o'rinda mamlakatimizda mavjud sharoitlardan kelib chiqqan holda, gazni qayta ishlash, neft – kimyo, kimyo sanoati, energetika, avtomobilsozlik va boshqa sohalarni jadal rivojlantirishga, Muborak gazni qayta ishlash zavodi va Sho'rtanneftegaz majmuasida suyultirilgan gaz ishlab chiqarishni ko'paytirish uchun propan – butan aralashmasi moslamalarini qurish, yangi Angren issiqlik elektr stansiyasi energiya bloklarini ko'mir yoqilg'isi bilan ishlash tizimiga o'tish muhim ahamiyat kasb yetadi.

Sanoatimizdagi bunday o'zgarishlar albatta o'z navbatida mamlakatimizdagi mavjud ekologik muammolarni ham parallel ravishda hal etishni talab yetadi, ya'ni o'z imkoniyatlarimizdan kelib chiqqan holda gaz, suyuq va qattiq chiqindilarni qayta ishlash, utilizatsiya qilish, muqobil energiya manbalaridan foydalanib energiya tejamkorligiga erishish va shu kabilardir.

Shuningdek 2009 yili mamlakatimiz hayotda haqiqatdan ham ulkan tarixiy ahamiyatga ega bo'lgan eng muhim ishtimoiy dastur – kadrlar tayyorlash milliy dasturi ijrosi natijasiga yetkazidi.

Shundan kelib chiqqan holda, farzandlarimiz nafaqat jismoniy va manaviy sog'lom, balki zamonoviy intellektual bilimlarga ega bo'lgan, XXI asr talablariga to'liq javob beradigan yetuk mutaxassislarni tayyorlash ham dolzarb masalalardan biri bo'lishi kerak.

Tabiat va insonning vujudga kelishi insoniyatining hozirga qadar davom etib kelayotgan hayotning diqqat markazida turgan, yechimini topgan tushunchalardir. Inson tabiati bilan bevosita bog‘liq bo‘lib, ularni aslo birbirisiz tasavvur etib bo‘lmaydi.

Tabiat murakkab tizimdan iborat bo‘lib, inson va jamiyat uning hosilasidir. Inson tabiatning havo, suv, oziq –ovqat, mineral, yoqilg‘i xom ashyolarni oladi va o‘z ehtiyojlarini qondiradi va unga o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Natijada tabiat uchun yot bo‘lgan yangi obyekt vujudga keladi. Inson aql – idroki va mehnati tufayli yuzaga kelgan bunday antropogen landshaftlar atrof – muhitga o‘z ta’sirini ko‘rsatmay qolmaydi. Yer yuzida aholi sonining keskin o‘sib borishi, fan – texnikaning shiddatli taraqqiyoti, mamlakatlar hududida tabiiy resurslarning imkon qadar ko‘proq foydalanish va shu bilan jamiyat taraqqiyotini tezlatishni taqozo qiladi. Natijada tabiat va inson o‘rtasidagi o‘zaro munosabat qonunlari buziladi.

Hozirgi kunga kelib, butun dunyodagi ekologik holat ko‘pchilikni birdek bezovta qilmoqda. Ekologik holat ko‘z o‘ngimizda daxshatli tus olmoqda. Tabiatni muhofaza qilish va mavjud tabiiy resurslarning samarali foydalanish masalalari dolzarbligicha qolmoqda. Tabiatni qanday ko‘rinishga kelishi, o‘zgarish va unda bo‘ladigan jarayonlarning borishi insonga bog‘liq. Ko‘z o‘ngimizda mavjud bo‘lgan barcha obyekt va voqeliklar insonning tabiatdan foydalanish natijasi bo‘lib, aynan tabiat qo‘ynida sodir bo‘ladi. Ekologik holatlar, ekologiya haqida to‘xtalmasdan bo‘lmaydi.

Hozirgi zamon ekologiyasi shunday asov otki, uni jilovlash va o‘rgatish mushkuldir, ammo jilovlash va o‘rgatish talab ham etiladi. Tabiatning ekologik holati buzilishi - tuproq, havo va suvning tiriklik

uchun zararli moddalar bilan ifloslanishi, o'simlik va hayvonlarning foydali turlari kamayib ketishi tabiatni asrashdek hozirgi kunning eng olamshumul vazifasiki, insonning oldiga ko'ndalang qo'ymoqda. Ijtimoiy, industrial muammolar insonning yashash muhitini tubdan o'zgartirib yuborishi mumkin. Tabiatning qaysidir bir e'tibordan chetda qolgan yoki kichikkina hududida sodir bo'lgan salbiy holat boshqa hududga kattaroq, jiddiyroq holatni yuzaga chiqarmasligiga hech kim kafolat berolmaydi. Insonning eng asosiy vazifasini insonning o'ziga belgilab bergan. Qanday muammo va yutuq bo'lsa tabiat ne'matlaridan foydalanmasdan bo'lmaydi. Ham ekologik, ham biologik muammolar kundan kunga kengayib borayotgan hozirgi kunda har bir alohida shaxs o'z aql – idrokini o'z manfaatini hisobga olib amalga oshirayotgan faoliyati aniq belgilab olishi talab etiladi.

Ekologik, biologik xavfsizlik muammosi allaqachonlar milliy va mintaqaviy doiradan chiqib, butun insoniyatning umumiy muammosiga aylangan. Tabiat va inson o'zaro muayyan qonuniyatlar asosida munosabatda bo'lar ekan, bu qonuniyatlarni buzish o'nglab bo'lmas falokatlarni insoniyat boshiga solib beradi.

“Hozirgi XXI asrda, fan - texnika taraqqiyoti jadal sur'atlar bilan rivojlanib bormoqda. Dunyo jug'rofiy – siyosiy tuzilishi o'zgarmoqda. Bunday sharoitda inson tomonidan beosferaga ko'rsatilayotgan ta'sirini tartibga solish. Ijtimoiy taraqqiyot bilan qulay tabiiy muhitni saqlab qolishni o'zaro ta'sirini uyg'unlashtirish, inson va tabiatning o'zaro munosabatlarda muvozanatga erishish muammolarni borgan sari dolzarb bo'lib bormoqda. Taraqqiyotning hozirgi bosqichida inson bilan tabiatning o'zaro ta'siriga oid bir qator muammolarni hal etish faqat bir mamlakat

doirasida cheklanib qola olmaydi. Ko‘rinib turibdiki, tabiiy muhitni inson yuritadigan xo‘jalik faoliyatining zarali ta‘siridan himoya qilish bilan bog‘liq muammolar ko‘pligi keng ko‘lam kasb etadi”.

Prezidentimizning bu fikrdan ko‘rinadiki, murakkablikdan iborat bo‘lgan tabiat va inson qonuniyatlarni buzish ham, rivojlantirish ham insoniyatning qo‘lidadir ya’ni, inson hayotida yuksak ahamiyatga molik har qanday muammoyu, voqeliklarga jahon hamjamiyati ham javobgardir.

Insoniyat yangi ming yillikka turli xil ekologik muammolar va tahdidlar qurshovida kirib keldi. Bugungi kunda ayrim ekologik muammolar malum bir mintaqalar doirasidan chiqib, umumjahon tahdidiga global ekologik xavfga aylanib ulguradi.

XX asr insoniyat tarixida fan-texnika inqilobi asri sifatida yuksak taraqqiy etgan intellektual salohiyat asri sifatida iz qoldiradi. Lekin shuni unutmaslik kerakki, XX asr bashariyatga sivilizatsiya, tarakiyot xadya etish bilan birga, turli xil ekologik mummolarii ham meros tariqasida qoldiradi. Bugun dunyoning qaysi burchagiga nazar tashlamang turli xil ekologik muammolarga duch kelishi tabiiy holga aylanib qoldi. Xususan, Markaziy Osiyo mintaqasini ham ekologik muammolardan holi zona deb bo‘lmaydi. O‘zbekiston Respublikasi birinchi prizidenti I.A.Karimov glabal ekologik tahdid va muammolar haqida to‘xtalib, “Ekalogiya hozirgi zamonning keng miqiyosdagi keskin ijtimoiy muammolardan biridir. Uni hal etish barcha xalqlarning mafaatlariiga mos bo‘lib, sivilizatsiyaning hozirgi kuni va kelajagi ko‘p jihatdan ana shu muammoning hal qilishiga bog‘liqdir” deb takidlagan edilar.

Kishilik tarixiga nazar tashlasak ajdodlarimizning tabiat bilan hamnafas ravishda uni e‘zozlab, qadrlab yashaganligining guvohi

bo‘lamiz. Birgina eng qadimiy yozma yodgorligiga, zardo‘shiylik dinining muqaddas kitobi “Avesto” fikrimiznig yaqqol dalilidir. Bu muqaddas kitobda insonning tabiatga, yerga, suvga, zaminga bo‘lgan hurmati va e‘zozi mehr- muhabbati to‘g‘risida ko‘p fikr yuritiladi. Ammo fan – texnika asri hisoblangpn XXI asr bo‘sag‘asida insoniyatning tabiatga, zaminga, ekologik muhitga bo‘lgan munosabati tubdan o‘zgarali.

Insoniyat “sovuq urush” bahonasida o‘tgan asrning 50-90 yillardagi qurollanish poygasi, ommaviy qurollarini keng ko‘lamda ishlab chiqarilishi va ularni sinalishi, fan – texnika taraqqiyoti bahonasida biosferaga ko‘rsatgan ta’sir sanoatning taraqqiyoti va uning natijasida atmosferani zararlash, tabiat resurslaridan oqilona foydalanishlari va boshqa shunga o‘xshash omillar ta’sirida tabiatga zarar keltiradi.

Taraqqiyotning hozirgi bosqichida inson bilan tabiatning o‘zaro ta’siriga oid bir qator muammolarni hal etish faqat bir mamlakat doirasida cheklanib qola olmaydi. Ularni butun sayyoramiz ko‘lamida hal qilish zarur. Ko‘rinib turibdiki, tabiiy muhitni inson yuritadigan xo‘jalik faoliyatining zararli ta’sirlaridan himoya qilish bilan bog‘liq ko‘pgina muammolar keng ko‘lam kasb yetadi. Shu sababli ular faqat xalqaro hamkorlik asosida hal qilinishi lozim”.

Ekologik muammolar butun dunyoning hamma joylarida dolzarb muammo bo‘lib qolmoqda. Xususan Markaziy Osiyoda keyingi yillarda ekologik jihatdan o‘ta og‘ir sharoit vujudga kelgan. Bunga mintaqadagi eng katta ekologik tahdid Orol muammosini hal etishni birinchi Prezident I. Karimov o‘z asarlarida keng jamoatchilik oldidagi nutqlarida ilmiy asoslab, uni hal etishda xalqaro jamoatchilik faol ishtirok etishi zarurligini ta’kidlagan edilar.

O‘zbekistonning birinchi Prezidenti I. Karimov 2000 yil sentyabr oyida BMT Bosh Assambleyasidagi so‘zlagan nutqida ham Orol muammosi butun insoniyat muammosi ekanligini, uni hal etish uchun har bir kishi mas‘ul ekanligini ta‘kidlab shunday so‘zlagan edi: “Men BMT va boshqa xalqaro anjumanlar minbaridan Orol dengizi havzasi muammolari bir necha bor gapirganman. (Orol muammosi Markaziy Osiyo hududi doirasidan chiqib ketdi va olamshumul ahamiyat kasb etmoqda. Uning salbiy oqibatlarini bugungi kunda iqlim sharoiti, biologik muvozanatning o‘zgarishida, aholi salomatligi va bo‘lg‘usi avlod genofondiga ta’sirida ko‘rish mumkin)

Orol dengizining falokati Yevropa uchun, sayyoramizning boshqa hududlari uchun qanday xatarli va kutilmagan oqibatlarni yuzaga keltirishi mumkinligiga kishini ishontirish yoki buni isbotlab o‘tirishning hojati yo‘q deb o‘ylayman. Ushbu muammoga befarqlik qanday natijalarga olib kelishi barchaga ayon.

Ekologik xavfsizlik sohasidagi xalqaro hamkorlikka ko‘mak berish, xalqaro tuzilmalar va donor davlatlarning moliyaviy mablag‘larini jalb etish maqsadida BMTning atrof- muhit bo‘yicha dasturi huzurida Orol va Orol bo‘yi muammolari kengashini tuzishni taklif qilaman”- deb juda hayotiy fikrlar aytilgan edi.

Darhaqiqat, yuqorida ta‘kidlanganidek birinchi Prezident I. Karimov asarlarida, maqolalarida, nutqlarida nafaqat markaziy Osiyo mintaqasi ekologik muammolari, balki dunyo aholisi hayotiga xavf – tahdid solib turgan global ekologik muammolar va ularning yechimi keng qamrovda, ilmiy asosda isbotlab berilgan. Ular turli xil ekologik muammolar va tahdidlarni bartaraf etishda dastur vazifasini bajarmoqda.

Sinov savollari:

1. Issiqlik energetikasi ekologik muammolariga nimalar kiradi?
2. Hidravlik energetikasi ekologik muammolariga nimalar kiradi?
3. IES va AES laring atrof muhitga ta'siri bo'yicha qiyoslang?
4. Qanday yechimlarni zamonaviy energetika bugungi kunda taklif qila oladi?

3. JAHONDAGI ENERGIYA ISTE'MOLINING STRUKTURASI VA YER YUZIDAGI BARCHA ENERGORESURLARINING POTENSIALI

Reja:

1. Yerdagi hamma energoresurslar potentsiali
2. Birlamchi energiya dunyo miqyosidagi iste'mol strukturasi
3. Qayta tiklanuvchan energiya manbalari va ularning resurslari

Dunyo iqtisodiyoti, uning energetika xo'jaligi jadal sur'atlarda rivojlanib yangi turdagi an'anaviy (foydali qazilma bo'lgan: ko'mir, neft, tabiiy gaz va boshqalar), muqobil (vodorod, yadro va boshqa turdagi) va qayta tiklanadigan energiya manbalari (shamol, quyosh, geotermal va boshqalar) kabi energiya turlaridan foydalanilmoqda.

Yer kurrasidagi barcha energozaxiralar potentsiali shartli yoqilg'i o'lchamida quyidagi kattaliklarda baholanmoqda (t.sh.yo., 1 t.sh.yo=7 Gkal=0,7 tonna shartli ekvivalenti - t.sh.yo):

- Yadro energiyasi - $0,67 \cdot 10^{14}$ tsh.yo
- Organik yoqilg'ining kimyoviy energiyasi - $1,77 \cdot 10^{13}$
- Termoyadro energiyasi - $1,22 \cdot 10^{17}$
- Geotermal energiya - $1,0 \cdot 10^{14}$
- Yer yuzidagi quyosh energiyasi - $0,8 \cdot 10^{14}$
- Oqim energiyasi (yillik) - $0,86 \cdot 10^{14}$
- Shamol energiyasi (yillik) - $2,1 \cdot 10^{11}$
- Daryolar energiyasi (yillik) - $0,4 \cdot 10^{10}$
- O'rmonlar bioenergiyasi (yillik) - $0,5 \cdot 10^{10}$

Bularni safiga ikkita omil sabab bo‘ladi: Energiyani jon boshiga iste’mol qilish va aholini ko‘payishi. Bu yerda yalpi ichki mahsulot (YIM) bilan jon boshiga energiya iste’molining aloqasini bilish zarur.

Yaponiya, Germaniya, Fransiya, AQSH, Kanada va Norvegiya kabi davlatlarda jon boshiga YIM taxminan bir xil. Jon boshiga energiya iste’moli bilan yalpi ichki mahsulot YIM bog‘liqligi turli xil fakturalarga bog‘liq. Bularga iqlim sharoitlari, geografik va ijtimoiy omillar, tarixiy va ma‘daniy omillar va boshqalar kiradi.

So‘nggi ikki asr davomida aholi soni shiddat bilan ortib borishi natijasida energiyaga bo‘lgan talab ham 200 yil ichida jon boshiga 5-martaga oshdi.

2009 yil davomida dunyo bo‘yicha birlamchi energiya tashuvchilarni iste’mol qilish balansi va bashoratini ko‘radigan bo‘lsak u quyidagilardan iborat. Energiya tashuvchilarning absolyut qiymati:

- 1900 y. - 700 mln. t.sh.yo.,
- 1950 y. - 3291 mln. t.sh.yo.,
- 2001 y. - 14321 mln. t.sh.yo.,
- 2010 y. - 17279 mln. t.sh.yo.,
- 2030 y. - 23278 mln. tsh.yo. iborat bo‘ladi.

Shuningdek, dastlabki energiya tashuvchilaridan 200 yil davomida foydalanishning dunyo bo‘yicha balans holati va bashoratini jadvalda ko‘rishimiz mumkin (3.1-jadval).

Ilovalarda yer aholisining o‘sishi, jahon energetikasining holati, energiya (Q.T.E.) dan foydalanish va kelgusidagi jahon energetikasini rivojlantirish bilan bog‘liq bo‘lgan turlicha ma’lumotlar keltirilgan.

Agar ularga tayanib, shu bilan birga iqtisodni rivojlantirishning zamonaviy tendensiyalari, fan va texnikani inobatga oladigan bo‘lsak, u holda 2020 yilgacha va undan keyinga ham jahon energetikasining rivojlanishida o‘sha holatlar va prinsiplarni bashorat qilish mumkin.

Jadval 3.1

Energiya manbalari	O‘zlash-tirilgan potentsial	Texnik potentsial (hozirda mavjud bo‘lgan texnik foratadagi o‘zlashtirish imkoniyati)	Hajmi (nazariy potentsial)
Gidro energiya	24,0	50,0	150,0
Biomassa energiya	50,0	250 dan ziyod	2900
Quyosh energiyasi	3,0	1600 dan ziyod	3900000
Shamol energiyasi	0,5	600	6000
Geotermal energiya	2,5	5000	140000000
Daryo va okeanlar oqimi energiyasi	—	—	7400
Jami	80	7500 dan ziyod	143000000 dan ziyod

Yer yuzidagi umumiy energetik resurslar va ularni baholash. Dunyo mamlakatlarida elektrenergiya ishlab chiqarish bir xil emas. Elektrenergiya ishlab chiqarish zahiralari, atom elektrstansiyalarini harakatga keltiruvchi xom ashyolar, daryo va dengiz hamda okeanlar bilan chegaradoshligi hamda boshqa omillarga bog‘liqdir. Elektrenergiya ishlab chiqarish bo‘yicha yer yuzi mamlakatlari quyidagicha joylashgan: Janubiy Amerika;

Gʻarbiy Yevropa; Osiyo; MDH mamlakatlari; Lotin Amerikasi; Afrika; Avstraliya. Iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarda umumiy elektrenergiyaning 80 % ishlab chiqilsa, rivojlanayotgan mamlakatlarda 20% ni tashkil qiladi. Elektr energiya ishlab chiqish boʻyicha AQSH, Rossiya, Yaponiya, Xitoy, Germaniya, Kanada, Fransiya, Angliya, Ukraina va Hindiston mamlakatlari yetakchi oʻrinlarni egallaydilar. 3.2-jadvalda dunyoning baʼzi mamlakatlarida elektrenergiya ishlab chiqarish, mlrd. kVt/soatda hamda 3.3-jadvalda dunyodagi baʼzi bir mamlakatlar aholisini elektrenergiya bilan taʼminlanganligi haqida maʼlumotlar keltirilgan.

Dunyoning baʼzi mamlakatlarida elektrenergiya ishlab chiqarish, mlrd. kVt/chas

Jadval 3.2

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
Polsha	136	142	165	187	214
Rossiya	1082	940	1050	1160	1210
Ukraina	298	193	208	240	265
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

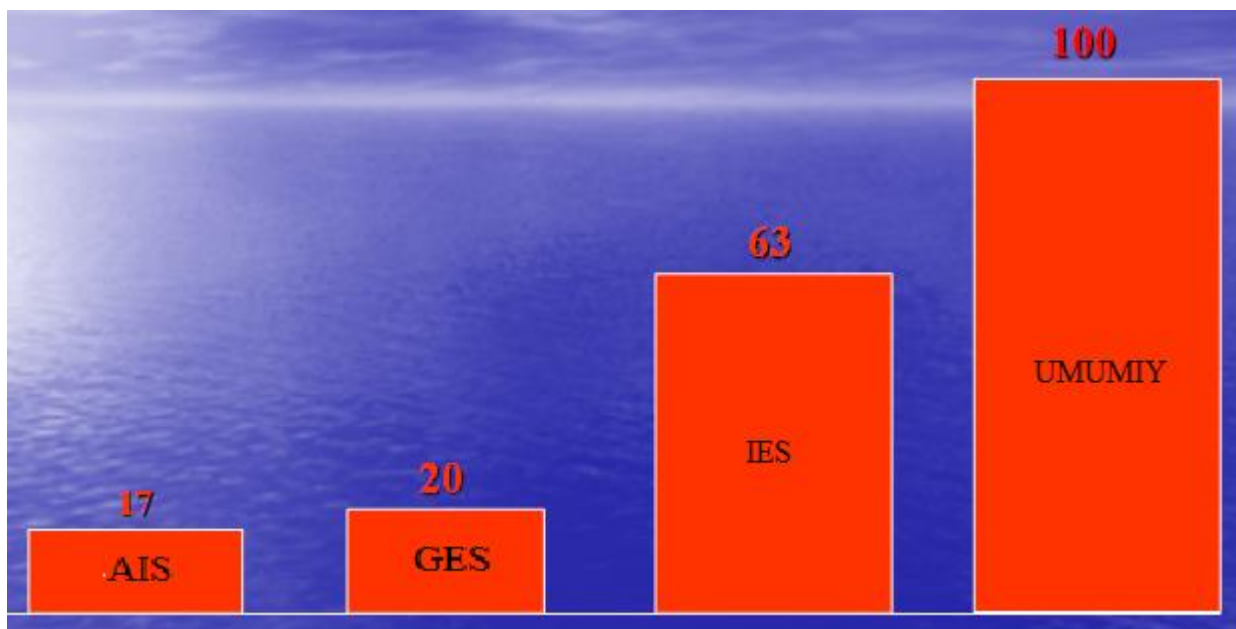
Jadval 3.3.

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	8,8	Gretsiya	4,4
Zelandiya	7,6	Bolgariya	4,4
Yaponiya	7,6	Portugaliya	4,0
Belgiya	7,3	Vengriya	3,6
Shveysariya	6,8	Makedoniya	3,5
Fransiya	6,7	Xorvatiya	3,4
Avstriya	6,3	Polsha	3,0
Germaniya	6,2	Litva	2,8
Rossiya	6,1	Ruminiya	2,6
Gollandiya	6,1	Latviya	2,5
Isroil	6,1	O‘zbekiston	1,95
Janubiy	5,9	Meksika	1,8
Koreya	5,8	Turkiya	1,7
Sloveniya	5,6		

Dunyoda elektrenergiya ishlab chiqarish quyidagicha amalga oshiriladi:

issiqlik elektrstansiyalarida- 63 %, GESlarda-20 %, AESlarda –17 % (3.1-rasm). Ammo, mamlakatlardagi energoresurslarning turi va miqdoriga qarab elektrenergiya ishlab chiqariladi(3.3-jadval). Masalan, Lotin Amerikasida 75 % elektrenergiya GESlar yordamida ishlab chiqariladi. G‘arbiy Evropa va Janubiy Amerikada, AESlar yordamida elektrenergiya ishlab chiqarish, dunyodagi o‘rtacha miqdordan yuqoriroq.



3.1-rasm. Dunyoda elektrenergiya ishlab chiqarishning strukturasi

Elektrenergiya ishlab chiqaruvchi energetik resurslar hamda elektrostansiyalar bo'yicha dunyo mamlakatlarini **4 guruhga** bo'lish mumkin.

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

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

Uchinchi guruhga juda ko'p miqdorda GESlar bilan elektrenergiya ishlab chiqariluvchi quyidagi mamlakatlar kiritilgan: Norvegiya (99,5 %), Braziliya, Paragvay, Gonduras, Peru, Kolumbiya, Shvetsiya, Albaniya, Avstriya, Efiopiya, Keniya, Gabon, Madagaskar, Yangi Zelandiya. Ammo gidroenergetikadan foydalanish bo'yicha Kanada, AQSH. Rossiya va

Braziliya mamlakatlari dunyoda yetakchi o‘rinlarni egallaydilar. Hozirgi kunda gidroenergetika rivojlanayotgan mamlakatlarda ham tez rivojlanmoqda. O‘zbekiston Respublikasida ham gidroenergetika yordamida elektrenergiya 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.

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 yetakchi 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 yetkazib 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 so‘ng 3 o‘rinni egallaydi. Ekologik jihatdan gaz eng toza energoresurs hisobla-

nadi. Tabiiy gaz zahiralarini bo'yicha MDH mamlakatlari, Rossiya va Eron yetakchi o'rinlarni egallaydilar.

Dunyo bo'yicha gaz qazib olish yildan-yilga oshib bormoqda. Hozirgi kunda qazib olinadigan gazning hajmi 4,0 trl.m³ 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 Yevropa, 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 yetakchi o'rinlarni egallaydi. Neft va gaz sanoatiga qaraganda toshko'mir sanoati zahiralar bilan yaxshi ta'minlangan. Ekspertlarning fikriga ko'ra, yaqin o'n yillikda elektrstansiyalarning 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, elektrstansiyalarning atrof-muhitga chiqarayotgan zararli chiqindi gazlarning kamaytirilganligidir.

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

Ko'mir qazib chiqarish bo'yicha Xitoy, AQSH, Rossiya, Polsha, Hindiston, Avstraliya, Germaniya, Shimoliy Afrika Respublikasi, Ukraina va Qozoqiston mamlakatlari dunyoda yetakchi 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 yer yuzidagi 30 mamlakatda atom elektrstansiyalari bo‘lib, ular umumiy iste’mol qilinadigan elektrenergiyaning 17 % ni ishlab chiqadi.

Yer yuzidagi atom elektrstansiyalarining 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 elektrenergiya ishlab chiqiladi.

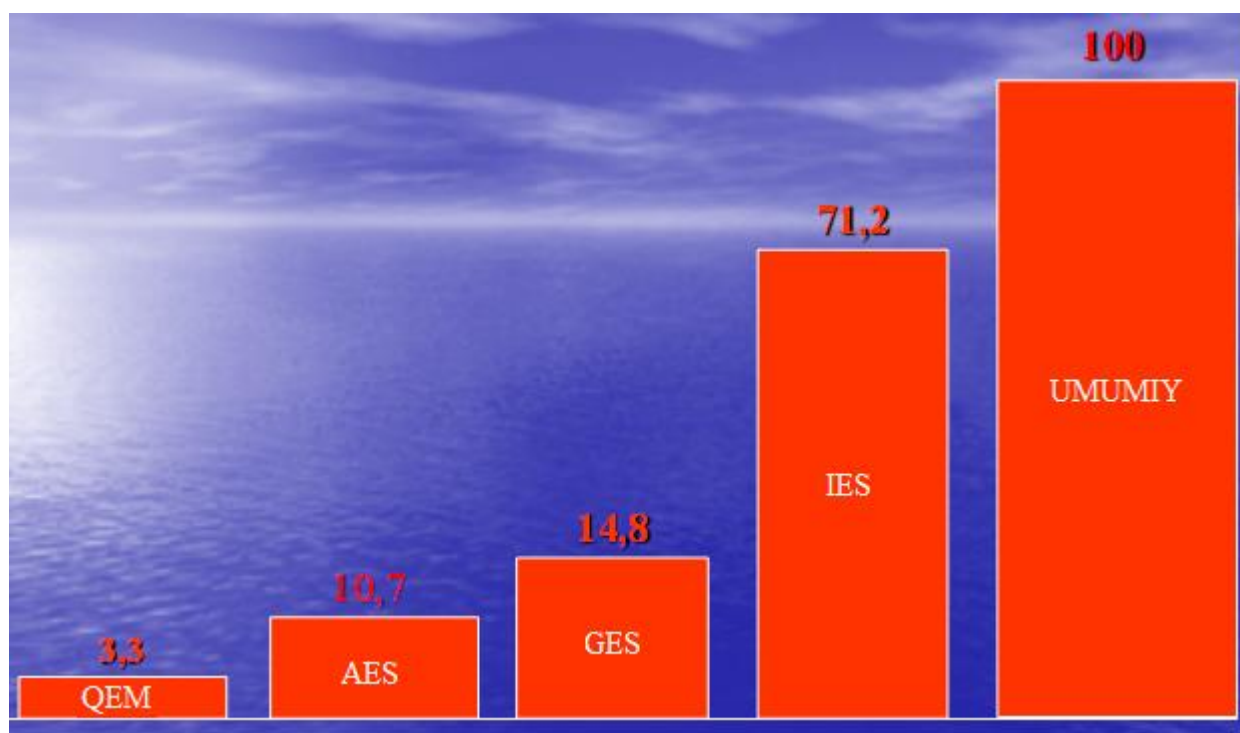
Xalqaro MAGATE tashkilotining ma’lumotiga qaraganda AESlar uchun yadro yoqilg‘isi zahiralarini hech qanday muammo tug‘dirmaydi. Yadro yoqilg‘isi xom ashyosi - boyitilgan uranning zahiralarini dunyodagi barcha AESlarni 3000 yil to‘xtovsiz ishlashiga yetadi.

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 yetakchi o‘rinlarni egallaydilar. Uran xom ashyosini qazib olish uchun 1 kg ga 40 dollar xarajat qilinadigan dunyo zahiralarini 1,32 mln. tonnani tashkil qilsa, 1 kg ga 130 dollar xarajat qilinadigan zahiralar 4 mln. tonnani tashkil qiladi. Dunyodagi barcha AESlarni ishlashi uchun 64 ming tonna uran talab qilinadi.

Dunyodagi elektrstansiyalarning o‘rnatilgan quvvati.

Jadval 3.4

Elektrstansiya turlari	Yillar							
	1990		2000		2010		2020	
	GVt	%	GVt	%	GVt	%	GVt	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Gazli issiqlik elektrstansiya- lari	481,4	17,0	716,2	20,0	979,0	22,0	1635,0	30,2
Mazutli issiqlik elektrstansiya- lari	424,5	15,0	501,2	14,0	578,0	13,0	293,0	5,4
Ko'mirli issiqlik elektrstansiya- lari	933,9	33,0	1146	32,0	1424,0	32,0	1928,0	35,6
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



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

3.3-jadvalda dunyodagi elektrstansiyalarning o'rnatilgan quvvati hamda 3.2-rasmda umumiy quvvati 5416 GVt bo'lganda dunyo elektrstansiyalarining o'rnatilgan quvvati strukturasi to'g'risidagi 2020 yil uchun bashorat diagrammasi keltirilgan.

4. NOAN'ANAVIY ELEKTR ENERGETIKASI

Reja.

1. Noan'anaviy energetika.
2. An'anaviy va noan'anaviy energetika.
3. Qayta tiklanuvchi energiya manbalari.

Noan'anaviy energetika ekologik jihatdan toza bo'lishiga qaramay, uning qurilishiga katta sarf - xarajatlar talab qilinishi (birgina quvvati 1000 MVt bo'lgan quyoshli IES uchun 2x2 km. Maydon hajmida quyosh energiyasini yig'ish zarurligini aytib o'tish yetarlidir) va quvvatning kichikligi kabi xususiyatlari ham ahamiyatga egadir.

An'anaviy energetikani noan'anaviy energetika bilan solishtirish va bir - biriga qarama - qarshi qo'yish mumkin emas. Chunki o'z o'rnida har biri o'zgacha ahamiyatga ega.

2000 yillarda an'anaviy energetikada jahon miqyosida issiqlik energetikasi alohida o'rin tutgan. Bunda elektr energiyasining 39% qismi neft, 27% ko'mir, 24% qismi gazdan foydalanish asosida ishlab chiqarilgan holda, jami 90% elektr energiyasi organik yoqilg'i ulushiga to'g'ri kelgan. AES larda 7% va GES larda faqat 3% elektr energiyasi ishlab chiqarilgan.

Qayta tiklanuvchi energiya manbalari. Tabiiy yoqilg'i zahiralari dunyo miqyosida yildan - yilga kamayib borishi qayta tiklanuvchan energiya manbalaridan unumli foydalanishni olimlar va mutaxassislar tahmin qilmoqdalar.

Dunyoning rivojlangan mamlakatlarida bu manbalardan unumli foydalanilmoqdalar. Masalan, Germaniya, Angliya va boshqa qator mamlakatlarda buni kuzatish mumkin.

QTE manbalari markazlashgan energiya ta'minotidan uzoqda joylashgan iste'molchilar (cho'pon xo'jaliklari, mavsumiy ishlaydigan ekspeditsiyalar, kuzatuv punktlari, energiyani yetkazib berish qiyin bo'lgan chekka qishloqlar kabilar) uchun juda qulaydir. Bundan tashqari, bu manba shaharlarda, ya'ni aholi zich manzillarda uglevodorod resurslarini tejashni, mamlakat energiya havfsizligini ta'minlashda katta ahamiyatga ega.

Bugungi kunda QTE — manbalaridan foydalanish atom elektr stansiyalari qurilishlari bilan teng bahslashishi mumkin. Birlashgan Millatlar Tashkiloti (BMT) ning atrof - muhit muhofazasi va taraqqiyot komissiyasining hisobotida ham kelajakdagi rivojlanish ravnaqi shunday energiyalardan foydalanish shakli, ya'ni atrof - muhit holatiga zarar yetkazmaydigan, xavfsiz, tiklanuvchan, kafolatlangan, doimiy o'sib, tiklanib boruvchi va foydalanish imkoniyati mavjud bo'lgan energiyalarga bog'liq deb ko'rsatilgan.

Bozor sharoitida QTE manbalaridan keng foydalanishni taqozo etuvchi uchta asosiy sabablar mavjud:

Birinchisi - milliy energetika xavfsizligi hisoblanib, neft, gaz, ko'mir kabi foydali qazilmalarning kamayib borishi tufayli QTE manbalari mamlakat ichidagi energiya manbalari bo'lib, yuqoridagi turli yoqilg'ilarning iste'molini kamaytiradi.

Ikkinchisi - iqlim o'zgarishi oqibatida kelib chiqishi mumkin bo'lgan xavf. QTE manbasi energetika ehtiyojini qondirishga yordam berishi bilan bir vaqtda, atmosferaga "Issiqxona" gazlarini chiqarishni qisqartiradi.

Uchinchi - ayrim muqobil energiya manbalarining tannarxini oxirgi 10 yil mobaynida pasayib borishi. Muqobil energiya manbalari xarajatlarining kamayib borishini uning ishlab chiqqarish texnologiyasini mukammallashtirib borayotganligi bilan izohlash mumkin. Bu soha rivojlanishi bilan xarajatlar yanada kamayib boradi.

Tabiat hodisalariga asoslangan QTE (shamol, quyoshli kunlar va boshqalar) har doim ham iste'mol qilish zarur bo'lgan paytda sodir bo'lavermaydi, bu hol esa ulardan An'anaviy energiya manbalari bilan birgalikda yoki AB qo'llagan holda foydalanishni ta'lab qiladi. Misol uchun quyosh energiyasi qish davrida va havo bulutli bo'lgan paytlarida olish qiyin.

Quyidagi jadvalda dunyo bo'yicha QTE manbalarini potentsiali keltirilgan.

Dunyo bo'yicha QTE potentsiali Edj/yil ($E\text{-eksa} = 10^{18}$)

2010 yilda QTE bo'yicha umumiy jahon miqyosida iste'mol qiymati balansida 1510 mln t.sh.yo tashkil qilgan bo'lib, u umumiy elektr energiya ISTE'MOLiga nisbatan 8,6% ni tashkil qiladi.

Butun dunyo bo'yicha QTE ni ekonomik potentsiali 20mlrd t.sh.yo holda baholanmoqda, bu degani hozirgi kunda olinayotgan organik yoqilg'iga nisbatan ikki barobar ko'pligini ko'rsatadi.

Bunda yetakchi davlatlardan biri AQSH hisoblanadi, qaysiki QTE bo'yicha bir yilda 80 mlrd. kVt soat elektr energiya ishlab chiqiladi.

Hozirgi kunda Yevropada elektr energiyani ishlab chiqarish muqobil energiya manbalar hisobida 5-12% gacha tashkil qiladi. Avstriya davlatida bu 25% gacha tashkil qiladi.

Kutilayotgan hisob-kitoblarga qaraganda, QTE bo'yicha jahonda 2020 yilgacha taxminan har yilgi usishi 7% boradi deb hisoblanmoqda (jadval 1 va 2)

Energiyani tannarxi AQSH doll/kVt*soat

4.1 jadval

№	Energoresurslarning turlari	Yillar			
		1980	1989	2000	2010
1.	Shamol energiyasi	0,25	0,07	0,04	0,01
2.	Quyosh energiyasi (issiqlik)	0,24	0,12	0,05	0,03
3.	Quyosh energiyasi (Fotoelektrik)	1,5	0,35	0,06	0,02...0,03
4.	An'anaviy energiya turlari:				
5.	Atom	-	0,04...0,13	-	-
6.	Neftni yoqish	-	0,06	-	-
7.	Ko'mirni yoqish	-	0,04	-	-

Elektr stansiyalarni qurilishiga solishtirma kapital sarmoyalar bo'yicha hisobi
AQSH doll/kVt*soat

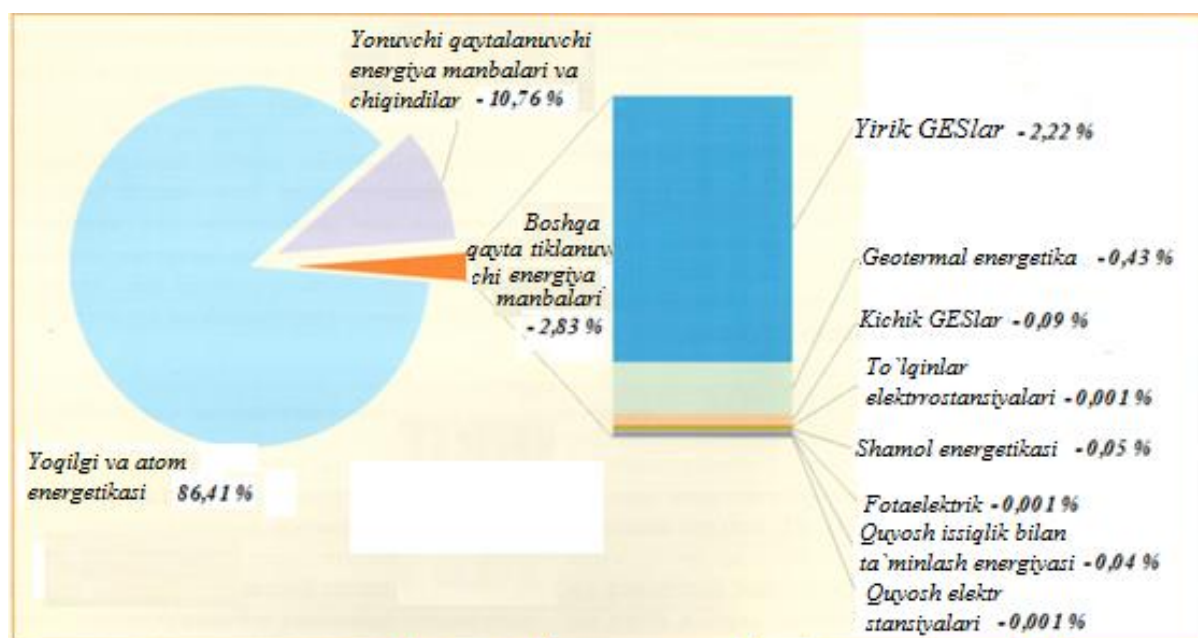
4.2 jadval

№	Stansiya turlari	Yillar		
		1980	2000	2010
1.	Geotermal	2000	2200...2500	1900...2300
2.	Katta bo'lmagan GESlar	1500...2000	2000...2500	1200...1700
3.	Shamol	3000	300... 1000	600...700
4.	Quyosh termodinamik	1200...1500	1400... 1900	1100...1400
5.	Quyosh fotoelektrik	50000	5000	1500...3000

Noan'anaviy 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 noan'anaviy va qaytalanuvchi energiya manbalari deyiladi. Hozirgi kunda dunyodagi barcha rivojlangan mamlakatlarda energiya bunday turlaridan foydalanib har xil energiya turlarini ishlab chiqarishga kirishilgan (4.1-rasm).



4.1-rasm. Jahonda energiya yetkazib berish sxemasi.

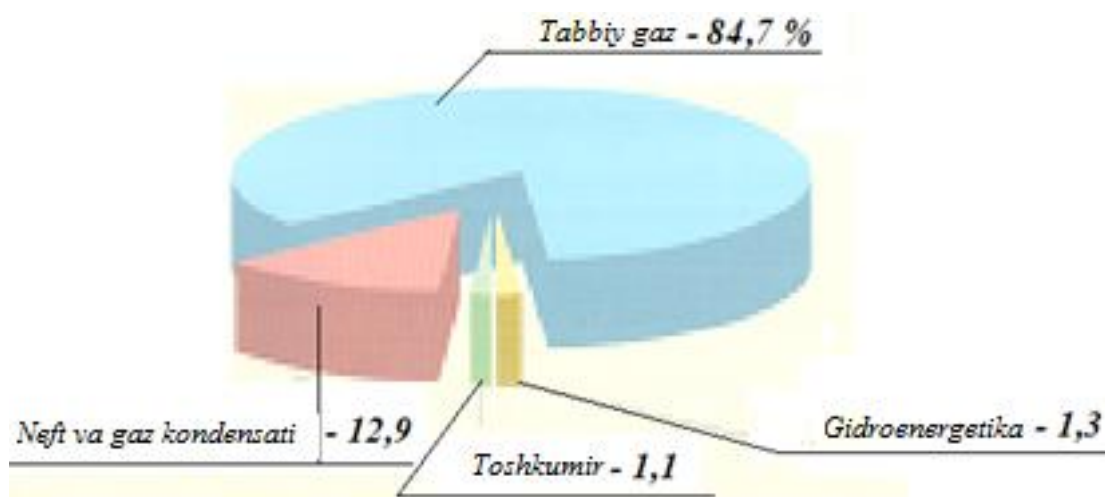
Dunyodagi rivojlangan mamlakatlar foydalanayotgan noan'anaviy va qaytalanuvchi energiya manbalari turlariga quyidagilarni kiritish mumkin:

- quyosh energiyasi;
- shamol energiyasi;

- gidroenergetika(oʻrta-, kichik- va mikrogidroenergetika);
- toʻlqinlar energiyasi;
- suv sathlarinig koʻtarilib-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;
- yer ostidan issiqlik nasoslari orqali olinadigan energiya.

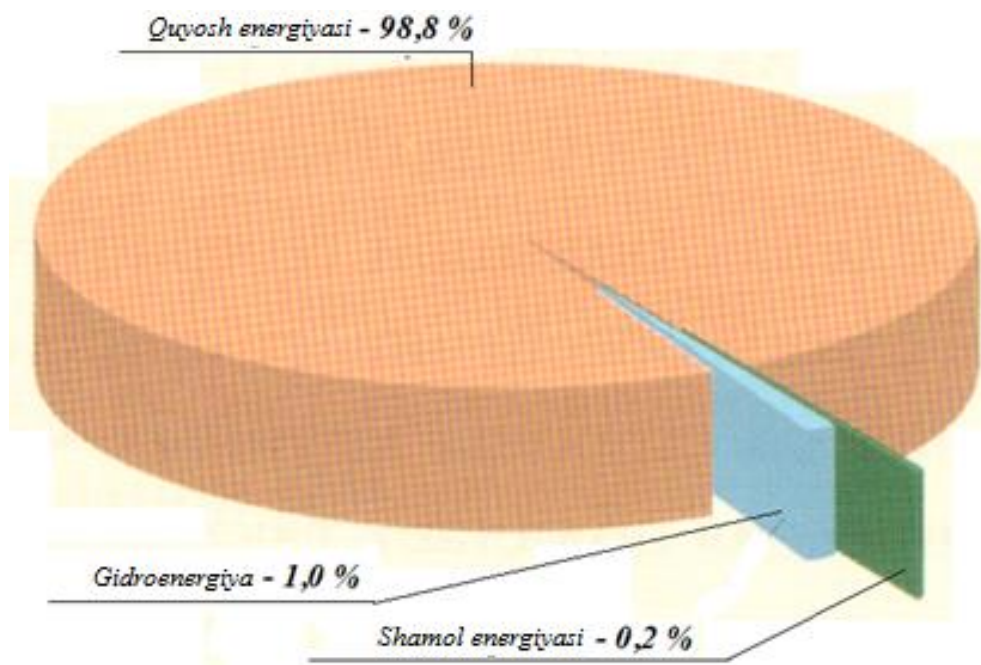
Oʻzbekistonda mavjud boʻlgan noan'anaviy energiya manbalari.

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.



4.2-rasm. Respublikamizda organik yoqilg'ilardan ishlab chiqarilayotgan elektrenergiyaning miqdori (foizda).

Bugungi kunda respublikamizda ishlab chiqarilayotgan elektrenergiyaning 98,7 % organik yoqilg'ılardan foydalanadigan issiqlik elektrstansiyalarida ishlab chiqariladi. Umumiy ishlab chiqariladigan energiyaga nisbatan atigi 1,3 % elektrenergiya GESlar yordamida ishlab chiqariladi.



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

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

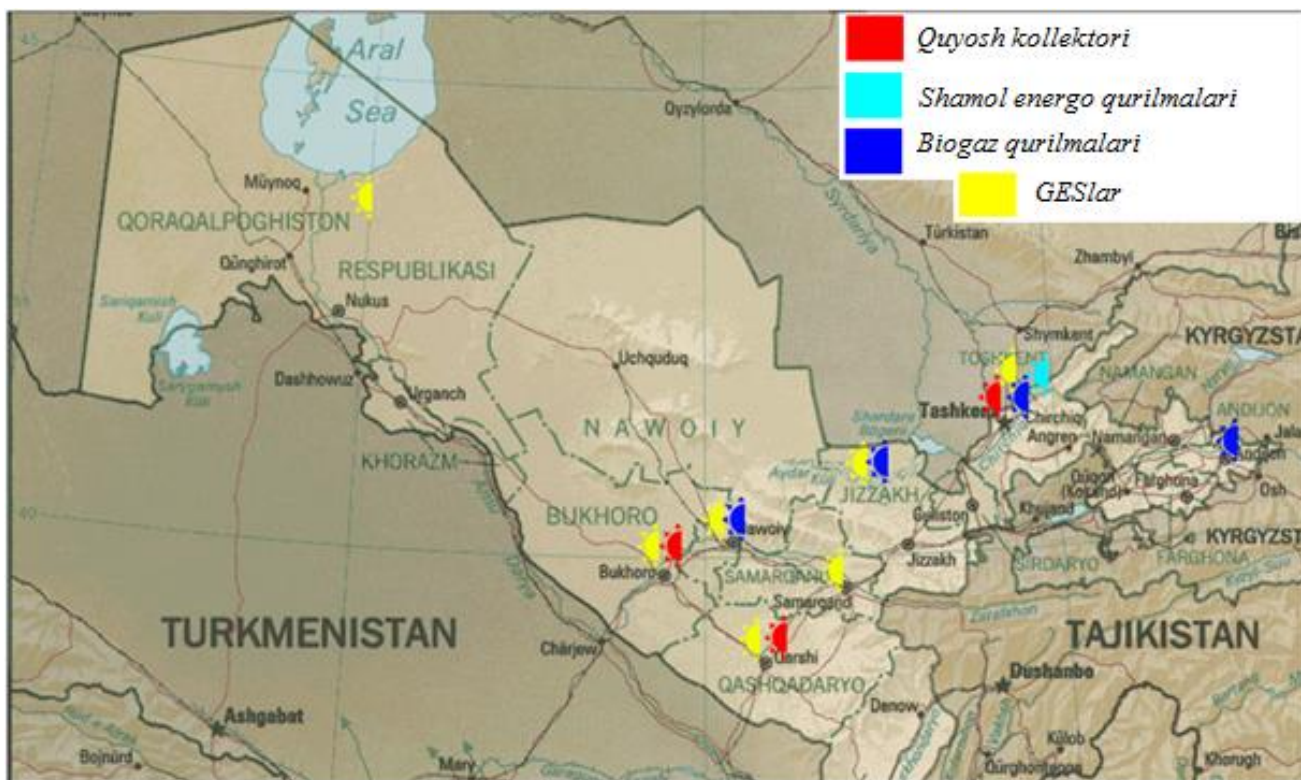
- quyosh energiyasidan 98,8 % ;
- gidroenergetikadan 1,0 % ;
- shamol energiyasidan 0,2 % .

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

4.3-jadval

Qaytalanuvchi energiya manbalari turlari	Yalpi 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 foydalanish bo'yicha juda ko'p ilmiy-tadqiqot, loyiha hamda qurib ishga tushirish ishlari xalqaro grantlar va loyihalar asosida bajarilmoqda (4-rasm).



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

Noananaviy energiya manbalariga qurilgan energetik obyektlar va elektrstansiyalar 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 qaytalanuvchi energiya manbalaridan foydalanib toza ekologik energiya ishlab chiqarishga qiziqish taboro 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 yer 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 yetakchi o'rinlarni egallaydilar.

Dunyoda eng katta quvvatli gidroelektrstansiya. Xitoyning Yanzi daryosidagi «Three Gorges Dam - Uch dara» to'g'oniga qurilgan, quvvati 22,4 GVt ga teng GES, dunyodagi eng quvvatli hisoblanadi. Quvvati bo'yicha dunyoda ikkinchi o'rinni, Braziliya va Paragvay mamlakatlari 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.

Dunyoda eng katta quvvatli shamol elektrstansiyasi. 2009 yilning kuzida «E.ON Climate and Renewables» kompaniyasi tomonidan 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 quvvatli shamol energoqurilmalari parki «Horse Hollow Wind Energy Center» hisoblangan. AQSHning Dallas shahridan 160 km uzoqlikdagi 190 km² maydonga o'rnatilgan 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)



4.5 -rasm. D unyodagi eng katta quvvatli gidroelektrstansiyalar:

***a* - Sayano Shushensk – 6,4 GVt (Rossiya); *b* - Uch dara -22,4 GVt (Xitoy);**

O‘zbekiston Respublikasida eng quvvatli gidroelektrstansiyalarga quyidagilar kiradi:

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



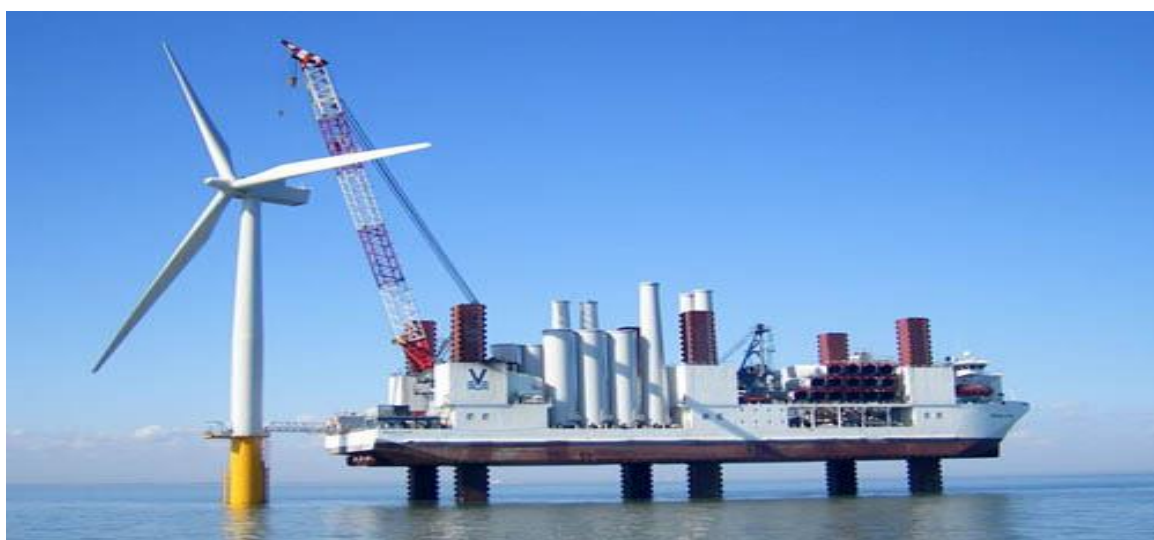
4.6 -rasm. Eng katta quvvatli shamol elektrstansiyasining ko‘rinishi.

Dunyoda eng katta quvvatli offshor shamol elektrstansiyasi. 2009 yilning sentyabr oyida, Shimoliy dengizning Daniyadagi Yutlandiya yarim oroli qirg‘oqlarida, 91 dona shamol energoqurilmalaridan tashkil topgan dunyoda eng quvvatli «Horns Rev – 2» offshor shamol elektrstansiyasi ishga tushirildi. «Siemens» kompaniyasi ishlab chiqargan har bir shamol energoqurilmalarining quvvati 2,3 MVt ga, «Horns Rev – 2» offshor shamol elektrstansiyasining 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 elektrstansiyasigacha dunyoda eng katta offshor shamol elektrstansiyasi, qirg‘oqdan 5,2 km uzoqda hamda Angliyaning Linkolnshir grafligidagi Skegness 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 energoqurilmalari parkining umumiy quvvati 194,4 MVt ga teng bo'lib, ular dengiz suvi sathidan 107 m balandlikka o'rnatilgan.

Energoqurilmalarning minorasi, dengiz tubiga qoqilgan qoziq-fundamentlarga 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.



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

Dunyodagi eng katta, suv sathning ko'tarilib-tushish prinsipi asosida ishlaydigan gidroelektrstansiya. Dunyoda eng birinchi va eng katta suv sathning ko'tarilib tushish prinsipi asosida ishlaydigan gidroelektrstansiya, 1967 yilda Fransiyadagi Rans daryosining okeanga quyilish joyiga qurilgan. Bu yerda suv sathi ko'tarilib tushishining o'rtacha miqdori 8 m ni, maksimal miqdori 12 m ni tashkil qiladi.

Gidroelektrstansiyada 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 elektrenergiya ishlab chiqaradi.



4.8-rasm. Suv sathning ko'tarilib tushish prinsipi asosida ishlaydigan katta gidroelektrstansiya.

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'lqinlarning 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 offshor shamol 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.



4.9-rasm. Suv sathning ko'tarilib tushish prinsipi asosida ishlaydigan eng katta turbina

Dunyodagi eng katta to'liqlar elektrstansiyasi. Dunyodagi eng katta to'liqlar elektrstansiyasi, Portugaliyaning qirg'oq bo'yida joylashgan Povua-de-Varzin shahari yaqinida 2011 yilda ishga tushiril-di. Elektrstansiya yarmi suvga to'ldirilgan ilonga o'xshaydi. Uning uzunligi 150 m ni va kengligi 3,5 m ni tashkil qiladi. To'liqlar ularni harakatga keltirib tebratadi va tebranishlar energiyaga aylantiriladi. Har bir turbina 0,75 MVt elektrenergiya 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 qurilmalarning quvvatini 1 GVt ga yetkazish mumkin.



4.10-rasm.Dunyodagi eng katta to‘lqinlar elektrstansiyasi.

Dunyodagi eng katta quyosh elektrstansiyasi. 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 elektrstansiyalaridan iborat bo‘lib, ulardan: 6 dona-sining 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 elektrstansiyalar uchun $6,5 \text{ km}^2$ joylashgan 936 384 dona parabolik konsentator (quyosh energiyasini yig‘uvchi) lar o‘rnatilgan.



4.11-rasm.Dunyodagi eng katta quyosh elektrstansiyasi.

Dunyodagi eng katta fotoelektrik elektrstansiyasi. Olmedilya quyosh elektrstansiyasi Ispaniyada 2008 yili ishga tushirilgan. 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.



4.12-rasm.Dunyodagi eng katta fotoelektrik elektrstansiyasi.

Dunyodagi eng katta geotermal elektrstansiya.The Geysers – eng katta geotermal energiya to‘plangan joy, AQSHning Kaliforniya shtatidan

116 km uzoqlikda joylashgan. Bu yerda joylashgan 18 dona geotermal elektrstansiyalar 2000 MVt quvvat ishlab chiqaradi.

Geotermal elektrstansiyalar joylashgan hudud 78 km^2 ni tashkil qiladi. Ishlab chiqarilayotgan elektrenergiya Kaliforniya shtatining janubida joylashgan iste'molchilarning 60% ehtiyojini qoplaydi.



4.13-rasm. Dunyodagi eng katta geotermal elektrstansiyaning ko'rinishi

Dunyodagi eng katta biomassa yoquvchi elektrstansiya . «Alholmens Kraft Ab» nomli Finlandiya kompaniyasi 550 MVt issiqlik energiyasi hamda 240 MVt elektrenergiya ishlab chiqaruvchi dunyodagi eng katta biomassa yoquvchi stansiyaning ishga 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. Stansiyaning bioyoqilg'i bilan ta'minlash uchun 1 kunda 120 dona yuk tashish mashinalaridan foydalaniladi. Stansiya yoqilg'i sifatida toshko'mirdan ham foydalanishi mumkin.



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

Sinov savollari:

1. Noananaviy elektrenergetikaga nimalar kiradi.
2. An'anaviy va noan'anaviy manbalari farqlari nimalarda tashkil topgan.
3. QTE bo'yicha elektrenergiya tannarxini ko'rsating.
4. QTE ESlariga sarflanadigan kapital mablag'lar.

5. SUV ENERGIYASI (GIDROENERGIYA)DAN FOYDALANISH.

SUV OQIMINI KO‘PAYISHI VA ORQAGA QAYTISHI ENERGIYASI.

Reja.

1. Suv energiyasidan foydalanish
2. Suv oqimini ko‘payishi va orqaga qaytishi energiyasi.
3. Suv to‘lqini energiyasi.
4. Kichik gidroenergetika.
5. Kichik va mikro gidroelektr stansiyalari.

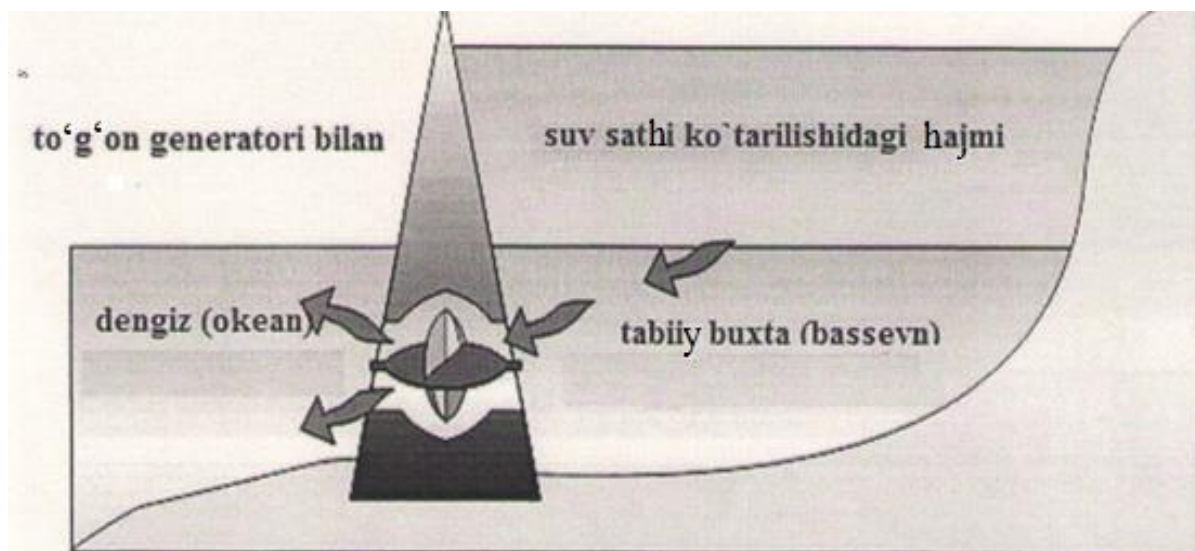
Suv oqimining orqaga qaytishi hodisasi juda qiziq holat bo‘lib, ancha vaqtgacha anglab bo‘lmagan. Katta kamchiligi (Yer sayyorasiga yaqin bo‘lgan) Quyosh va Oy singari kosmik obyektlar o‘z gravitatsiyasi ta’sirida dengiz va okeanlar suvini betartib taqsimlanishi natijasida "Do‘nglik"lar paydo bo‘lgan. Yerning o‘z o‘qi atrofida aylanishi bilan bu "Do‘nglik"lar harakatga kelib, qirg‘oq tomon yurgan. Lekin, yerning aylanishi sababli, okeanlar holati Oyga nisbatan o‘zgarib, gravitatsiya kuchi kamaygan. Oqim ko‘paygan paytda qirg‘oq bo‘yida joylashgan rezervuarlar to‘ldirilgan, bu rezervuarlar to‘g‘onlar evaziga hosil bo‘ladi. Oqim qaytayotganda suvning orqaga harakatlanishi turbalarni aylantirib boshqa turdagi energiyaga aylantiradi. Etiborlisi shundaki, oqim ko‘payishi va qaytishi vaqtida ular orasidagi balandlik farqi iloji boricha ko‘proq bo‘lishi kerak, aks holda bunday stansiya o‘zini oqlamay qolishi mumkin.

Shuning uchun oqim ko‘payishida ishlaydigan elektr stansiyalar, odatda oqim o‘zanning tor joylarida, balandligi juda bo‘lmaganda 10 metr bo‘lgan joylarda quriladi.

Lekin, bunday stansiyalarning o'ziga xos kamchiliklari ham bor. To'g'onni qurish okean tomondan oqim ko'payishi amplitudasini ortishiga, quruqlikni sho'r suv egallashiga, bu o'z o'rnida, yashil tabiatning biologik o'zgarishiga olib keladi.

Oqim ko'payishi va kamayishi hisobiga ishlaydigan elektr stansiyalar, yuqorida aytib o'tilgandek, Yerning Quyosh va Oyga nisbatan o'z o'qi atrofida aylanayotgandagi gravitatsiya kuchlarining ta'sirida hosil bo'ladigan oqimlar hosil qiladigan energiya ishlaydi.

Oy chiqqan paytda oqim ko'payishi, Quyosh chiqqan paytdagiga qaraganda ikki yarim barobar kuchliroq. Ko'p hollarda quyoshli va oyli oqim ko'payishlar bir- birini o'rnini egallashi, birgalikda bir-birini kuchini ko'paytirishi yoki susaytirishi mumkin (5.1 rasm).



5.1 rasm. Oqimda ishlaydigan elektr stansiyasining ishlash prinsipi.

Avvaldan ma'lum bo'lgan oqim ko'payishi hisobiga ishlaydigan elektr stansiyalari, dengiz suvlarini kelib tushishi bilan gidroagregatlar joylashgan binoni ajratib turuvchi to'g'ondan iborat. Oqim ko'payganda

suv gidroagregatlar yordamida koʻrfazga kelib tushadi, oqim kamayganda qaytib ketadi, ana shunda elektr energiyasi hosil qilinadi.

Sutka davomidagi elektr energiyasini ishlab chiqarishni bir maromda ushlab turish uchun koʻrfazni toʻgʻonlar bilan bir necha suv xavzalariga boʻlish mumkin, lekin amalda bu usul sarf-xarajatlarning yuqori ekanligi uchun qoʻllanilmaydi.

Suv toʻlqini energiyasi. Bu turdagi energiya aytarli yuqori solishtirma quvvatga ega (okeanlar toʻlqini quvvati taxminan 15 kVt/m gacha boʻlishi mumkin).

Agar toʻlqin balandligi ikki metrga yaqin boʻlsa, bunda quvvat koʻrsatgichi 80 kVt/m gacha ortishi mumkin.

Albatta, bu maʼlumotlar shartli ravishda boʻlgani uchun, toʻlqin energiyasini butunlay elektr energiyasiga aylantirish imkoni yoʻq, shunday boʻlsa ham, boshqa energiyaga aylantirish koeffitsiyenti nisbatan yuqoridir - 85%.

Qirgʻoq qanchalik tik, qiyalik va qirgʻoq boʻyi qanchalik chuqur boʻlsa, qirgʻoqqa yaqinlashayotgan toʻlqinlarda energiya shunchalik koʻp boʻladi (5.2 rasm).

Shamol okean va dengiz sathidan toʻlqinlarni harakatga keltiradi.

Toʻlqin va qirgʻoqqa uriladigan toʻlqinlar qatta zaxirali energiyaga ega. Balandligi 3 metr boʻlgan bir metrdagi har bir toʻlqin choʻqqisi oʻzi bilan 1000 kVt energiya olib keladi, har bir kilometrda esa 1 mln. kVt AQSH mutaxassislarining baholashicha dunyo okeani toʻlqinning umumiy quvvati 90 mlrd kVt ga teng.

Kichik gidroenergetika. Kichik GES larga quvvati 100 kVt dan 10 MVt gacha boʻlgan gidroenergetik agregatlar kiradi. Kichik agregatlar

mikro GES lar turkumiga tegishlidir. Bugungi kunda dunyo bo'yicha kichik GES larning umumiy quvvati 80 GVt ga yetdi.

Kichik gidroenergetika so'nggi 10 yillikda dunyoning ko'pgina mamlakatlarida mustahkam o'rin egalladi.

Rivojlanayotgan mamlakatlarda qishloq aholisi yashaydigan joylarda alohida elektr energiya manbai sifatida kichik GES larning yaratilishi katta ijtimoiy ahamiyat kasb yetadi. Masalan, Rossiya davlatida kichik daryolarning energetik potentsiali juda katta. Kichik daryolar soni 2,5 mln. dan ortiq bo'lib, umumiy oqim hajmi yiliga 1000 km³ dan oshadi.

Bugungi kunda mavjud bo'lgan vositalar bilan Rossiyadagi kichik GES larda yiliga 500 mlrd. kVt soat elektr energiyasini ishlab chiqarish mumkin. Shu qatorda, mavjud bo'lgan kichik suv omborlaridan (ularning soni 1000 dan ziyod) ham energetik maqsadlarda foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Kichik va mikro gidroelektr stansiyalari. Noan'anaviy energetikani rivojlantirishning samarali yo'nalishlaridan biri, bu kichik quvvatli GES yordamida katta bo'lmagan suv oqimlari energiyasidan foydalanishdir.

Bu yo'nalishning muhimligi shu bilan belgilanadiki, bir tomondan salmoqli potentsialga ega bo'lgan suv oqimlaridan foydalanish oson bo'lsa, ikkinchi tomondan, yirik daryolarning gidroenergetik potentsiallaridan foydalanish potentsiallarining amaliy jihatdan juda kam qolganligidir.

Elektr energiya ishlab chiqaruvchi kichik gidroenergetika obyektlari shartli ravishda uchta guruhga: 5000 kVt gacha quvvatli «mini» GES, 3÷100 kVt quvvatli «mikro» GES va o'rnatilgan quvvati 25 MVt gacha bo'lgan kichik GESlarga bo'linadi.

Mikro va mini GESlar qishloqlar, fermerlik xo‘jaliklari, shuningdek tegirmonlar, chekka hududlardagi katta bo‘lmagan ishlab chiqarishlar, tog‘li va borish qiyin bo‘lgan joylar, yaqin o‘rtada elektr uzatish tarmog‘i bo‘lmagan hududlar uchun ishonchli, ekologik toza, ixcham, o‘zini xarajatlarini tez oqlovchi energiya manbalaridir. Chunki ushbu hududlarda hozirda va keyinchalik ham elektr uzatish tarmoqlarini qurish mikro GESlarni qurishga nisbatan qimmatdir.

Katta bo‘lmagan elektr stansiyalar tabiat landshaftini, atrof muhitni nafaqat ishlatish jarayonida balki qurilish jarayonida ham saqlab qolish imkonini beradi. Kichik GESlarni ishlatish jarayonida suvning sifatiga salbiy ta‘siri yo‘q bo‘lib, suvning dastlabki tabiiy tarkibini saqlanib qoladi.

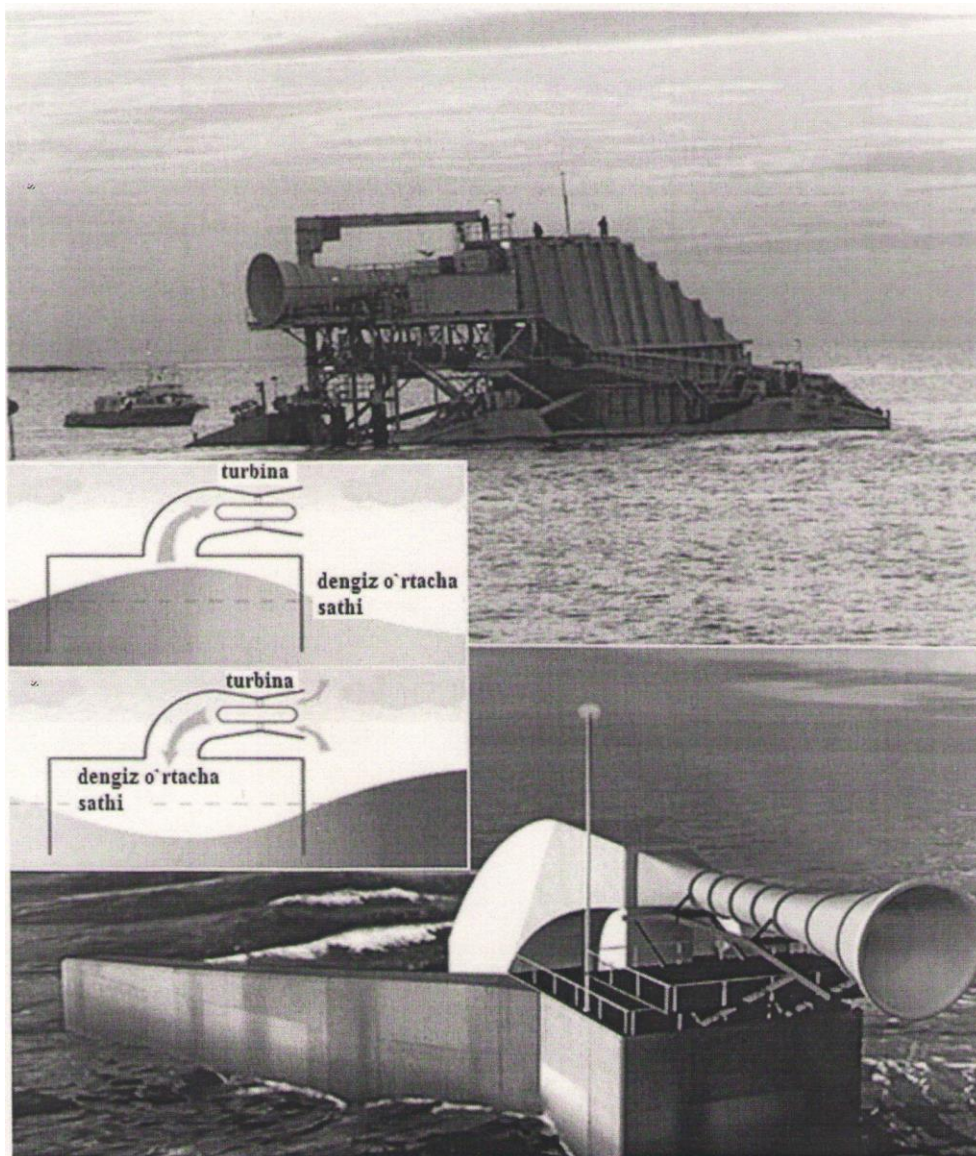
Boshqa ekologik toza qayta tiklanuvchi energiya manbalari bo‘lmish quyosh, shamol energetikasiga qaraganda, kichik gidroenergetika ob havo sharoitlariga deyarli bog‘liq bo‘lmay arzon va uzluksiz elektr energiya bilan ta‘minlab bera olish imkoniyatiga ega.

Mikro-GESni deyarli barcha joylarda o‘rnatish mumkin. Gidroagregat energobloklardan, suv olish va chiqarish qurilmalardan hamda avtomatik boshqaruv qurilmalaridan iborat.

Energiya ishlab chiqarishning boshqa usullari kabi kichik GESlarning ham o‘ziga xos afzallik va kamchiliklari bor.

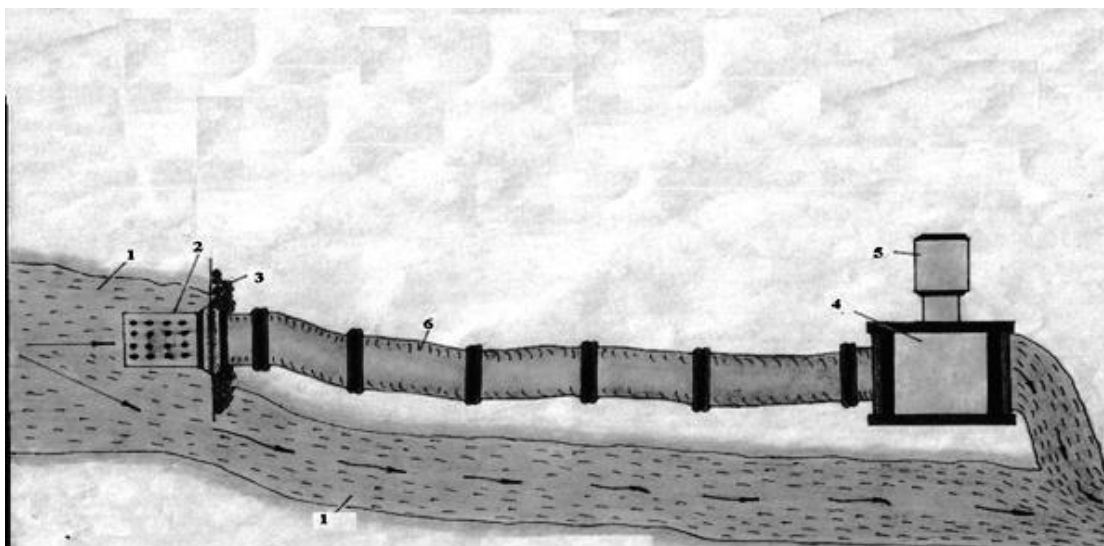
Kichik GESlarni iqtisodiy, ijtimoiy, ekologik afzalliklariga quydagilar kiradi: kichik GESlarni qurish hududning energetik mustaxkamligini ta‘minlaydi, birlamchi yoqilg‘i manbasiga (ko‘mir, gaz, mazut) bog‘lanib qolmaydi, organik yoqilg‘i tanqisligini kamaytiradi, qurish jarayonida katta kapital mablag‘ni talab qilmaydi, elektr energiyani ishlab

chiqarishda yonish jarayonidan hosil bo'luvchi issiq gazlarni va atrof-muhitni ifloslantiruvchi zaharli chiqindilarni ishlab chiqarmaydi.

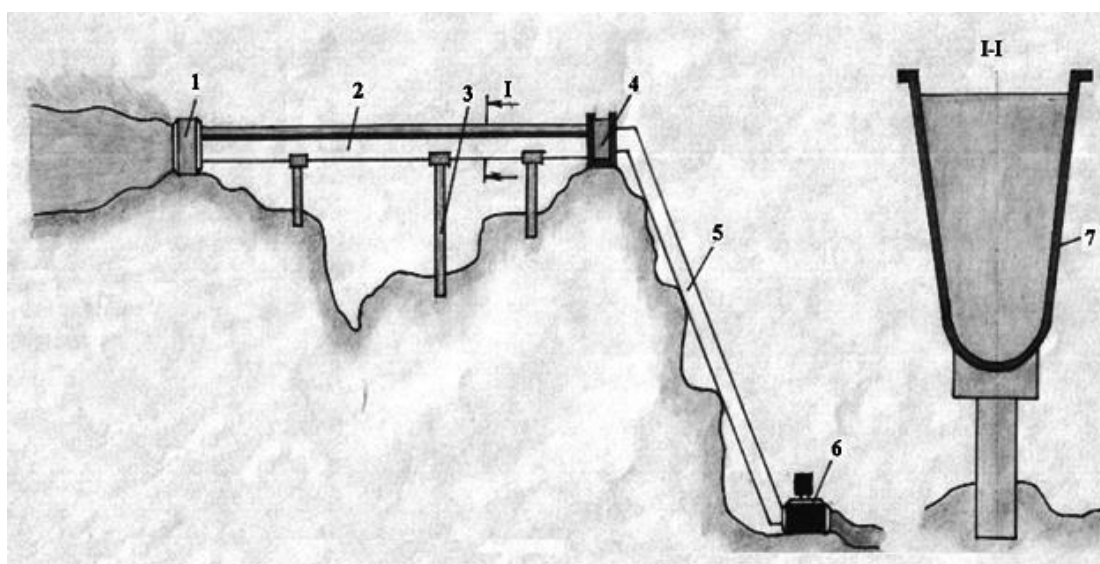


5.2 rasm To'liqin energiyasini olish prinsipi.

Kichik gidroenergetikaning yana bir muhim afzalliklaridan biri bu tejamkorligidir. Hozirgi vaqtda tabiiy energiya manbalari neft, ko'mir, gaz kamayib hamda qimmatlashib borayotgan bir vaqtda, kichik-kichik anhor va daryolarning energiyalaridan foydalanish arzon narxdagi elektr energiya bilan ta'minlash imkonini beradi. Kichik GESlarni qurish va montaj qilish ishlari ham ancha yenigil bo'lib, ularni qurilish boshlagan kundan boshlab 15-18 oyda to'liq ishga tushirish mumkin.



5.3 rasm. Mikro GESdagi tashuvchi qurilmaning sxemasi
 1-anhor; 2- suv chiqarish qurilmasi; 3- platina; 4- gidroturbina;
 5- gidrogenerator; 6-bosim.



5.4- rasm.. Derivatsion GESning sxemasi.

1-suv chiqarish qurilmasi; 2-suv uzatish yo‘lini bosimsiz qismi; 3- suv uzatish yo‘lining tayanchi; 4-Bosimli hovuz; 5- suv uzatish yulining bosimli qismi; 6-gidro elektr agregati; 7-suv uzatish yo‘li bosimsiz qismining ko‘ndalang kesim yuzasi

Sinov savollari

1. GESlarning ishlash prinsipini tushuntirib bering?
2. GESlar quvvatiga bog'liq holda necha turga bo'linadi?
3. Yuqori va qo'yi beflar deganda nimani tushunasiz?
4. GESning quvvati va bosim opasida qanday bog'liqlik mavjud?

6. GEOTERMAL ENERGETIKASI

Reja:

1. Geotermal va gidrotermal energetika
2. Petrotermal energetika
3. Past potentsialli issiqlik energetikasi
4. Issiqlik nasoslarini (IN) turlari va ishlashi
5. Geotermal issiqligida IN ishlashi.

Yer yuzasi quyosh singari issiqlik energiyasini nurlantiradi. Bu energiya geotermal energiya geotermal energiya deb atalib, u odamlarni issiqlik va elektr energiyasi bilan ta'minlashi mumkin. Uni ishlab chiqarish atrof-muhitga tasir jihatdan ekologik toza hisoblanadi.

Geotermal energiya yerda yonuvchi gazlar va kosmik changlarning aralashishi jarayoni natijasida 4 milliard yil avval paydo bo'lgan. Yer yadrosining 6,5 ming kilometr atrofidagi chuqurligida harorat 5000°C gacha ko'tarilishi mumkinligi aniqlangan.

Qadimda odamlar yer ostidan otilib chiqqan qaynoq va issiqlik suv manbalardan davolash maqsadida foydalanganlar. Vaqt o'tishi bilan bu shifobaxsh suvlardan boshqa maqsadlarda ham foydalana boshlangan. Qadimgi o'simliklar Pompey shahrida geotermal suv yordamida o'z binolarini isitish tizimini yaratishgan.

Yerning issiqlik energiyasi cheksizdir, chunki ulkan energetik qozon bo'lgan yer kurrasi ostida radioaktiv izotoplarning parchalanishi natijasida yer qobig'i va mantiyasida hosil bo'ladigan juda katta issiqlik va energiya zaxiralari mavjud.

Energiyaning ko‘pligi Yerning litosferik qatlamini yildan-yilga bir necha santimetrغا surilishiga, bu o‘z o‘rnida vulqonlarning otilishi va yer silkinishlari hodisalariga olib kelmoqda.

Afsuski, insoniyat vulqon energiyasini turmushimizga tadbiq etib foydalanishini unchalik o‘zlashtira olgani yo‘q.

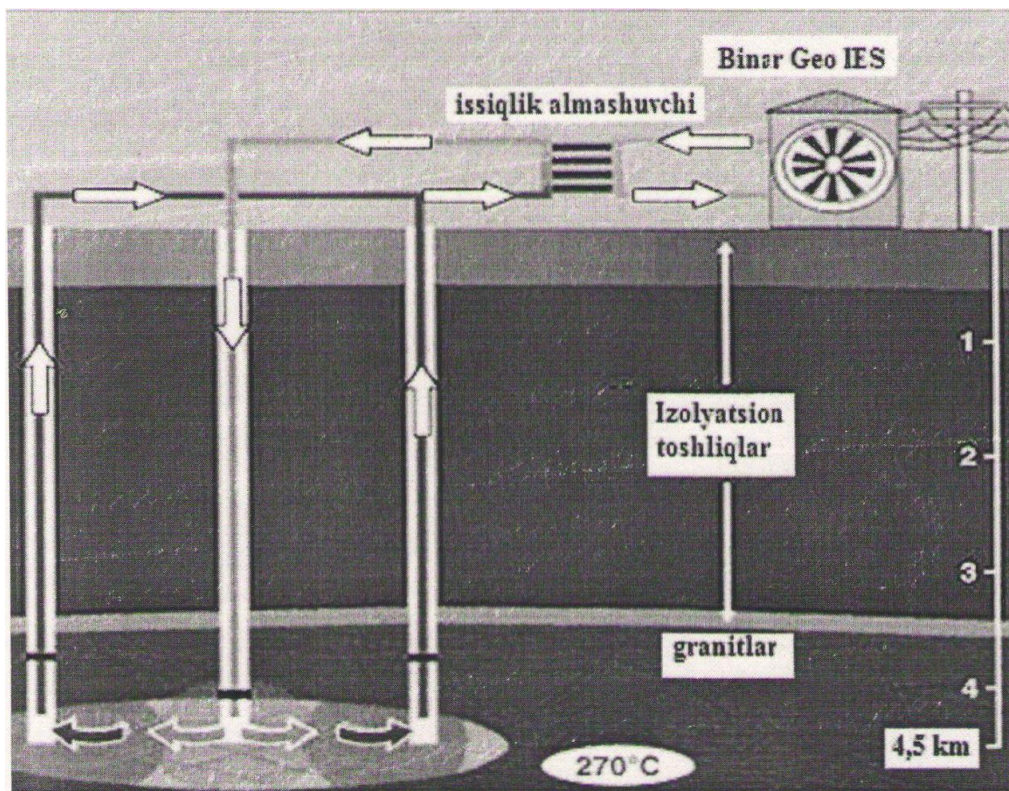
Yer qarida paydo bo‘ladigan yashirin energiya yer qobig‘i va mantiyasi haroratning yer yadrosiga yaqinlashgan sari oshishidan kelib chiqadi.

Bu harorat har bir kilometr chuqurlikka tushgan sayin o‘rtacha 20°C ga o‘sib boradi, bu esa o‘z o‘rnida katta chuqurlikdagi suvning sezilarli darajada qizishiga olib keladi. Vulqonli hududlarda bu suvni yer qobig‘idagi dars ketgan yoriq joylardan, seysmik jihatdan tinch joylarda esa burg‘ilangan quduqlardan olish mumkin. Buning uchun quduqlarga sovuq suv yuborib burg‘ilangan joy yonidan yuqoriga ko‘tarilayotgan geotermal suv va undan ajralayotgan bug‘ni olish mumkin (6.1-rasm).

Qizigan geotermal suvni va undan hosil bo‘lgan bug‘ni olish bir qarashda oddiy bo‘lib ko‘rinsada, uni turbogeneratorlar yordamida elektr energiyasiga aylantirish, bunday usul bilan elektr energiyasini ishlab chiqarish texnikasini qo‘llash o‘ziga xos yetarlicha ilmiy texnik muammo bo‘lib hisoblanadi.

Geotermal energiyaning asosiy afzalliklari va kamchiliklari:

Geotermal energiyaning qo‘llashda uning afzalliklari va kamchiliklari haqida unutmazlik kerak.



6.1-rasm Geotermal energiyasidan energiya olish sxemasi

Afzalligi - uni geotermal suv yoki suv aralashmasi va bug‘ holida (haroratiga qarab) issiq suv va issiqlik bilan ta’minlash, elektr energiyasini olish uchun yoki bir paytning o‘zida shu uch maqsadda foydalanish, bu energiya turining deyarli tugamasligi, atrof-muhitga va vaqtga bog‘liq emasligi, ekologik jihatdan toza va qayta tiklanuvchan ekanligidir.

Asosiy kamchiligi - yer osti suv qatlamiga qaytadan suvni haydash zaruriyati mavjuddir. Boshqa bir kamchiligi - suvga boshqa minerallar ham aralashib ketishidir.

Gidrotermal energetika. Dunyo okealari katta miqdorda energiya to‘planadigan xazinadir. Ko‘p yillar davomida odamla turli hil yo‘l bilan to‘lqin kuchi, oqim ko‘payishi va kamayishidan hosil bo‘ladigan energiyadan foydalanishni ixtiro qilganlar. Bu haqida yuqorida ko‘rib o‘tildi.

Hozirgi paytda olimlarning diqqat e'tibori okeanlarning yana bir energiya manbai, okean yuzasidagi harorat bilan uning chuqurligidagi harorat farqidan olinadigan energiyaga qaratildi. Okeanning turli joylarida suv harorati har hil bo'ladi. Okeandagi harorat farqidan olinadigan energiyasini olish mumkin. Bu turdagi elektr stansiyalarning jihozlari suzib yuruvchi platformalarga o'rnatilgan bo'lib, elektr energiyasi suv osti kabilari orqali quruqlikka uzatiladi. Bunday elektr stansiyalarining kamchiligi, uning elektr qismlarini zanglashi va issiqlik almashinuvchi qurilmalarning dengiz o'tlari va hujayralari ish koeffitsiyentining pasligidan iborat. Afzalligi esa bir maromda ishlashi (90-95%) va ekvator hududida yo'l bo'yi haroratning doimiyligi hamda atrof muhitga salbiy ta'sirning kamligidagidir.

Bunday elektr stansiyasida jarayonni ishga tushurish uchun harorat kamida 20-30 daraja farq qilishi kerak. 6.2-rasm



6.2 rasm Gidrotermal manba.

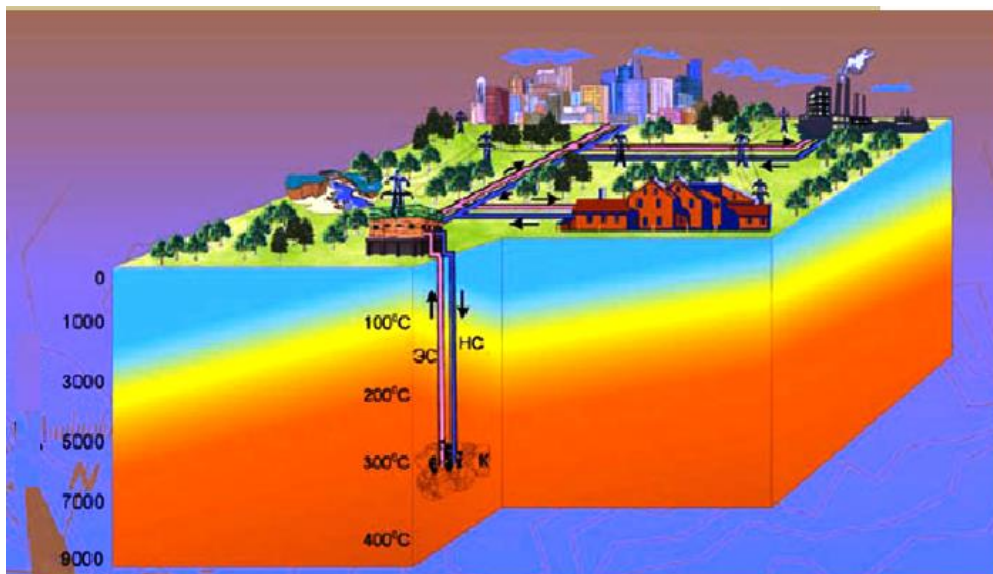
Tetrotermal energetika. Noananaviy energiya manbalaridan foydalanishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri, bu yer zaminida issiq qattiq jinsli tetrotermal resusrlarni olish. Bundan ajralgan harorat turli

istemolchilarga xonalarni isitish va issiq suvdan foydalanish uchun yyetarli bo‘lishi mumkin.

Yer tagidagi 250°C dan kam bo‘lmagan haroratli issiqlikni tahminan 70 km, yuqori haroratli zonalarda esa undan qattiqroq chuqurliklardan olish mumkin.

Issiqlikni quruq yer osti kollektorlaridan olish texnologiyasi Hot (issiqlik), Dry (quruqlik), Rock (qoya) (HDR-texnologiyasi) deb nomlangan. Bugungi kunda bu texnologiya bilan dunyoning 65 ta davlati shug‘ullanib, isitish va issiq suv olishni qo‘llashda ba’zi yutuqlarga erishmoqda.

Yerdan olingan turbinani aylantirish uchun yyetarlicha bo‘lmagan haroratli issiqlikdan foydalanishda quyi haroratda qaynaydigan suyuqliklarning binar sxemasini qo‘llash nazarda tutilmoqda. Ammo bunday ishni amalga oshirish ishlarini ishlab chiqish va mahsus uskunalarni ishlab chiqarishni talab yetadi. Bu esa stansiyaning qurilishi va elektr energiyasini hosil qilishni qimmatga tushirishga olib keladi. 6.3- rasm



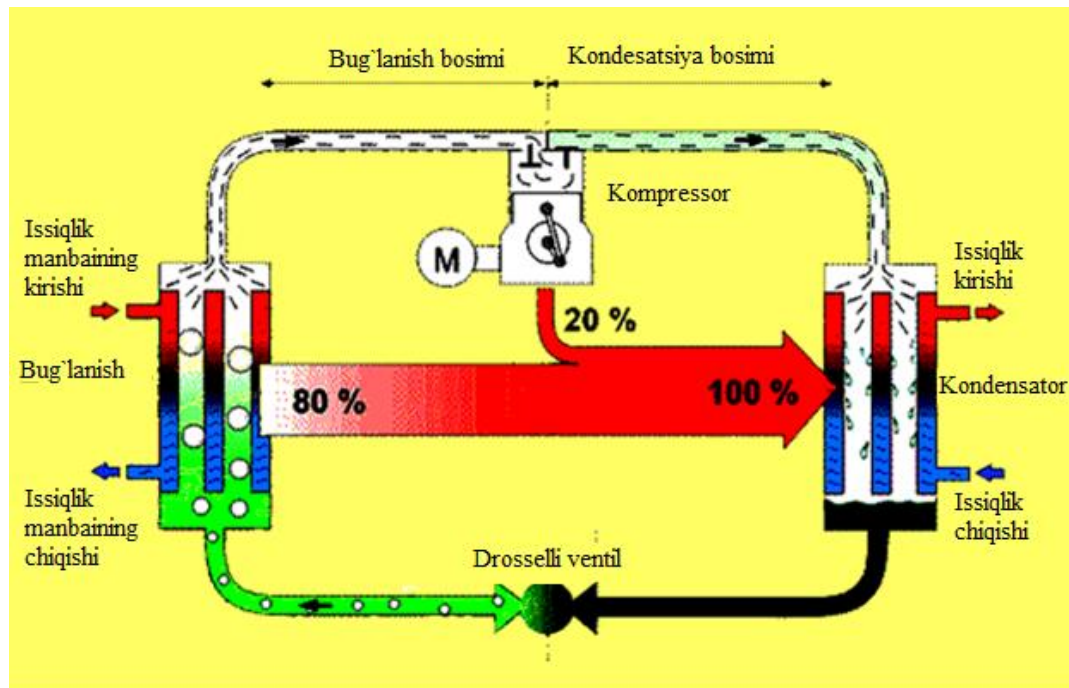
6.3 rasm Petrothermal energiyani olinishi va issiqlik energiyasini iste'molchilarga yetkazib berish sxemasi.

Past potentsialli issiqlik energetikasi. Yoqilg'i energetik resuslaridan ratsional foydalanish bugungi kundagi dolzarb masalalardan biri bo'lib borayapti. Bu muammoni strategik hal etish yo'lidagi vazifalardan biri atrof muhitning past potentsialli energiysini olishdagi ekstraksiyasidir. Past potentsialli energiya atrof muhitda bo'shliqda tekis va notekis taqsimlanishiga qarab turli xilda uchraydi. Unga manba bo'lib makro yoki mikro dunyoning energiyasi, jumladan quyosh energiyasi hizmat qilishi mumkin. Atrof muhitdagi past potentsialli jaryonlar yuqori potentsialli jarayonlar oldida bugungi kunga qadar kam ahamiyat kasb etmoqda. Shunga qaramay past potentsialli atrof muhitning tuganmas energiya zahirolari quyidagi darajalarga ega: makro jarayonlar: issiqlik potentsialli (atmosfera ustidagi havo bosimi, dengiz suvi ustunidagi bosimi), elektromagnit, gravitatsiya va boshqalar; mikroduyo (molekulyar va yadro bog'lanishar energiyasi jinsining mikro tuzilishining boshqacha bog'lanish energiyasi).

Energiya olishdagi muammolar yechimi hal qilishdagi strategik yo'nalishlardan biri tevarak atrofdagi past potentsialli energiyaning ekstraksiyasidir.

Issiqlik nasoslarining ishlash prinsipi. Suv havzalarida to'planadigan, yer osti, geothermal manbalar, texnologik chiqindilar (havo, suv oqimining quyilishi va boshqalar) energiyasidan foydalanish istiqbolli yo'nalish bo'lib bormoqda. Lekin bu energiya manbalarining harorati past (0-25C) va undan samarali foydalanish uchun energiyani bir turdan boshqasiga harorati yuqoriroq bo'lgan (50-100C) darajaga almashtirish kerak. 6.5-rasm. Buni esa issiqlik kabellari yordamida amalga oshirish mumkin. Issiqlik nasoslarini (suv nasoslari, issiqlik almashtiruvchi armature va

boshqalar bilan) gidravlik bog‘lanishi issiqlik nasos qurilmasi deb ataladi. Quyida issiqlik nasosining ishlash prinspi ko‘rsatilgan. (6.6 va 6.7 rasmlar)



6.6-rasm Issiqlik nasosining ishlash prinspi.

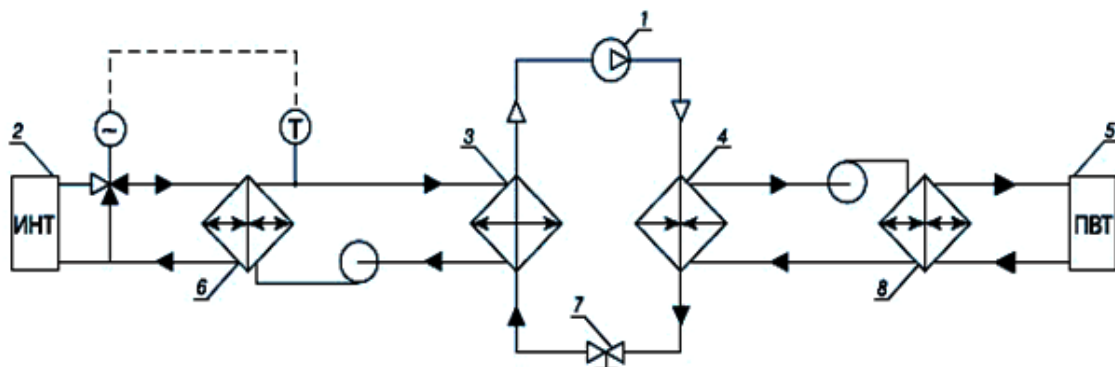


Рис. 6.7-rasm Issiqlik nasosining gidrovlik sxemsi.

1 – Kompessor; 2 – Past darajali issiqlik manbasi; 3 – Issiqlik nasosining bug‘latgichi; 4 – Issiqlik nasosining kondensatori; 5 – Yuqori darajadagi issiqlik istimolchisi; 6 –Past haroratli issiqlik almashtirgich; 7 – Xladagent oqimini rostlagich; 8- Yuqori haroratli issiqlik almashtirgich .

Sinov savollari

1. Geotermal energiyani olish sxemasi qanday?
2. Petrotermal energetika nima?
3. Past potentsialli issiqlik energetikasi qanday?
4. Issiqlik nasoslarini ishlashini tushintiring?
5. Issiqlik nasosini geotermal rejimda ishlashi?

7. SHAMOL ENERGETIKASI

Reja:

1. Shamol energetikasi qo'llash holatlari
2. Shamol uskunalarini O'zbekistonda qo'llanilishi
3. Shamol generatorini tuzilishi
4. Shamol generatorini ishlash prinsipi
5. Shamol generatori asosida energetika tarmog'ini tuzish

XX asrda shamol energiyasi bo'yicha ko'pgina imkoniyatlar yaratildi. Asr boshida N.E Jukovski tomonidan shamol dvigateli ishlash nazaryasi ishlab chiqildi. Uni asosida shamol dvigatelini quvvat katta bo'lgan uskunalarni tayorlash amalga oshirildi (kichik shamol tezligidan ham). Bunga ko'ra, bir qancha loyihalar ishlab chiqildi, ular esa ko'pgina bilimlarni o'z ichiga olardi.

Hozirgi kunda shamol parragini konstruksiyasini ishlab chiqishda ko'pgina mutaxassislar ishtirok yetadi: samolyot quruvchilar, qaysiki ular parrakni eng yaxshi profilini tanlay oladigan va tekshiruv trubasida sinab ko'rish mumkin bo'ladi.

Shamol uskunasi qayerda (qaysi joyda) qo'llanishiga qarab, shu joyni geografik iqlimidan kelib chiqqan holda, shamol uskunasi ishlab chiqiladi.

Shamol - havoning harakat oqimidir. Havoning harakati yer yuzasini quyosh tomonidan notekis qizdirishiga sabab bo'ladi. Yer yuzasi har xil shaklga - yer va suv fazasiga ega bo'lganligi sababli, u kelayotgan issiqlikni har xil hajmda qabul qiladi. Yorug' kun mobaynida havo dengiz va okean ustidan ko'ra quruqlik ustida tezroq isiydi. Qizigan havo yer ustida kengayadi va osmonga ko'tariladi, uning o'rnini og'irroq sovuq

havo qatlami egallaydi va uning bu harakati shamolni hosil qiladi. Kechqurun shamol o'z yo'nalishini o'zgartiradi, chunki suv ustidagiga nisbatan yer yuzasidagi havo tez soviydi.

Bugungi kunda shamol energetikasidan asosan elektr energiyasini olish uchun foydalaniladi. Quyosh mavjud ekan, shamol esadi va u qayta tiklanuvchi energiya manbai hisoblanadi.

Yoqilg'i yoki elektr energiyasi o'rnini bosishi mumkin bo'lgan, no'anaviy usullarda hosil qilinadigan vositalar ko'p. Ammo ular orasida atrof-muhitga zarar yetkazmaydigan, foydalanishda samarali va ayni paytda mablag' jihatidan ma'qulini tanlash muhim ahamiyata egadir.

Mana shu nutai nazardan olib qaralganda, shamol energetikasining qator afzalliklari mavjud.

Qo'llanilishi esa, ma'lumotlarga qaraganda, milloddan oldingi II - asrda fors o'lkasida donni yanchish uchun shamol yordamida ishlovchi tegirmonlar qo'llanila boshlangan.

Bugungi kunda mazkur muqobil energiya quvvatini ishlab chiqarish G'arbiy Yevropada ancha ommalashgan. Bunga sabab buning uchun tabiiy shart- sharoitlar mos bo'lishi barobarida bunga bo'lgan talab ham ortib bormoqda.

Shamol generatorining quvvati generator parraklarining yuzasiga bog'liq. Masalatti, Daniya Vesbas firmasining 3MVt quvvatli turbinasining umumiy balandligi 115 metr, minorasining balandligi 70 metr, parraklar diametri 90 metrga teng.

Bugungi kunda eng ko'p qo'llaniladigan uch parrakli gorizontal o'qqa ega bo'lgan konstruksiyali, ba'zan ikki parrakli shamol generatorlari mavjud. O'z paytida aylanish o'qi vertikal joylashgan, ya'ni ortogonal

konstruksiya, shamol generaforlarini qurishga ham harakat qilib ko'rilgan. Ularning ustunligi shundaki, shamolning kichik tezligida ham shamol generatorini, harakatga keltirish imkoni borligida bo'lib, bunday generatorlarning asosiy muammosi, bu to'xtatish (tormozlovchi) mexanizmidir. Bu va bunga o'xshash texnik muammolar tufayli bu turdagi ortogonal shamol agregatlarini amalda qo'llanilishi keng tarqalmadi. Shamol energiyasini ishlab chiqarish uchun qirg'oqqa yaqin joylar ayniqsa alohida o'rin olgan.

Shamol energiyadan effektiv foydalanish uchun, o'rnatilishi kerak bo'lgan joyda shamol energiyasi kadastrini ishlab chiqiladi, bunda aerologik va shamolni energetik harakteristikasi ko'rsatiladi.

Shamol energetik kadastrini asosiy harakteristikalari quydagilarni o'z ichiga oladi:

- shamolning sutkali, yillik tezligi;
- tezlikning qaytarilishi, tezlik turlari, bo'linish funksiyasi;
- shamolning maksimal tezligi;
- shamolning oraliq bo'linishi va energetik hollarini to'xtash vaqtlari, ularni davom etishi;
- shamolning solishtirma energiyasi va quvvati;
- hududning shamol energetika resursi.

O'zbekistonda shamol energetikasini kelajagi ko'proq kichik shamol uskunalardan foydalanish afzalliklarni (1-5 kVt) olib keladi.

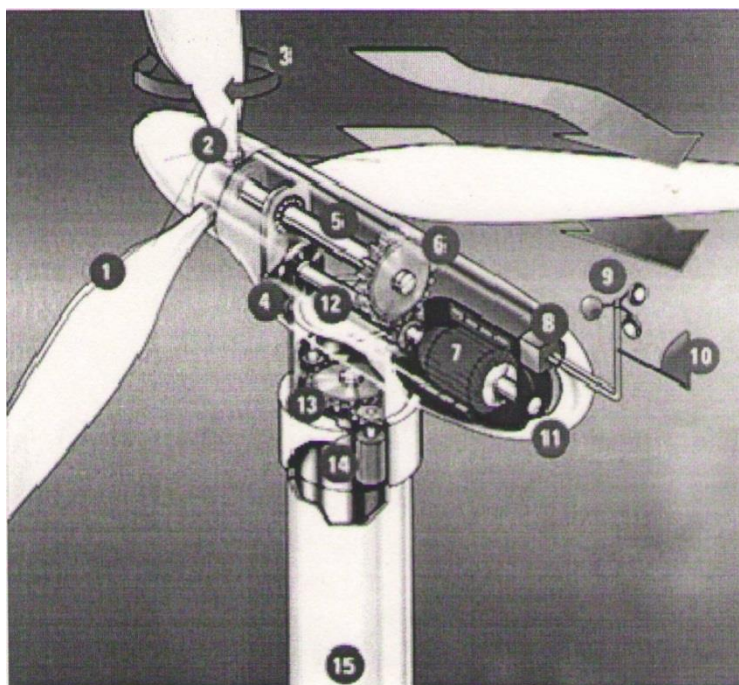
Shamoldan foydalanishdagi asosiy to'sqinlik, bu - shamol tezligining ma'lum bir vaqt oralig'ida o'zgaruvchanligi bo'lib, bu esa energiyaning o'zgarishiga olib kelishidir.

Shamol qisqa vaqt ichida nafaqat tezligini, balki yoʻnalishini ham oʻzgartirishi mumkin. Shamol oqimining quvvati uning tezligining (m/s^3) kubiga teng. Shuning uchun, uning ozgina oʻzgarishi quvvatni sezilarli darajada oʻzgarishiga olib keladi. Shunga qaramay, shamol energiyasiga boʻlgan qizish ortib bormoqda.

Qulay sharoitlardagi yirik shamol qurilma yordamida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning qiymat harakteristikasi yoqilgʻida ishlaydigan elektr stansiyalarda ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaniqiga tenglashib bormoqda. Baʼzi bir mamalakatlarda (Daniya, Germaniya, Ukraina, Xitoy va boshqalar) shamol qurilmalariga katta eʼtibor qaratilmoqda. Ularda shamol energiyasidan foydalanish va rivojlantirishga tegishli meʼyoriy-hujjat baza ishlab chiqarilgan.

Shamol generatorining tuzilishi. Shamol energiyasining taʼsiri va shamol energiyasidan elektr energiyasini generatsiya qilishning zamonaviy usullari, afzalliklari va kamchiliklari toʻgʻrisida aytadigan boʻlsak u quydagilardan iborat 7.1 rasm).

1. Turbina parraklari.
2. Rotor.
3. Paraklarni aylanish yoʻnalishi.
4. Dempfer.
5. Asosiy oʻq.
6. Paraklarni aylantirish mexanizmi.
7. Elektrogenerator.



8. Aylanma kontrolleri.
9. Shamolni anemoskop va datchigi.
10. Anemoskop keti parragi.
11. Gondola.

12. Elektrogenerator o'qi.
13. Turbinani aylanish mexanizmi.
14. Burish motori.
15. Machta.

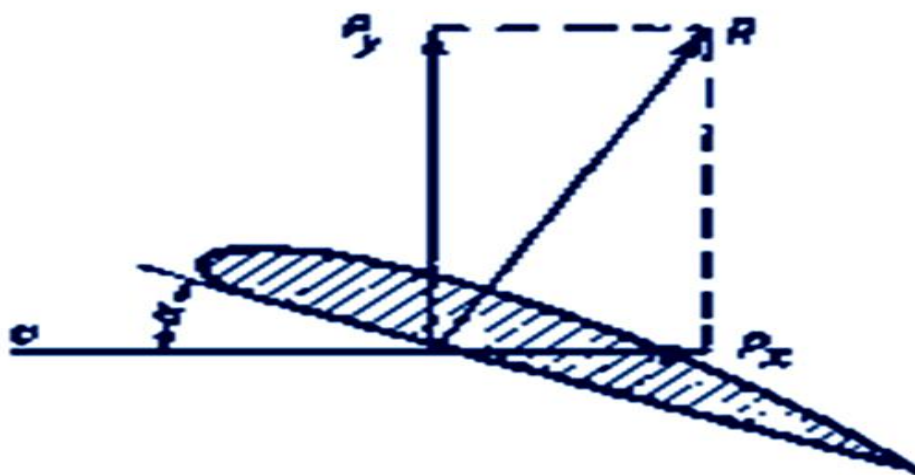
7.1 rasm Shamol generatorining tuzilishi

Shamol energiyasini o'ziga hos xususiyati shundan iboratki, shamol harakat tezlashgan vaqt bo'yicha bir xil emasligi. Bu nuqtai nazardan avtonom holda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi. masalan, syvni quduqdan ko'tarishda issiq va sovuq havoni tashkil qilishda va boshqalarda ishlatish mumkin.

Uning ishlashida bir sutkada 15-20 litr suv olish mumkin. Bu ko'p emas, ammo suv yo'q joylarda shuni olishning o'zi ham muhim hisoblanadi. (masalan Orol bo'yida)

Agarda shamol uskunasi akkumulyator qo'shilsa, unda doim ishlatish mumkin bo'ladi.

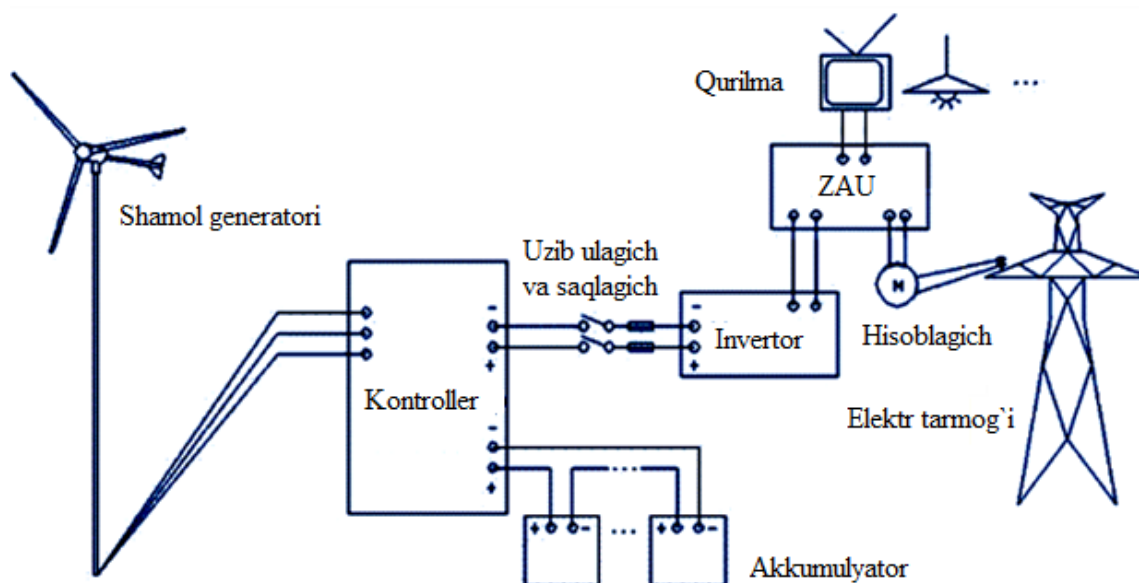
Shamol generatorining ishlash prinsipi. Shamol generatorini ishlashini aniqlashda quyidagilarga e'tibor berish lozim bo'ladi: (7.2-rasm)



7.2 rasm. Qanotga tushuvchi kuch

Shamol dvigatelini qanotiga havo oqimi ta'sirida ko'taruvchi kuch R paydo bo'ladi. Bu huddi samalyot qanotlariga ta'sir qiluvchi oqimdan iborat bo'adi. R -kuchni ikkiga ajratish mumkin: R_u kuchi havo oqimga perpendikular, keyingisi esa R_x belgilanib havo oqimi birgalikda hisoblanib uni oqim qarshiligi deb belgilashimiz mumkin. R_u -kuchni yuqoriga yo'nalgan, hisoblanib, uni ko'paytuvchi deb hisoblaymiz, P_x ni esa qarshilik kuchi deb baholaymiz.

Ko'paytuvchi kuch R_u foydali ish bajaradi, R_x esa hech qanday foydali ishni amalga oshirmaydi. Shuning uchun ham shunday qanotni tayorlash lozim bo'lsinki, R_u ni katta bo'lishi, R_x esa minimum bo'lishiga erishish lozim bo'ladi. Shamol genereatorlarini hozirgi zamon konstuksiyasiga shamoldan effektiv foydalanishni taqozo etadi. Shamol generatorlari yordamida hozirgi kunda faqat energiyani elektr tizimiga berish bilan qanoatlanib katta quvvatli manbaalarga ham uzatish imkoni bo'ladi. (7.3-rasm)



7.3 rasm Shamol generator yordamida elektr energiya taminoti.

Sinov savollari

1. Shamol kadastri energetik tavsiflovchi kattaliklar
2. Shamol generatorini tuzilishi
3. Shamol generatorini ishlash prinsipi
4. Shamol uskunalarini O'zbekistonda qo'llanilishi masalasi

8. BIOMASSA ENERGIYASI

Reja:

1. Bugungi kunda jahon energetik balansida biomassa
2. Biomassadan energiya olish sxemasi.
3. Biogaz energiyasi.
4. Biogaz olish texnologiyasi.
5. Biogaz qurilmasi.

Bugungi kunda jahon energetik balansida biomassaning ulushi 12-13%ga yaqin tashkil yetadi. Energetik ehtiyoj uchun foydalanuvchi biomassaning ulushi tijoriy mahsulot bo'lib hisoblanmaydi va rasmiy statistikada hisobga olinmaydi.

Birlamchi biomassaga quruqlik va suvda o'sadigan o'simliklar kiradi. Biomassa fotosintez hodisasi natijasida, o'sayotgan o'simlik massasida quyosh energiyasini akkumulyatsiyalanishi hisobiga hosil bo'ladi. Energetik f.i.k. o'simlik turi va iqlim sharoitiga bog'liq. Energetik maqsad uchun birlamchi biomassa, asosan, u qazib olinadigan an'anaviy yoqilg'i o'rnini bosa oladigan yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Odatda, biomassani yoqish, yo oldindan tayyorgarlik ko'rishni maxsus o'txonalarni qo'llashni talab qiladi.

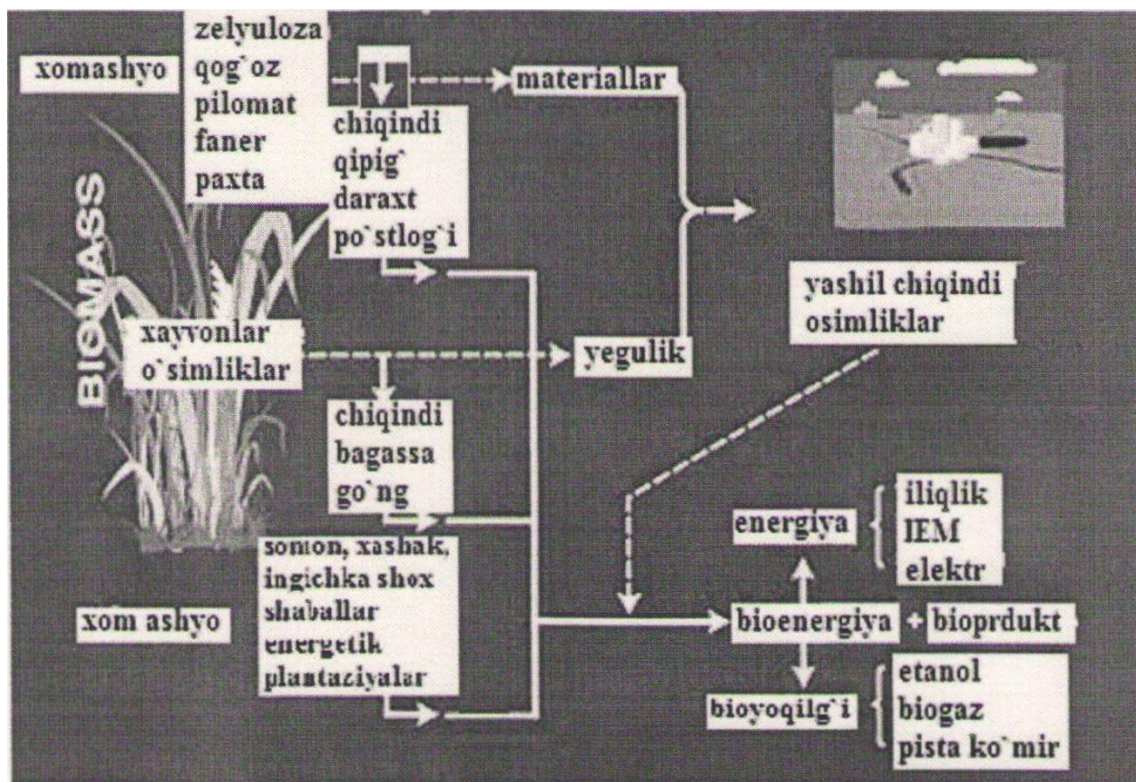
Sezilarli energetik potensial jonivorlar, katta maishiy chiqindilar tarkibida bo'ladi. Bu potensialni termokimyoviy yoki biokimyoviy usullarda olish mumkin.

Qoramol va parandachilik chiqindilarni biokimyoviy usullarda kayta ishlash asosida anaerobli achitish usulida olishadi.

Biomassadan foydalanish juda oddiy. Maxsus pechlar yoqilib, qozonlarda suv isitiladi, bug‘da aylantirilib, elektr energiyasi olish uchun turbinani aylantiradi (8.1-rasm).

Bugungi kunda bioyoqilg‘idan foydalanishga bo‘lgan talab ortib bormoqda. Masalan, Evropada uylarni isitish tizimida bioyoqilg‘i sifatida ko‘pincha oddiy somondan foydalanish yo‘lga qo‘yilgan.

Biomassa - kayta tiklanuvchi energiya manbai, tirik yoki yaqin orada tirik bo‘lgan organizmlardan olingan biologik materialdir.



8.1 -rasm Biomassadan energiya olish sxemasi

Quyida ularning ba'zi bir turlari bilan tanishamiz:

Biogaz. Odatda, chorvachilik va oziq-ovqat sanoatining organik chiqindilari biogaz ishlab chiqarish xomashyosi hisoblanadi.

Biomassani anaerob qayta ishlash paytida biogaz qurilmasida maishiy iste'molchilar tomonidan tabiiy yoki suyultirilgan neft gazi o'rniga

foydalaniladi yoxud uni issiqlik yoki elektr energiyasiga aylantirish mumkin.

Ishlab chiqarilgan biogaz tarkibida 60-70% metan (CH_4), 30-40% uglerod dioksidi (CO_2) va 500 ppm (promill) vodorod sulfid (H_2S) bor. Biogaz 65 foiz metan bo'lganida uning eng past issiqlik chiqarish qobiliyati 0,55 kilogramm n.e./ m^3 ni tashkil qiladi.

Biogaz moslamalarida foydalanilgan biomassaning 80-90 foizi go'ngdan, suyuqlik formasi va qushxonalarning organik chiqindilari qo'shilgan holda tayyorlanadi.

Biogazlarning chiqarish, birinchi navbatda, yetkazib beriladigan sanoat chiqindilarining sifatiga bog'liq go'ngdan odatda qariyb 25 m^3 parrandachilik go'ngidan 190 m^3 , sanoat chiqindilaridan taxminan 130 m^3 biogaz ishlab chiqariladi.

Qattiq maishiy chiqindilar uyumi ko'milganida ularning organik tarkibi anaerob sharoitida chirishi natijasida chiqindixona gazlari hosil bo'ladi.

Chiqindixona gazi hosil bo'ladigan davr taxminan 50-100 yilni tashkil qiladi. Biroq, eng samarali chiqindixona gazi 10-15 yil davomida hosil bo'ladi.

Biomassa — shakarqamichning sok olish uchun yanchilgan tolalari qoldiqlaridan olinadigan mahsulotdir. Hozirgi vaqtda u bioyoqilg'i va qayta tiklanuvchi resurs, sellyuloza biomassasi qog'oz mahsulotlari va qurilish materiallari sifatida foydalanish mumkin (8.2-rasm, 8.3-rasm)

Har 10 tonna yanchilgan shakar qamichdan 3-tonnagacha chiqindi holida ham bagassa hosil bo'ladi.

Bamassa tizimlarda, ya'ni bir vaqtni o'zida elektr energiyasi va issiqlik ishlab chiqarishda qo'llash mumkin.

Afzalligi - uning keng tarqalganligi va qayta tiklanuvchanligi, chiqindilarni ishlatgan holda energiyani generatsiya qila olish imkoniyatining mavjudligidir.

Kamchiligi - biomassani yoqishda havoni ishloslanishi va bioenergiyani ishlab chiqishda unumdorlikni kamligidir.

Biomassani kimyoviy tuzilishi uni tarkibiga bog'liqdir. Umuman olganda o'simliklar tarkibi 25% lignindan va 75% uglevodaroddan iborat bo'ladi yoki saharidlardan iborat bo'ladi. (8.2 rasm)



8.2-rasm Biomassaning kimyoviy tarkibi (suvdan tashqari)

Uglevodorod fraksiyasi birqancha saharidlar molekulalaridan iborat bo'ladi, bir- biriga bog'langan polimerlardan iborat bo'ladi bularga yaqin qilib tsellilyozani aytish mumkin.

Biogaz ishlab chiqarish. Biogaz ishlab chiqarish quyidagi texnologiyani o'z ichiga oladi: go'ng maxsus yeg'adigan idishga keltirib solinadi. (8.3

rasm), nasos orqali uni metotankka uzatiladi, bunda anaerobli achitish bajariladi.

Achitish natijasida hosil bo'ladigan biogaz gazgolderga beriladi, undan so'ng uni iste'molchiga uzatish mumkin bo'ladi. Issiqlik almashivchi qurilma yordamida metotankda go'ngni 45-55°C ushlab turiladi. Yig'ilgan go'ngni esa dalalarga solishga olib ketiladi.

Qilingan tekshiruvlar natijasida anaerobli ishlash natijasida quyidagicha biogaz olish mumkin:

- 1 tonna go'ngni qayta ishlash natijasida 300 m³ biogaz olish mumkin.
- 1 tonna quruq cho'chqa go'ngidan- 500 m³ biogaz olish mumkin.
- 1 tonna quruq qushni go'ngidan 600 m³ biogaz olish mumkin.

8.1- jadvalda har bir boshga hisoblangan ko'rsatkichli biogaz olish keltirilgan.

8.1 jadval

Ko'rsatkichlar	Sutli sigirlar (454 kg)	Qushlar (2-3 kg)	Cho'chqalar (45,5 kg)
Tayyor go'ng kg/dona/sutkalik	55,0	0,3	3,5
Biogaz olinishi m ³ /dona/sutka	1,62	0,002	0,32

Biogaz fizik xususiyatlari 8.2 jadvalda o'z ifodasini topgan va bundan qaydarajada foydalanish mumkinligi ko'rsatiladi.

8.2 jadval

Ko'rsatkichlar	Komponentlar				60 % aralashma	CH ₄
	CH ₄	CO ₂	H ₂	H ₂ S	40%CO ₂	
Hajm qatnashuvi %	55-70	27-44	1	3	100	
Issiqlik yonish hajmi Dj/m ³	35,8	-	10,8	22,8	21,5	
Yonish harorati °C	650-750	-	585	-	650-750	
Zichlik normal holda g/l	0,72	1,98	0,09	1,54	1,2	
Kritik holati g/l	102	408	31	349	320	

Hozirgi kunda, go'ngni qayta ishlaydigan biogaz qurilmalari ishlab chiqilgan.

O'zbekistonda bunday qurilmalar o'z o'rnini hali topganicha yo'q, albatta bir necha sinov uskunalaridan tashqari.

Misol tariqasida Rossiyada ishlab chiqilgan va o'zlashtirilgan uskunalarining texnik harakteristikasini ko'rib chiqish mumkin. (8.3 jadval)

8.3 jadval

Ko'rsatkichlar jadvali	BGU-25	BGU-50	BGU-100
Go'ng bo'yicha ishlab chiqarish m ³ /sutka	2 gacha	4	8
Reaktor hajmi m ³	25	50	100
Elektr isitgichni turi	ЭП3-25		
Biogaz olinishi m ³ /sutka	20	40	80

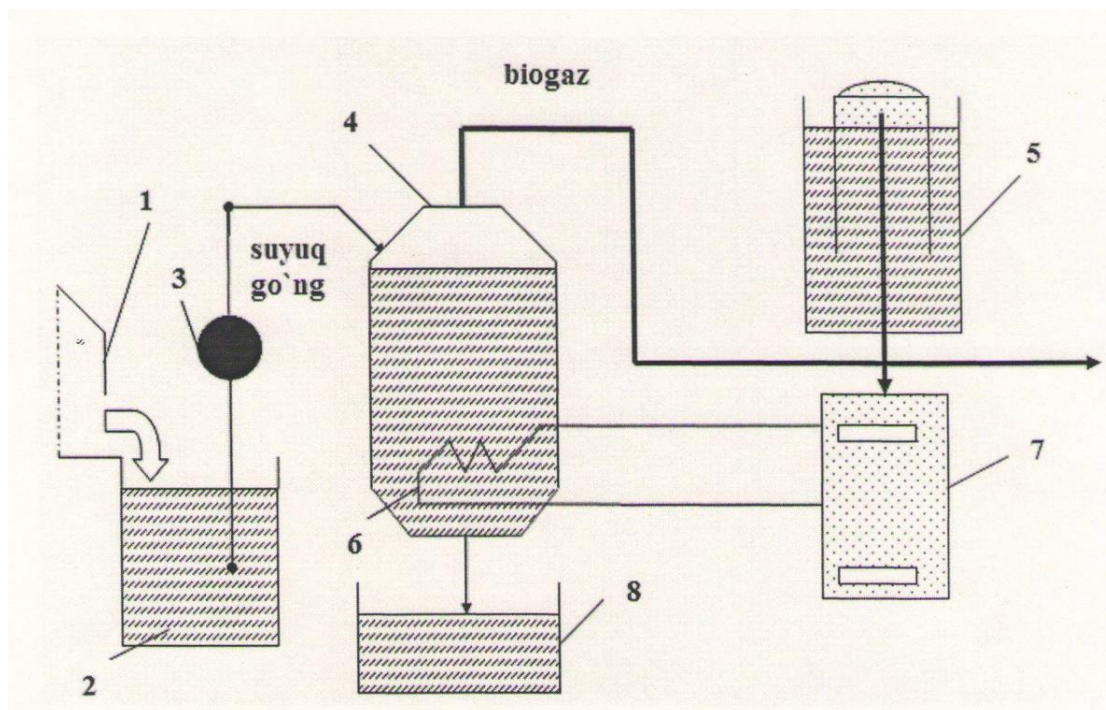
Bu uskunalarda faqat 8.1 jadvaldagilarni emas, boshqalarni ham qo'shish mumkin bo'ladi (qo'y, echki, ot, tuya, va boshqalarni).

Biogaz uskunalari ko'proq Xitoyda ishlatila boshlandi, hozirgi kunda ularni soni 7mingdan oshdi, bu esa 30 minga yaqin aholini energetik

iste'molini bajarishga olib keldi. Hindistonda ham bir qancha yuz biogaz uskunalari bor. Shuningdek biogaz uskunalari Shvyetsariya, Germaniya, Fransiya, Italiya, AQSh va boshqa davlatlarda keng qo'llanilayapti.

100-300m³ sig'imli qayta ishlash chorvachilik fermalarida tashkil qilingan.

Bioenergetikani afzalligi va kamchiligi



8.3-rasm Biogazni olish texnologik sxemasi

1-ferma; 2- chiqindi qabul qiluvchi qurilma; 3-nasos; 4- metatank; 5 - gazgolder; 6 - issiqlik almashinuvchi qurilma; 7 - qozon; 8 - chiqindi saqlash qurilmasi.

Sinov savollari

1. Birinchi biomassaga nimalar kiradi?
2. Biomassani kimyoviy tarkibi
3. Biogaz olish uskunasi qanday ishlaydi?
4. Biogaz olishda asosiy xom-ashyo nima?
5. Biogaz olishni texnologik jarayonini tushuntiring?

9. QUYOSH ENERGETIKASI.

Reja:

1. Quyosh energiyasini oʻzgarishi protsessi.
2. Termoelektrik oʻzgarishlar.
3. Fotoelektrik oʻzgarishlar.
4. Quyosh batareyalarining ishlash prinsipi.
5. Yarim oʻtkazgichlar asosidagi fotoelementlar.
6. Quyosh elektr uskunalarining klassifikatsiyasi.

Quyosh energiyasini oʻzgartirishning fizik xususiyatlari. Issiq quyosh oqimlaridan energiya olishni, toʻgʻridan-toʻgʻri oʻzgartirishlar asosini 1821-yilda ochilgan Zeebek effekti yotadi.

Agarda ikki materialni, ikki xil kimyoviy xususiyatga ega boʻlganlarni bir-biri bilan qoʻyib bogʻlasak va ikkovini ikki xil haroratga ega boʻlgan qoʻyib bogʻlangan joyini joylashtirsak u holda ular orasida issiqlik elektr yurutuvchi kuch (EYuK) paydo boʻladi:

$$E = \alpha(T_1 - T_2)$$

Bunda, T_1 - issiq quymani absolyut harorati

T_2 -sovuq quymani absolyut harorati

α - proporsiya koeffitsiyenti.

Zanjir oʻtkazgichlarida tok I paydo boʻlishi va bunda issiq quyma sekund mobaynida issiqlik manbasidan kerakli miqdordagi issiqlikni qabul qiladi

$$Q_1 = \alpha T_1 I$$

Sovuq quymada esa quyidagi miqdordagi issiqlikni beradi.

$$Q_2 = \alpha T_2 I$$

Berilgan va olingan issiqlik sekunddagi miqdori ishi

$$L = \alpha(T_1 - T_2)I$$

Berilgan issiqlik miqdorini va olingan issiqlik miqdoriga nisbatan uni protsessiyada foydali ish koeffitsiyentini (FIK) belgilaydi.

$$\eta = \frac{L}{Q} = \frac{\alpha(T_1 - T_2)I}{\alpha T_1 I} = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

Zeebek effektini asosiy tushunchasida: ikki xil xususiyatli materialdan iborat bo'lgan zanjirda ikki xil holatni tashkil qilinsa (issiq va sovuq) undan tok o'tadi.

Zeebek hodisasini quyidagicha tushuntirish mumkin: bo'sh elektronlarni o'rtacha energiyasi, materialni xususiyatiga qarab issiqlikda harakatlanishi har xil bo'ladi.

Agarda o'tkazgichning ichki qismida haroratni ko'payishi (kamayishi) ro'y bersa, u holda issiqdan-sovuqqa qarab boradigan elektronlar oqimi hosil bo'lib, natijada sovuqdagisida manfiy zaryadlarni ko'payishi, issigida esa musbat zarrachalarni ko'payishiga olib keladi.

Bu holat esa elektron konsentratsiya ko'p bo'lgan o'tkazgichlarda ko'p bo'ladi.

Shuning uchun ham, oddiy termoelementda ham ikki xil o'tkazgichdagi har xil konsentratsiyali bo'lganda elektr toki EYK harakatida paydo bo'lishi mumkin. Agarda termoelement zanjirda ochiq holda qoldirsak, unda yig'ilgan elektrodlar sovuq holdagi o'tkazgichda manfiy zarrachalarni ko'payishi shu vaqtgacha davom yetadiki to elektronlar orasidagi dinamik kenglik paydo bo'lmaguncha sovuq o'tkazgichni ohiriga borsa, unda sovuq o'tkazgichdan ketishicha bo'lgan potensialiga ega bo'ladi.

Shunday qilib, FIK ideal termoelektrik o'zgarishiga Karno sikli bilan bir xil bo'lib, to'liq holda issiq va sovuq o'tkazuvchanlik quymasiga bog'liqligini ko'rsatadi.

Real holatda o'tkazuvchanlikni qarshiligiga qarab, energiya yo'qotishlari bo'lib o'tadi.

Shuning uchun ham, haqiqiy holatda FIK quyidagicha bo'ladi:

$$\eta = \eta_{o\partial} \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

Bunda: $\eta_{o\partial}$ -FIKni nisbiy o'tkazuvchanligi.

Termoelektrik o'tkazgichlar FIK juda kichik hisoblanib, 0,3% ni tashkil qiladi (10% atrofida).

Fotoelektrik o'zgartirishlar. Yarim o'tkazgichli materiallarda elektromagnit oqimlarini yutishda musbat va manfiy zarrachalarni bo'shliqda bo'linishida fotogeneratsiyani tashkil qilinishi mumkin. Agarda bunda elektr maydonida bo'lsa u holda elektr tokini hosil qilish mumkin bo'ladi.

O'tish imkoniyatlaridagi joylarda, materiallarning tuzilishi bir xil emasligi natijasida ichki elektrostatik maydon hosil qiladi.

Ichki maydon fotoelementda materialning ichki strukturalari, yarim o'tkazgich-yarim o'tkazgichga yoki metal-yarim o'tkazgichga potensiallar farqini hosil qilishi mumkin (200 A/m^2 zichlikda $0,5 \text{ V}$ hosil bo'ladi. Bunda quyosh nurida 1 kVt/m^2 bo'ladi) yarim o'tkazgichli (YO') o'tishda bo'ladigan uskunalarga quyosh elementlari deb yuritiladi. Ularni o'zlari EYuK manbasi hisoblanadi.

Fotoelektrik qurilma quyosh zarrachalarini elektr energiyasiga aylantiradi.

Quyosh elementlari elektr tokini generatsiyasi obi havoga qarab uni sutkasiga va qay vaqtdaligiga bog‘liq bo‘ladi.

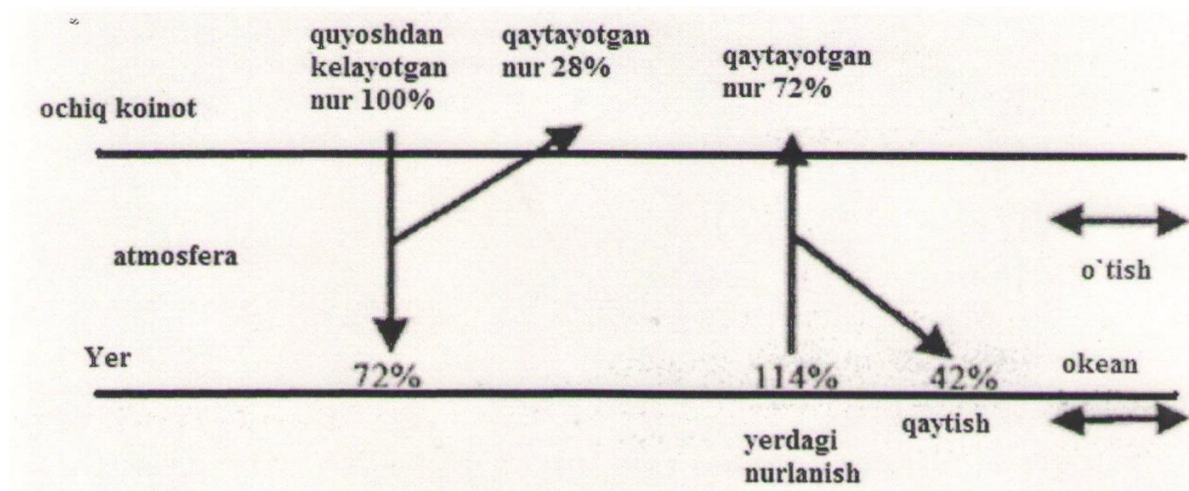
Quyosh fotoelementini effektivligi faqat ishlab chiqarish koefitsiyentiga bog‘liq bo‘lmasdan, uni yuklamaga ulanishiga ham bog‘liq bo‘ladi.

Hozirgi kundagi uskunalar effektivligi 13% to 17% gacha. Laboratoriya sharoitlarida esa 40 % ga chiqarish mumkin. Quyosh uskunalar energiyasi (QUE) quvvati:

$$N_{\phi} = \eta_{\phi\phi} F_{\phi\phi} I \quad [Vt]$$

Bunda: $\eta_{\phi\phi}$ - ishlab chiqarish koefitsiyenti (quyosh elementini)

$F_{\phi\phi}$ - umumiy maydon $[m^2]$



9.3- rasm Yerga tushayotgan quyosh nurining balansi.

28% yaqini quyoshdan kelgan nurlarni qaytishi hisoblanib, uni yana aerazol va yer atrofidagi holatdan o‘tib yana kosmosga qaytadi.

Quyoshda kechayotgan issiqlik (infraqizil) nurlari yerdagi nurlarida 114 % tashkil qilib, ulardan 42 % atmosferaga qaytib, 72 % kosmosga qaytadi.

Yer sayyorasida quyosh nurlari energiyasi dengiz oqimi va shamollar bo‘yicha tarqaladi (bo‘lishadi). Quyoshni zarrali energiyasini lokal

qiymati, atmosfera yoki gidrosfera tushishda Quyoshni turish joyiga bogʻliqligidagi (yorigʻligi), havoni oʻzgarishiga, ifloslanishi, dengiz sathidan qanday balandligiga, qaysi mavsumdaligiga (yoz, qish va kuzgi) bogʻliq.

Sinov savollari

1. Quyosh batareyalarining ishlash prinsipi?
2. Quyosh fotoelektrik batareyasini (akkumulyatorli) elektr tarmogʻiga ulanish sxemasi?
3. Quyosh energiyasidan foydalaishda hozirda afzallik va kamchiliklari
4. Quyosh energiyasini asosiy quyosh spektori

10. ENERGIYANI BIR TURDAN BOSHQA TURGA AYLANTIRISHNING MAGNITLI GIDRODINAMIK (MGD) USULI.

Reja:

1. Energiyani bir turdan ikkinchi turga o'tishi (MGD) usulidir.
2. MGD - generatorini ishlash prinsipi.

Bugungi kungacha issiqlik energiyani elektr energiyaga to'g'ridan-to'g'ri aylantirishning ishlab chiqilgan usullaridan biri energiyani bir turdan boshqa turga aylantirishning magnitli gidrodinamik (MGD) usulidir.

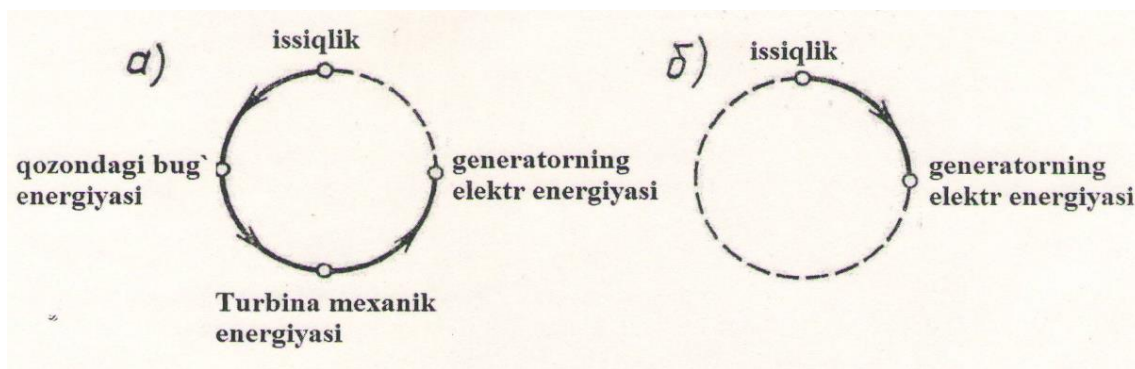
Uning asosini Faradey qonuni tashkil yetadi. Bir turdan boshqa turga o'zgartirishning xususiyati o'zgarmas magnit maydonida ionlashgan gaz yoki plazmaning o'tkazuvchanlik vazifasini bajarishdan iborat.

Gaz yoki plazma uchun manba bo'lib issiqlik elektr stansiyalaridagi qozonlar yoki yadro reaktori xizmat qilish mumkin.

MGD qurilmasi va issiqlik energogeneratorining asosi hammaga ma'lum bo'lgan ikkilamchi energiya resurslaridan foydalanish prinsipidan iborat.

Bugungi kundagi energetiklarimizni muhim vazifalaridan biri MGD - generatorlarni yaratishdan iboratdir, qaysiki issiqlik energiyasini to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasiga aylantirish imkonini berishdan iborat bo'ladi.

Bu esa, issiqlik resurslaridan to'liq foydalanish imkonini beradi.



10.1-rasm Energiyani bir turdan ikkinchi turga o'tishi:

a) - bug kuchli; b) - magnitogidrodinamik

Yoqilg'ini yoqish orqali issiqlik energiya hosil qilish natijasida qozonda bug'ga aylantirib, so'ngra uni turbinaga berib, elektr energiyani hosil qilish mumkin. (bu klassik holat)

Bu holat ko'pgina yo'qotishlardan iborat bo'ladi.

MGD qismida - elektr energiya olish sikli ancha qisqa F.I.K. (foydali ish ko'effitsiyenti). Issiqlik ideal sikli (sikl Karno) massani maksimal va minimal qiymat haroratlari bilan F.I.K. belgilanadi.

Hozirgi davr bug' generatorlarida temperaturani 2000°C ga ko'tarish mumkin, turbina (lopatkalarida) parraklarida esa metallning qiziqishiga qarab, 750°C oshirmaslik kerak, bu esa F.I.K. kamayishiga olib keladi (F.I.K.=0,6 gacha).

MGD generatorlarda esa metallni yuqori qismi temperaturasi $2700-3000^{\circ}\text{C}$ chidaydigan materiallar iborat bo'ladi. Bu esa F.I.K. keng ma'noda foydalanish mumkinligini ko'rsatadi.

Issiqlikni o'tkazuvchanlikga ega bo'lgan MGD generatorida ionizatsiyalashgan gazlar yordamida amalga oshiriladi.

Gazlarni elektr o'tkazuvchanligini oshirish uchun, ularni temperaturasini 2000°C dan kam bo'lmasligi kerak, Shuning uchun ham

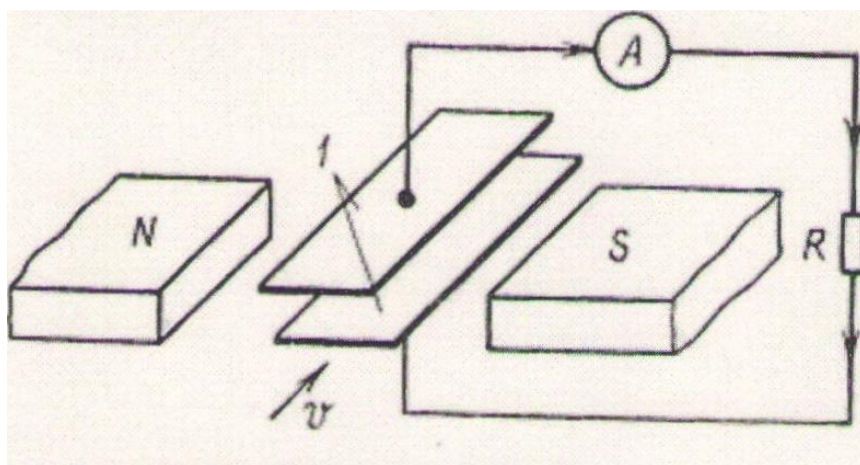
bug‘ turbinalarini bug‘ni o‘zgartiruvchi MGD uskunalar bilan jihozlanishni talab qilinadi va issiq gazlarni ishlatish mumkin bo‘ladi.

MGD - generatorlar bilan bug‘ turbinalarda qo‘llanishi va ularni birgalikda ishlatish F.I.K.ni 50-60 %, ko‘tarishgi olib kelish bilan birgalikda, bir qancha yoqilg‘ini isrof qilishdan saqlab qoladi. Bu esa elektr energiya ishlab chiqarishni tannarxini kamayishiga olib keladi.

MGD - generatorini ishlash prinsipi. Hozirgi kunni energetikasi uchun, Faradeyni elektromagnit induksiya qonuni katta ahamiyatga ega. Qonunni mohiyati shundan iboratki,, agar simni elektromagnit maydoni orqali o‘tkazilsa, unda E.Yu.K. paydo bo‘ladi.

Simni (provodnik) qanday bo‘lishidan qat‘iy nazar, qattiqmi, suyuqmi yoki gazlimi - unda E.Yu.K. paydo bo‘ladi.

Fanning bu bo‘lagiga, ya‘ni elektromagnit maydoni bilan tok o‘tkazuvchi suyuqlik yoki gazlar oralig‘ini munosabatini o‘zgaruvchiga - magnitogidrodinamika deb yuritiladi (Rasm 10.2)



10.2 rasm MGD generatorni ishlash prinsipi

Rasmda ko‘rsatilgan sxemada plastinalar orasiga (1) ionlashgan gaz oqimini o‘tkazish natijada, magnit maydoni orqali o‘tganligi uchun E.Yu.K. hosil bo‘lib agar unga qarshilik ulansa tok paydo bo‘lganligini ko‘ramiz.

Bu holatda, ionlashgan gazda (plazmada) magnit maydoniga qarshi bo'lgan elektrodinamik kuch paydo bo'ladi (tok paydo bo'lganda).

Xuddi shu holat, bug' turbinasini va gaz turbinasini bir-bora bo'lgan munosabatda (tok o'tgan holda qarshi kuch paydo bo'lishi, magnit maydoniga nisbatan).

Shu kuchlarni yengish uchun harakatlanishi issiqlikni bir turidan ikkinchi holatiga olib kelishi, to'g'ridan-to'g'ri kinetik energiya hosil qilishga olib keladi. Agarda gazning haroratini 3000°C , shu bilan birga uni ichki energiyasini oshirish bilan uni elektro'tkazuvchanligini oshirilsa, MGD generatorlarda to'g'ridan-to'g'ri elektr energiyasini olish imkoniyati tug'iladi.

Sinov savollari

1. Energiyani bir turdan ikkinchi turga o'tishi (MGD) usulidir
2. MGD - generatorini ishlash prinsipi

11. ENERGIYA OLISHDAGI YANGI TEXNOLOGIYALARNI QO‘LLASH

Reja:

1. Vodorod yuqori issiqlik berish imkoniyati haqida.
2. Vodorod yoquvchi qurilma.
3. Yoqilg‘i elementlari va ishlash prinsipi.

Vodorod, bu kimyoviy elementlar orasida eng oddiy va eng yengili hisoblanadi. Uni hamma yerda suv va uglevodorolar bor joyda uchratish mumkin.

Vodorod yoqilganda suv ajraladi va suvni qaytadan vodorod va kislorodga parchalash mumkin. Vodorodni tabiiy gaz kabi quvurlar orqali uzatish va taqsimlash mumkin.

Quvur orqali transportirovka qilish qulay transportirovka vositasidir.

Vodorod yuqori issiqlik berish imkoniyatiga ega: 1 gramm vodorod yoqilganda 120 Joul issiqlik energiyasi hosil bo‘ladi. 1 gramm benzin yoqilganda 47 Joul issiqlik energiyasini olish mumkin.

Agarda vodorodni gaz holatida 750 mm truboprovod orqali 80 km ga yuborilsa, u ancha arzoga tushadi, chunki, xuddi shunday energiyani er osti kabel orqali transportirovka qilishga nisbatan.

Vodorod sanoat uchun - sintetik yoqilg‘i. Uni ko‘mirdan, neftdan, suvni parchalab, tabiiy gazdan olish mumkin. Baho berishlaricha, bugungi kunda yiliga 20 mln. tonna vodorod ishlab chiqarilib iste’mol qilinadi.

Vodorodning, taxminan 80% neftdan ishlab chiqariladi. Lekin bu, energetika uchun tejamsiz jarayondir, chunki bunday vodoroddan olinadigan energiya, benzin yoqqanda olinadigan energiyaga nisbatan bir

necha marotaba qimmatga tushadi. Neftni narxi oshgan sari, undan olishadigan vodorodni narxi ham oʻz-oʻzidan oshadi.

Kam miqdordagi vodorodni elektroliz yoʻli bilan olish mumkindir, lekin uni olish neftdan olishdan ham qimmatga tushishi mumkin.

Bugungi kunda, vodorod olish texnologiyasini arzonlashtirish boʻyicha mutaxassislarimiz ish olib borishi amalga oshirishmoqda:

Ishlatilayotgan usullar orasida koʻproq "termolit" usuliga eʼtibor koʻproq boʻlmoqda:

Bunda suvni parchalashda - vodorod va kislorodni 2500°C haroratda olib berilishini koʻrsatish mumkin, lekin hali muhandislarimiz bunday haroratlarda ish olib borishni toʻliq oʻrganmaganligi sababli, hozircha sekin ketmoqda.

Shu xususda, yana bir narsani taʼkidlash lozimki, bunday yuqori haroratlarni Quyosh energiyasi yordamida olish mumkin boʻladi. Bunda, albatta, vodorod ishlab chiqarish, hozirgi texnologiyaga nisbatan bir necha bor arzon boʻlishi mumkin.

Shu bois, vodorod sunʼiy, oraliq "energiya tashuvchini" deb hisoblanib, uni energetikada qoʻllash uchun quydagi muammolarni hal etilishi lozim:

Quyosh energiyasidan foydalangan holda, samarali vodorod ishlab chiqarishini yoʻlga qoʻyishi;

uni saqlash va transportirovka qilish usullarini topish; elektrokimyoviy jarayonlar va termodinamik sikllarda yuqori darajadagi tejamkor vodorodni ishlatib, natijada elektr va mexanik energiya hamda issiqlikni olishni hal etish.

Vodorod energetikasini rivojlanishiga ayniqsa, katta shaharlarda vodorodni katta hajmda ishlab chiqarish hisobiga erishish mumkin.

Oxirgi paytlarda vodorod jadal suratlarda avtomobil yoqilg'isi sifatida tavsiya etilmoqda.

Vodorodni muqobil energiya manbai deb nomlash mumkin.

Tabiatda vodorod alohida holda emas, balki kimyoviy birikmalar tarkibida uchraydi, shuning uchun uni ajratib olib, ishlab chiqarish ma'lum bir energiya sarfini talab yetadi.

Vodorodni cheklangan hajmda va balonlarda tegishli yuqori bosimda saqlash mumkin.

Vodorod asosida elektr energiyasini ishlab chiqishda yoqilg'i elementlardagi kabi vodorod yoquvchi energetik qurilmalardan foydalanish mumkin.

Vodorod yoquvchi qurilma. Bugungi kunda O'zbekistonda ham, kerakligiga ishlar amalga oshirilib, bir qancha ilmiy ishlar olib borilmoqda, shulardan biri IB "Quyoshga" qarashli korxonada (Paijda) quvvati 1 MVtga teng bo'lgan "issiqlik o'chog'i" qurilmasi tashkil qilingan.

Kichik quvvatlarida (0,1-1,0 MVt) tayyorlangani avtonom holda ishlaydigan iste'molchilarga to'g'ri kelish mumkin va ular yoqilg'i elementlari (YOE) yordamida amalga oshirish mumkin bo'ladi.

Yoqilg'i elementlari. YoE - bu elektrokimyo generatori bo'lib, bunda to'g'ridan-to'g'ri kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylanishi ro'y beradi.

Xuddi shunday holat elektr akkumulyatorlarda ham ro'y bersa ham, ammo YOE ulardan ikki holat bilan farq qiladi:

- 1) agarda tashqaridan yoqilg'i bilan okisliteli (ishqori) doim berib turmasa u doimo ishlashi mumkin;
- 2) elektrolitning kimyoviy xossalari, ishlash mobaynida o'zgarmay qoladi, bu degan uni zaryadlashga hojat qolmaydi.

Ishlash prinsipi. YoE - ikki elektroddan iborat bo'lib, ular elektrolit yordamida bir-biridan bo'linib turadi va bularga biriga yoqilg'i ikkinchisiga esa okislitel beriladi, shuningdek sistemaga reaksiya vaqtida ajraladigan elementlarni o'ziga olish elementi qo'yiladi.

Ko'pgina hollarda kimyoviy reaksiyani ionizatsiya holatini tezlashtirish uchun katalizator ishlatiladi.

YoE - ni tashqi qismiga yuklamani ulansa (lampochka) u energiya iste'mol qilishni amalga oshiradi.

YoE - rasmda ko'rsatilganidek, noldan elektrolitli YoE ning anod tomonidan vodorod berilsa, unga kichik parli elektronlar unga yig'ilishga olib keladi. Bunda vodorodni molekulalarga ajralishidan atomlari paydo bo'lib, natijada ximosorbsiya holatida bir donadan elektron paydo bo'lib, musbatli zaryadlangan ionlarga aylanadi.

4. Eritilgan karbonatli YoE.
5. Qattiq okssidli elektrolitli YoE.

Sinov savollari

1. Vodorod yuqori issiqlik berish imkoniyati haqida gapirib bering?
2. Vodorod yoquvchi qurilma haqida tushuntiring?
3. Yoqilg'i elementlari va ishlash prinsipini tusuntiring?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. "Noan'anaviy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari" O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan darslik sifatida tavsiya etilgan/ Toshkent 2014 yil-177 b.
2. Кличев Ш.И., Мухаммадиев М.М., Авезов Р.Р., Потаенко К.Д. «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии». Учебник- т.:Изд-во «Fan va texnologiya», 2010,192стр.
3. Мухаммадиев М.М., Потаенко К.Д. Возобновляемые источники энергии: Учебное пособие.- Ташкент, ТашГТУ, 2005.
4. А.Х. Тлеуров Нетрадиционные источники энергии. Учебные пособие. Астана. Из-во «Фолиант» 2009г. 248 стр.
5. В.Г. Лабейш. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. Пособие.- СПб.:СТЗУ, 2003.-79
6. Кундас, С.П. Возобновляемые источники энергии:/ С.П. Кундас,С.С. Позняк, Л.В. Шенец; МГЭУ им.А.Д. Сазарова.- Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009.315 с.

MUNDARIJA

	KIRISH-----	3
1	ANANAVIY ENERGETIKA-----	5
2	ENERGETIKA VA UNING ATROF-MUHITGA TA’SIRI-----	26
3	JAHONDAGI ENERGIYA ISTE’MOLINING STRUK- TURASI VA YER YUZIDAGI BARCHA ENERGO- RESURLARINING POTENSIALI-----	42
4	NOAN’ANAVIY ELEKTR ENERGETIKASI-----	54
5	SUV ENERGIYASI (GIDROENERGIYA)DAN FOYDA-LANISH. SUV OQIMINI KO’PAYISHI VA ORQAGA QAYTISHI ENERGIYASI-----	74
6	GEOTERMAL ENERGETIKASI-----	82
7	SHAMOL ENERGETIKASI-----	90
8	BIOMASSA ENERGIYASI-----	97
9	QUYOSH ENERGETIKASI-----	104
10	ENERGIYANI BIR TURDAN BOSHQA TURGA AYLANTIRISHNING MAGNITLI GIDRODINAMIK (MGD) USULI-----	109
11	ENERGIYA OLISHDAGI YANGI TEXNOLO- GIYALARNI QO’LLASH-----	113
	ADABIYOTLAR-----	120

Muharrir: Sidikova K.A.

Musahhih: Adilkhodjaeva Sh.M.