

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

**BERDAQ NOMIDAGI QORAQALPOQ DAVLAT
UNIVERSITETI**

Fizika-matematika fakulteti

Elektroenergetika kafedrası

**Elektroenergetika mutaxassisliklari faniga kirish fanidan ma'ruza
matnlari**

Tuzuvchi: U.Utegenov

Nukus 2017

1-Mavzu

FANNING UMUMIY TAVSIFI.

Reja:

1. Fanning maqsadi va vazifasi.
2. Energetikaning uch aspekti
3. Energetika fani.
4. Muhandis roli.

Bu fan Oliy o`quv yurti "Elektroenergetika mutaxassisliklari talabalarining kelajakda shu o`z sohalarini chuqur o`zlash-tirishlarining asosi bo`lgan energetika va uning hozirgi zamon jamoatchiligidagi roli tarixiy taraqqiyoti hamda texnik taraqqiyotiga ta'sirini o`rganadi. Talaba o`qish davomida faqatgina bo`lg`usi mo`taxasisligi haqida tushunchalarni olmasdan rivojlantirish uchun muhim bo`lgan masalalarni ham o`rganadi. Bu fan yagona fan bo`lib, umumiy elektroenergetika qonuniyatlari energetikaning hamma bo`limlari, ularning o`zaro bog`lanishi energetik tizimlari, ulardagi o`zgarishlar (bir turdan ikkinchi turga almashishi) uzatish va taqsimlash, ishlash (printsipi) tamoyili, elektr qurilmalarni konstruktiv bajarilishi, hozirgi zamon va uning kelajakdagi taraqqiyoti kabilar haqida tushunchalar beradi.

Energetika kishilik jamiyatining faoliyati sferasi bo`lib-muhim bir sistemani tashkil etadi. Bu (sistema) tizim o`rab turgan muhitni bir tizimi bo`lib, har xil xalq xujaligi tarmoqlarining bir qismi deb -shunday katta yagona (tabiiy) va sun'iy (inson tomonidan yaratilgan) tizimlar yig`indisi bo`lib, ularning elektr energiya ishlab chiqarishi, o`zgartirish (bir qiymatdan yoki boshqa bir qiymatga almashtirish) taqsimlanish va xalq xujaligida energetikaning hamma turdagi resurslaridan foydalanish tizimlari tushiniladi.

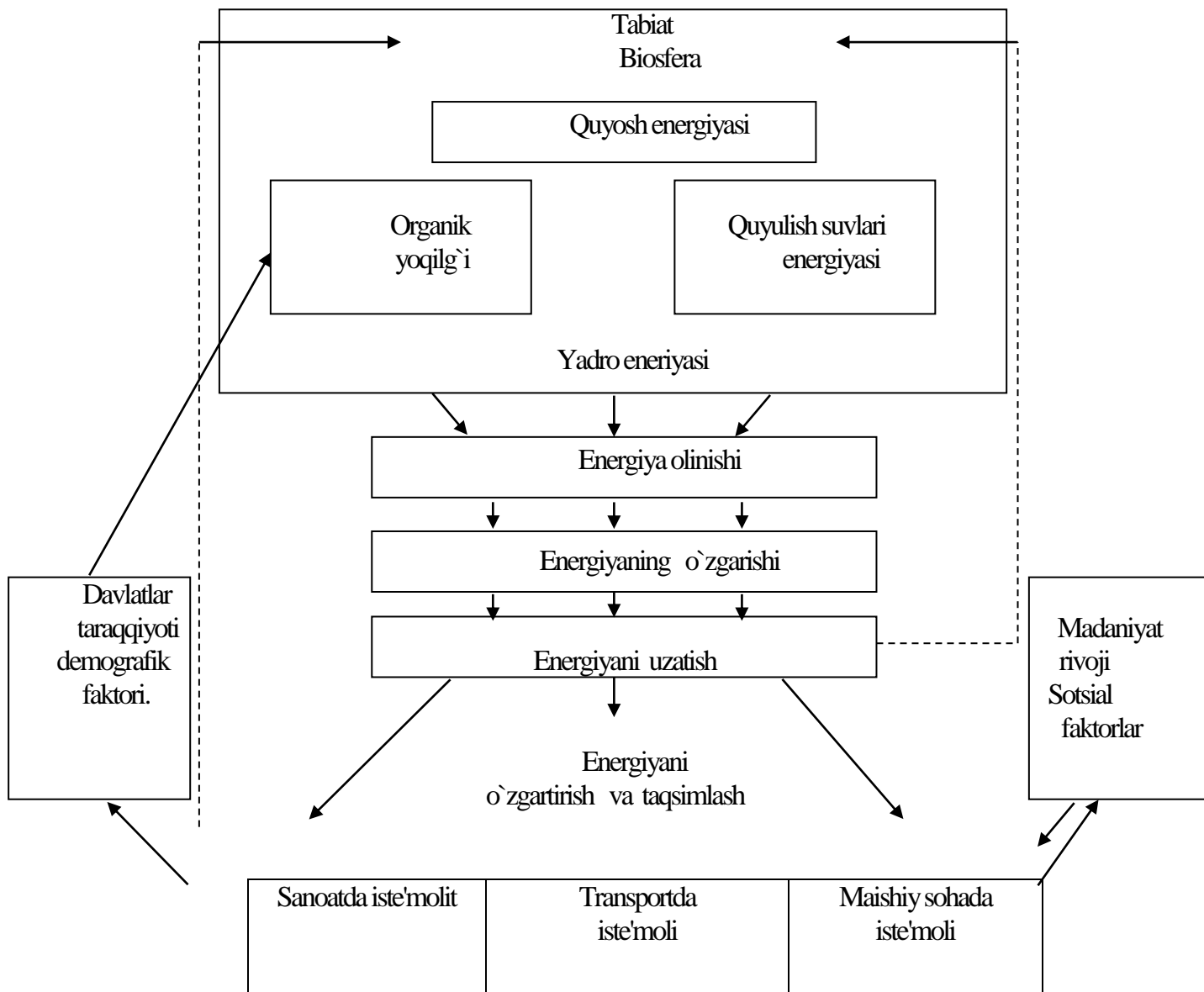
Energetika kishilik hayotida muhim o`rin to`tadi. Uning taraqqiyoti darajasi jamiyatning ishlab chiqarish kuchlari va ilmiy-texnik progressda (taraqqiyotda) namoyon bo`ladi.

Keyinchalik hozirgi zamon energetikasining taraqqiyotida G.M Krjijanovskiyni katta bir tizim deb qaraluvchi energetikani fan sifatida ko`rib chiqishida xizmatlari katta. O`zbekistonda energetikani taraqqiyotida olimlarimizni ham mehnati kattadir.

Energetikaning uch aspekti. Energetika va uning hozirgi zamon holati hamda taraqqiyoti uch aspektda-texnik, sotsial-siyesiy va biosferik yoki ekologik aspektda ko`rib chiqiladi.

Energetikaning taraqqiyotida bu uch aspekt katta bir muhim sistema bo`lib yoki bo`lak tizimlari bo`lib elektroenergetikada, gidroenergetikada, issiqlik ta'minotida va boshqalarda ko`rinadi. Bu ko`rinishlarni o`zaro o`zviy bog`lash uchun, ularni ko`rib chiqilishi ketma-ketligida xususiyatlarini hisobga olish shart emas.

Texnik ko`rinish katta quvvatli bo`lgan butun energetikani (xarakterlab) tavsiflab-koinotni energetik potentsialidan foydalanib kishilarning, shu quvvatlarni olishidir. 1988 yillargacha dunyoda ishlab turgan elektr stantsiyalarning umumiy quvvati 2 mld.kVt ga yaqin bo`lgan.



1.1-rasm. Energetkaning struktura sxemasi va boshqa tizimlar bilan (bog`lanishi) aloqasi.

Hozirgi kunga kelib esa undan ham oshgan. Butun energetika qurilmalarining quvvati 10 mld kVt ni tashkil etadi. Jumladan O`zbekistonda 1990 yilda 14000 MVt ni tashkil etdi. Bu quvvatlarni olish uchun esa inson har yili tabiatda har xil turdagi shartli yoqilg`idan (1kg yoqilg`i yonganda 29,3 MDj issiqlik ajralib chiquvchi)40-50 mlrd tonnadan ko`p massadan foydalanadi. Bunda tabiatdan foydalanayotgan energetik resurslarning foydali ish ko`effitsenti juda kichikdir. U bor yo`g`i 0,2% ga teng. Bundan energetikaning muhim masalasi bo`lgan-uni o`zgarishida (elektr energiyani ishlab chiqarishdan foydalanishi bilan tugashigacha) elektr energiya isrofini kamaytirish masalasi yotadi. Buning uchun esa elektr qurilmalarni yaxshilash va ulardan unumli foydalanish kerak. Uzatishda, olishda va taqsimlashda isrofini kamaytirish uchun ishlatiladigan metall alyuminiydan foydalaniladi.(1,0-1,2A/mm²).Zichlikni bunday bo`lishi alyuminiyning ishlatilishini kamaytiradi, lekin elektr energiya isrofini oshiradi. Alyuminiyni arzonligini hisobga olib kapitalistik davlatlarda uning tok zichligini 0,35 A/mm² ga kamaytirishga qaratilgan. Bundan kelib chiqib, havoda elektr uzatish liniyasini kundalang kesim yuzasini tanlashda, alyuminini bahosi ta'sir etadi va shu bilan birga elektr tizimni texnik tavsifini aniqlashga yordam beradi. Issiqlik berilgan ishlab chiqarish va yashash

binolarida energiyani isrofini kamaytirish yulida quyidagi masalalar yechiladi. Elektr energiyaning iste'moli grafigidagi maksimum paytlaridagi sakrashlarni kamayishi elektr iste'mo lini kamayishiga, ya'ni elektr energiyani to'g'ri ta'riflanishi, ishlab chiqishga va sotsial-iqtisodiy masalalarni kamchiliksiz aniqlashga yordam beradi.

Koinotimizda energetik resurslardan foydalanish savollarini tez

o'sishi faqatgina texnik ko'rinishda emas elektr qurilmalar va yoqilg'i qazib oluvchi jarayonlari ham ularni urab turgan atrof muhitga ta'siri, ya'ni ekologik ko'rinishda ham ko'rib chiqiladi.

Bunda umumiy texnik - ekologik masala bo'lgan: Energetikani yuqori darajadagi rivojida kishilar termoyadro-reaktsiyalarni o'z qo'llariga buysundirib olgunga qadar butun yoqilg'i zahiralari tugab qolmaydimi degan masala yotadi.

Koinotda yoqilg'i zahiralarni baholash ularni har xil bir-biriga yaqin bo'lmaganlari tahlil qilinadi.

Foydalanishga tayyorlari 25trln MVt*s, ajratilganlari-50trln MVt*s, aniqlanayotgani esa 100 trln MVt*s ga teng. Boshqacha qilib aytganda ularni nisbati 1:2:4 ga teng. Yuqoridagilardan tashqari dengiz tublaridagi, qum ostidagi yoqilg'ilar va ularni qazib olish chuqurliklari hisobga olinganmikan. Umuman olganda kishilar bir necha yuz yillar planetani yoqilg'i zahiralardan foydalanadilar. Masalan: Kumir zahiralari 600-700 yilga yetishi ko'zda tutilgan. Bu yoqilg'ini tejash muhim masala emas deb qarash noto'g'ridir. Chunki biz qancha ko'p yoqilg'i isrofini kamaytirishga erishsak, ulardan foydalanish muddatini shuncha uzoqqa cho'zamiz va kelajak avlodlar uchun zamin yaratamiz. Sobiq Ittifoqda energiya resurslarini ishlatilishini tejami muhimligini ko'rsatdi. Bu borada muhim bir qator tadbirlar o'tkazilishi, iste'molchilarni markazlashtirilgan issiqlik bilan ta'minlash hajmini 65 % dan 72% gacha oshirilib, natijada 10 mln so'm yiliga tejamlashga erishildi.

YOqilg'ini ishlatish nafaqat texnik va biosferik aspektga emas qanchadir miqdorda sotsial-siyosiy ko'rinishga ham bog'liqdir.

Yer sharining 30% aholisi butun ishlab chiqarilgan elektr energiyani 90% dan ortig'ini iste'mol qiladi. Ya'ni 70% aholini haqini ham. Taraqqiy etayotgan mamlakatlarda butun energiyani iste'moli 10% dan kamini tashkil etadi. Bu bilan birga sanoat sathi, maishiy holat va madaniy taraqqiyotda foydalanadigan energiya soni bilan o'zviy bog'liqdir. Har xil turdagi energiya zahiralarning planetada taqsimlanishi har xildir. Bu rejada (500 mln t) neftni yer ostidan qazib olish har mamlakatda har xil. Masalan: Amerika qo'shma shtatlarida (AQSH)-500 ming buloq, sobiq ittifoqda 50 ming, Ironda 600 buloq Saudiya Arabistonida -300, Quvaytda 100 ta buloq kerak bo'lgan. Ko'p mamlakatlar ko'p energiya iste'mol qiluvchi (70% gacha) bo'lib, import orqali energiya tashuvchilardan foydaladilar. Masalan: Yaponiya 80% dan ortiq energetik resurslarni Persid quyilish rayonidagi mamlakatlardan (neftni) tashib keladi. Yevropa mamlakatlari ham shu yerdan 20(energiyani oladi. AQSH esa bu rayonda oluvchi energiyani 3-5% ga kamaytirgan. chet davlatlarda sobiq ittifoq energetikasi taraqqiyotning an'anasini qilib 1990-yilga kelib, bir qancha energiya turlari buyicha eksportdan importga o'tadi deb tasdiqlashgan edi. Ammo bunday bo'lmadi.

Hozirgi kunda O'zbekistonda hamma elektr stantsiyalarning quvvati 14000 MVt dan va ishlab chiqarilayotgan elektr energiya 60000 mln kVt*s dan oshib ketgan. YOqilg'i zaxiralari esa o'ziga yetib turibdi. Ba'zi hollarda energiya resurslari va elektr energiyani hamdustlik davlatlari bilan o'zaro almashib olib bormoqda. Qattiq yoqilg'ilardan

foydalanishni kamaytirish va importga extiyojni yo`qotish va atrof muhitga salbiy ta'sirni kamaytirish maqsadida gaz turdagi zahiralardan foydalanish yo`lga qo`yilgan. Kishilik jamiyatida katta quvvatli energetik qurilmalarni yaratilishi biosferada bo`ladigan yagona jarayonlarga salbiy ta'sir etadi. Bu salbiy ta'sirlarning yomon tomonlari energetikani biosferik aspektini ko`rib chiqishda hisobga olinadi. F. Engels aytganidek agar inson tabiatga bosqinchi sifatida kelsa, undan sahro qoladi. Shuning uchun inson bosqinchi sifatida emas, tabiatni sir asrorlarini tushinib, tabiiy zahiralardan qanday unumli foydalanish, ularni tejash, atrof muhitni – biosferani normal holatini saqlash kabi turli muammolarni hal etilishi hamda texnikani boshqarishni tashkil etishida cheksiz qulayliklar yaratadi.

Ya'ni kibernetika metodlaridan foydalanish, informatsiya ishini va o`zlashda EHM ni keng qo`llash hamda mikroprotssessor texnikalardan foydalanishga imkon yaratadi. Ammo tabiiy resurslardan ratsional foydalanish aql bilan har xil turdagi energiyalardan sotsial foydalanish bilan elektr qurilmalarni ekologiyaga salbiy xolatlari to`lig`icha yechilmagan. Shuning uchun hozirgi zamon energetikasini sotsial-siyesiy va ekologik aspektlari muhimdir.

Texnik muammolar taraqqiyotda ekologik va psixologik faktor larga ta'sir etadi. Bunga yaqqol misol yuqori kuchlanishli (1200 kV) elektr uzatish liniyasini AQSH shtatida yaratilishiga qarshiliklar ko`rsatilganligidir. Jamoatchilikni qarshiligi o`ta yuqori kuchlanish liniyada uzatilganda elektr magnit maydonlar tirik organizmlar va o`simliklarga yomon ta'sir qilishi bilan izohlangan.

Xuddi shuningdek elektromagnit maydon kuchlanganligi 20 kV/m bo`lgan joyda bir necha minut davomida bo`lishi, organizmlar funktsiyasini bo`zilishiga olib keladi. Maydon kuchlanganligi 5 kV/m ga tenglashtirilganda esa xech qanaqa ta'siri sezilmaydi.

Umuman olganda hamma sanoat tarmoqlari singari energetika ham atrof muhitga quyidagicha salbiy ta'sir ko`rsatadi.

1. Havoning, yerni, suvni ishlov berilmagan maxsulotlardan
2. Havo, suv va yerni ximik ifloslanishi
3. Havo, suv va yerni radiaktiv ifloslanishi
4. Issiqlikdan ifloslanishi
5. Ionizatsiyadan ifloslanishi
6. Yuqori va past chastotadan ifloslanishi
7. Shovqindan ifloslanishi
8. Havo kamayishi (kislord)
9. Yerni kamayishi
10. Suvni kamayishi

Bu ta'sirlarni hammasi ma'lum miqdorda klimatda, atmosferada, aks etib, ularni boshqarish oxirigacha aniqlanmagan. Energetikani katta bir tizim sifatining aspektini umumiy natijalari shulardan iboratdir.

Energetika fani. Energetika tushunchasidan energetika fani kelib chiqadi. Energetika fani deb-energetika xususiyati haqidagi bilimlar bo`lib, oqimlarning o`zaro ta'sirlarida, ularning kishilik jamiyatida; sotsial-iqtisodiy va ilmiy texnik rejada atrof muhitga ta'sir etuvchi tizimga aytiladi.

Energetka fanining bunday aniqlanishi ilmiy texnik va sotsial progressda umumiy bilish formasi haqidagi fan deb tushuniladi.

Energetika fani keng ma'noda uch asosiy yunalishda taraqqiy etadi.

1. Energetika va elektrlashtirish qonuniyatlari taraqqiyoti optimal tomonlari hamda energetikasi taraqqiy etayotgan G`arb mamlakatlarining xususiyati va tabiatni o`rganadi.

Bu yo`nalishning maqsadi sotsial jarayonlariga mamlakatning iqtisodiyoti bilan bog`lik holda energetik tizimlarni rejalashtirish va eksplo`tatsiya qilish hamda takomillashtirish metodlarini analizidir.

2. Elektr energiya olish, o`zgartirish, uzatish, taqsimlash elektr energiya va boshqa turdagi energiya resurslaridan foydalanishni, takomillashtirish hamma turdagi elektr qurilmalarni va ekologiyaga ta'sirini kamaytirish.

3. Elektr energiya olish vositalari va har xil energiyani elektr energiyaga aylantirishni yangi metodlarni takomillashtirish; elektr energiya uzatish va uning stasionar hamda harakatlanuvchi qurilmalarda qo`llanilishning yangi turlarini ishlab chiqish. Bunda energetika fizika bilan chuqur bog`langan.

Birinchi rasmda katta tizim bo`lgan tizimni kichik tizimlar bilan o`zaro ta'siri ko`rsatilgan.

Muhandis roli takomillashgan jamiyatda va kelajakda bundan ham oshadi. Muxandis tushunchasi iqtisodchilik va yaratuvchanlik bilan xarakterlanadi. Muhandis (injener) so`zi frantsuz tilidan kelib chiqib-kishining yangilik yaratuvchi va ixtirochiligi qobiliyati demakdir. Texnika so`zi Qadimgi Gretsiyada ustalik ma'nosini bildiradi.

Shuning uchun ular bilimlarini yuqori ilmiy-texnik darajada keng qo`llashda oldilariga qo`yilgan masalalarni yechuvchi mutaxassislar bo`lishi kerak. Energetika demografik, sotsial va siyosiy faktor sanalib, davlatlararo va mamlakatning siyosatiga ta'sir etishida muhim rol uynaydi.

Energetikaning xarakterli tomonlaridan biri hozirgi zamon texnika progressida (injenerlik) muhandislik masalalarini yechishga yangicha yondashish keng rejada hisobga olingan faktorlarga asoslangan holda kishilik jamiyatining yangi muhandislik (injenerlik) psixologiyasini ishlab chiqishdir.

Nazorat savollari.

1.Mutaxassislikka kirish fani nimani o`rgatadi?

2.Uch aspektga nimalar kiradi?

3.Energetikaning atrofga salbiy ta'siri nimadan iborat?

4.Muhandis kim va uning roli nimadan iborat?

2- mavzu

ENERGETIKANING TEXNIK PROGRESSIYADA AHAMIYATI

Reja:

1. Jahonda energiya, uni ishlab chiqarish va iste'moli.
2. O'zbekistonda energetika rivoji.
3. Energetika tizimining boshqa tizimlar bilan bog'liqligi.

Kishilik jamiyatining taraqqiyoti va uning tsivilizatsiyasi yo'lida yutuqlari ishlab chiqarish mehnati va odamlarning hayotiy sharoitlarini yaxshilanishi bilan bog'liqdir.

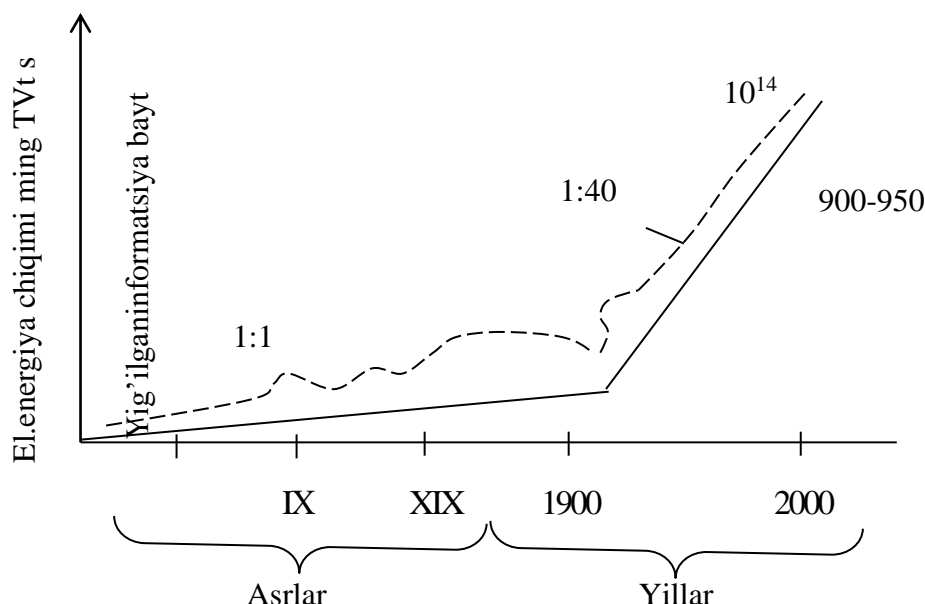
Ilmiy texnik va sotsial progress elektr energiyani iste'mol qilishni ko'payishi va ularni yangi effektivli bo'lgan turlarini o'zlashtirish bilan ko'zatiladi.

Hozirgi zamon mashinalarining energiya iste'moli yuqori. Shuning uchun qancha ko'p quvvatli elektr iste'molchilar va ulardan ratsional foydalanish oshirilsa, mamlakatning taraqqiyoti shuncha oshadi.

Mamlakatning iqtisodiy taraqqiyotini tezlashtirishda, mashinalarning avtomatik boshqarishdan keng foydalanishda, ya'ni fizik va ilmiy bo'lmagan mehnatni almashtirish, elektr iste'molini va ishlab chiqarish mehnati unumdorligini o'sishga yordam beradi.

Bizni planetada energiya iste'moli tekis emas. Uni quyidagi 2.1-rasmda ko'rish mumkin. Kishilik o'zining butun tarixida ishlatilgan 900-950 ming TVt*s butun energiyadan 2/3 qismi oxirgi 40 yillarga to'g'ri keladi.

Elektr energiyani ham iste'moli notekisligi kattadir. Masalan: Norvegiyada 1983 yilda bir kishiga yiliga 21350 kVt*s, shu vaqtda Hindistonda 184 kVt*s, Burundida-11 kVt*s to'g'ri kelgan.

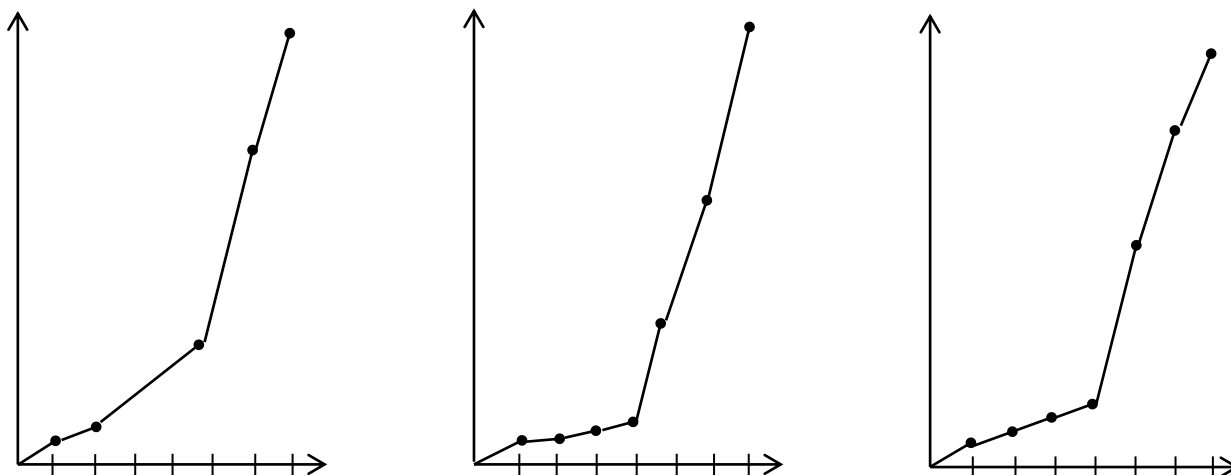


2.1-rasm Jahonda elektr energiya iste'moli

O'zbekistonda energiya iste'moli 1950 yildan keyin o'sa boshlagan. Elektr energiya ishlab chiqarish 1950 ming kVt*s bo'lgan bo'lsa

1990 ga kelib 80000 mln kVt soatga yetgan, 1960 yilda O'zbekistondagi

butun o`rnatilgan elektr stantsiyalarining quvvati 1000 MVt bo`lgan, 1990 yilga kelib, ularning quvvati 14000 MVt ga yetdi. O`zbekistonda elektr energiya iste'moli va elektr energiya stantsiyalarining umumiy quvvati hamda o`zlashish liniyalarini 1950 yildan 1990 yilgacha bo`lgan o`sish grafigi 2.1- rasmda ko`rsatilgan.



2.2-rasm. O`zbekistonda energiya iste'moli

Texnikaning hozirgi zamon taraqqiyoti ilmiy texnik revolyutsiyasi davrida ko`zga ko`rinarli darajada energiya iste'moli bilan xarakterlanadi. Sifatli ajralib turish, ishlab chiqarish kuchlarining taraqqiyoti, texnik yangilanish, mehnatda yuqori effektli avtomatik vositalardan foydalanishda namayon bo`ladi. Ilmiy texnik revolyutsiya ko`rib chiqilganda, texnika taraqqiyoti tarixida muhim erishilgan yutuqlar sungi yillardagi kashfiyotlar hisobidan amalga oshirilgan. Texnik progress va tsivilizatsiya taraqqiyoti uzoq vaqtlardan buyon foydalanib kelingan energiya resurslari soni bilan bog`liqdir. Birlamchi taraqqiyotda inson musqol energiyasi va hayvonlarning kuchidan foydalanilgan bo`lsa keyin esa mehnatni ko`p qismini mashinalarga yuklagan.

Tabiiy energetik resurslarni o`zlashtirish murakkab operatsiyani bajaruvchi, oldin ma'lum miqdorda fizik, keyin esa ijodiy bo`lmagan aqliy mehnatni bajaruvchi mashinalarni yaratilishiga yo`l ochib berdi.

Elektr energiya iste'molini doimo oshib borishi, yangi energiya resurslarini qidirish va energiyani bir turdan boshqa turga aylantirishni yangi turlarini qidirib topishga to`g`ri keldi.

Texnikani progressiz sifatli energiyaning yangi turlarini, birinchi navbatda elektr energiyasini ishlab chiqarishni amalga oshirib bo`lmas edi. Inson yaratgan sun'iy energetik qurilmalar va yagona (tabiiy) geofizik jarayonlar munosabati 2.2-rasmda keltirilgan.

Quyosh kosmosga ko`p miqdorda energiya tarqatadi. Yuzasi $5 \cdot 10^8 \text{ km}^2$ bo`lgan yuzaga $7,5 \cdot 10^{17} \text{ kVt} \cdot \text{s}$ energiya, ya'ni 85600 mlrd. kVt quvvatga to`g`ri keladi.

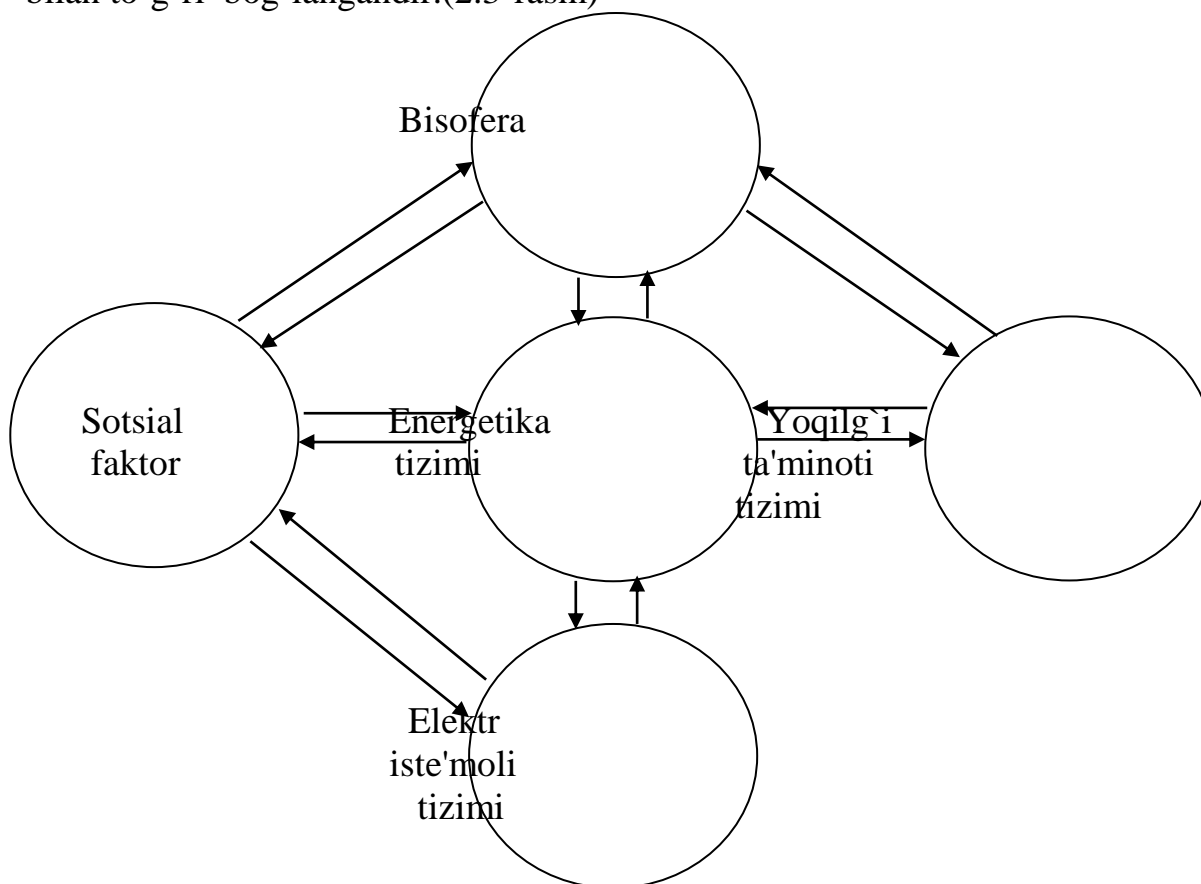
1983 yilda yer yuzida hamma turdagi birlamchi energiya resurslar dan taxminan $(80-83) \cdot 10^{12} \text{ kVt} \cdot \text{s}$ foydalanilgan. Birlamchi energiya resurslarining iste'mol qilgan quvvati o`rtacha 9-10 mlrd. kVt ga teng. Bir yillik elektr energiya $8360 \text{ TVt} \cdot \text{s}$ (tira vatt soat) bo`lib, uni 2 mlrd. kVt quvvatga ega bo`lgan elektr stantsiyalar ishlab

chiqargan.1987 yilda elektr energiya 9 oyda sobiq ittifoqda 1213 mlrd-kVt*s elektr energiya, 467 mln tonna neft, 534 mlrd*m³ gaz va 568 mln tonna kumir qazib olingan va ishlatilgan.1 km² yer yuzasiga quyosh berayotgan nurlanishni 17*10⁴ kVt quvvati to`g`ri keladi. O`rtacha foydalanilayotgan birlamchi energoresurslar taxminan 19 kVt ni tashkil etadi. Ularning farqi 10⁴ martaga to`g`ri keladi.

Jahondagi elektr stantsiyalarning quvvati 2 mlrd. kVt bo`lgan

Havo oqimining o`rtacha quvvati (25-35)*10⁹ kVt. Dovulni o`rtacha

quvvati (30-40)*10⁹ kVt, quyulish suvlarining quvvati (2-5)*10⁹ kVt. Elektr va issiqlik ishlab chiqaruvchi energetik tizim issiqlik ta`minoti, ya'ni birlamchi energiya resurslari bilan to`g`ri bog`langandir.(2.3-rasm)



2.3-rasm. Energotizimni boshqa tizimlar bilan bog`lanishi.

Sobiq ittifoq energetika taraqqiyoti an'anasiga amal qilib,1990 yilga kelib, bir qancha energiya turlari bo`yicha eksportdan importga o`tadi deb tasdiqlashgan edi. Lekin bunday bo`lmadi.1985 yilda sobiq ittifoqdagi elektrstantsiyalarning umumiy ishlab chiqargan elektr energiyasi 1544 mlrd kVt*s bo`ldi. O`zbekistonda esa 1987 yilda elektrostantsiyalarning umumiy quvvati 13000 MVt ga yetgan. Elektr energiya ishlab chiqarish esa 50000 mln. kVt*s ga yetgan.

Hozirgi muhandislarning maxsus texnika sharoitlariga moslashishi, ularda qo`llaydigan qarorlarni faqatgina bilish bilan emas, balki ularning atrof muhitga va sotsial-iqhisodiy sharoitlarga ta'sirlarini ham nazarda tutishlari shart.

Nazorat savollari.

1. Jahondagi energetik qurilmalarning quvvati qancha va shulardan qanchasi elektr stantsiyalarning quvvati?
2. O`zbekistondagi elektr stantsiyalarning quvvati qancha va qancha elektroenergiya ishlab chiqaradi?
3. Energetika tizim boshqa tizimlar bilan qanday bog`langan?

3-mavzu. YERNING ENERGETIK RESURLARI

Reja

1. Energetik resurslar va ularning turlari.
2. Energetika ishlab chiqarishda stadiyalar.
3. Jahonda energiya iste'moli balansi va energiya iste'moli.
4. Jahonda organik yoqilg`ilar miqdori va ularning iste'moli muddati.

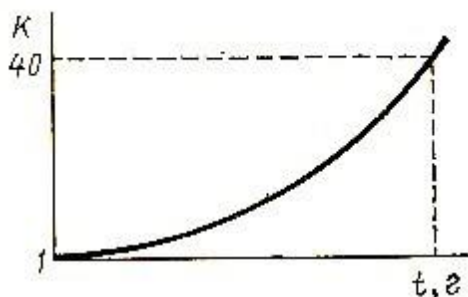
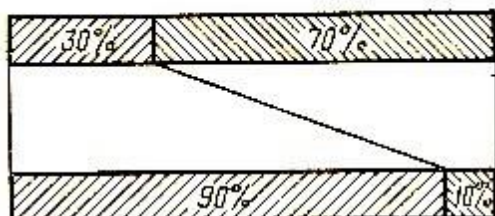
Energetik resurslardan foydalanish tabiatning hamma umumiy asosiy hodisasi bo`lib, madaniy bazis va kishining butun faoliyatidir. Shu bilan birga energiya son jihatdan baholanganda materiyaning harakatdagi formasi bo`lib, bir turdan boshqasiga o`zgarib turadi. Energiya turlariga qarab ximik, mexanik, elektr, yadro va boshqalarga bo`linadi. Material, ob'yekt sifatida gavdalangan, inson amaliyotda qo`llanishi mumkin bo`lgan energiya- energetik resurslar deb ataladi.

Energetik resurslardan uchraydigan asosiylari: organik yoqilg`i lar ko`mir, neft, gazlar hamda daryo, dengiz va okeanlar, quyosh, shamol, yer osti aralashmalari issiqlik energiyasi (geotermal) va boshqalardir.

Energoresurslar qayta tiklanadigan va tiklanmaydigan turlarga bo`linadi. Birinchi turga: suv shamol va boshqalar, ikkinchisiga esa tabiatda oldindan yig`ilgan, yangi geologik sharoitda qayta hosil bo`lmaydigan toshkumir kiradi.

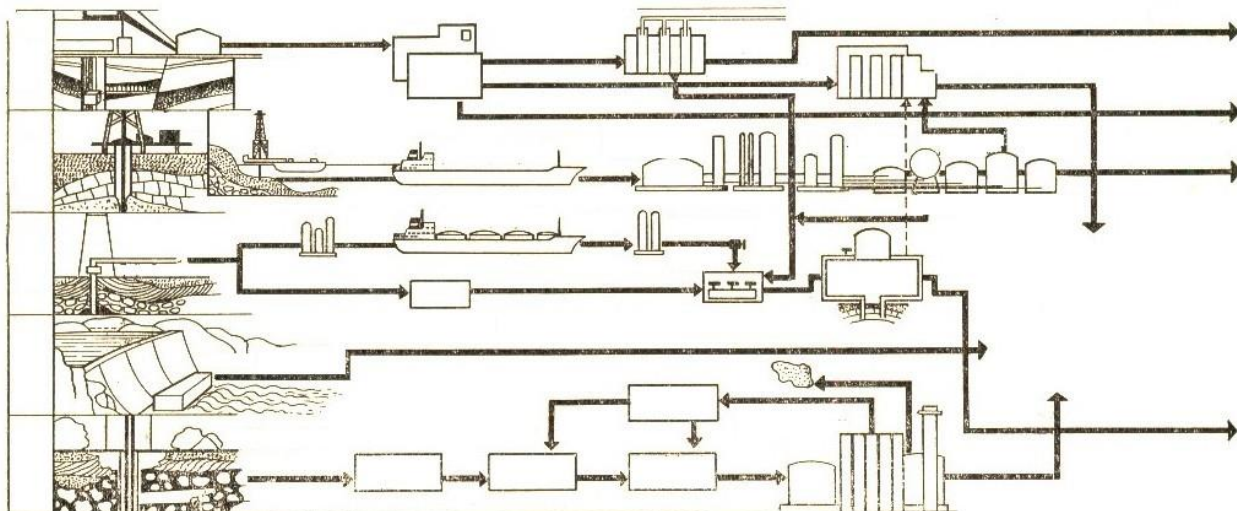
Jahonda energoresurslar iste'moli xarakteristikallari quyidagicha:

$$K = E_{maks} / E_{min}$$



3.1-rasm. Energoresurslarni jahonda iste'moli xarakteristikalarini va aholi boshiga maksimal va minimal energiya iste'moli.

Emaks va Emin-aholi boshiga maksimal va minimal energiya iste'moli
Jahon buyicha bir kishiga 1500kVt*s ga yaqin elektroenergiya to`g`ri keladi.
3.1-rasmda energetik resurslardan foydalanish sxemasi keltirilgan.



3.2-rasm. Energetik zahiralardan foydalanish sxemasi.

Tabiatda olinadigan yoqilg`i, suv, shamol, yerning issiqlik energiyasi va yadro energiyasi birlamchi energiya deb ataladi. Kishilar yaratgan qurilmalar yordamida birlamchi energiya resurslaridan foydalanib olingan energiya ikkilamchi energiya deb ataladi (Elektr, issiq suv va boshqalar).

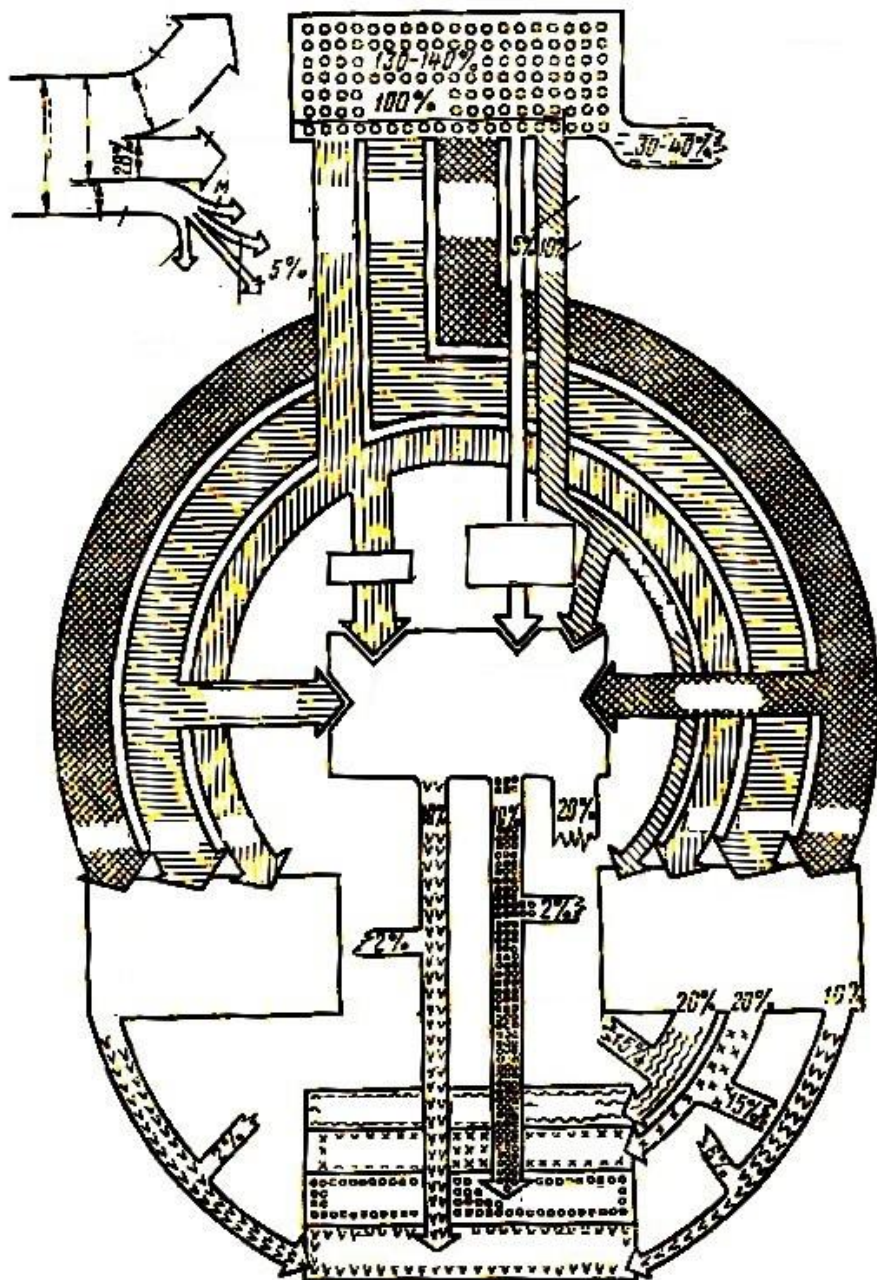
O`z nomi bilan stantsiya u yoki bu turdagi birlamchi energiya turini anglatadi. Masalan: IES-issiqlik elektr stantsiyalari-issiqlik energiyasini elektr energiyaga aylantiradi. GES-gidroelektr stantsiya suv energiyasini elektr energiyaga aylantiradi. AES-atom elektr stantsiyasi-atom energiyasini elektr energiyaga aylantiradi. QES -quyilish elektr stantsiyasi-quyilish energiyasini elektr energiyaga aylantiradi. GAES-gidroakkumulyatsiya elektr stantsiyasi-suv energiyasini kerakli paytda elektr energiyaga aylantiradi.

Kerakli turdan energiyani olish va iste'molchilarni ta'minlash uchun energetika ishlab chiqarish jarayoni besh davrda (stadiya) boradi.

1. Energetik resurslarni olinishi va konsentratsiyasi, yoqilg`ini kovlash va boyitish, gidrotexnik inshootlar yordamida napor konsentratsiyasini paydo qilish.
2. Energetik resurslarni energiya o`zgartiruvchi qurilmalarga uzatish, quriqlikda, suvda tashish yoki turbalar orqali suv va gazni haydash.
3. Birlamchi energiyani ikkilamchi energiyaga kerakli qulay formada o`zgartirish, taqsimlash va iste'moli.
4. O`zgartirilgan energiyani uzatish va taqsimlash.
5. Elektr energiyani iste'molchilarda o`zgartirilmagan holda yoki o`zgartirilgan holda iste'moli.

Birlamchi energiya resurslarining energiyasini 100% deb olsak faqatgina 35-40% kerakli foydalaniladi. Qolgan qismi esa issiqlik sifatida yo`qoladi. Har xil turdagi energiya resurslar yer sharining har qismida va mamlakat ichkarisida tekis taqsimlanmagan.

Elektr energiyadan foydalanish 3.2-rasmda ko`rsatilgan.



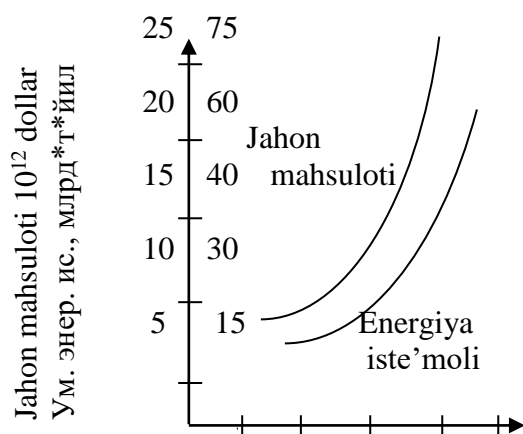
3.3-rasm. Energiyaning taqsimlanish balansi.

Organik yoqilg`i, uning spetsifik xususiyatlari va tarixiy qo`shilishidan kelib chiqib kishilarning foydalanayotgan energiyasining asosiy manbai bo`lib qoladi.(1-jadval)

3.1-jadval

Organik yoqilg`ining zahira turlari	Organik yoqilg`i zahirasi		To`liq ishlatilib tugash muddati yil
	mln.TVt*s	mlrd. t	
Geologik	100-200	12000-140000	500-1000
Aniqlangan	50-60	6000-7000	100-200
Ishlatilayotgan	25-30	3000-3500	50-100

Jahonda mahsulot va energiya iste'molini o`lishini quyidagi grafikda keltirilgan.



3.4-rasm. Jahon mahsuloti o`lishi va energiya iste'moli.

Energoresurslarning iste'moli tez o`shib bormoqda. Jahon sanoat ishlab chiqarshining ko`payishi bilan 2000 yilga kelib energoresurslarning iste'moli 160-240 ming TVt*s (shartli yoqilg`i 20-30 mlrd) ga yetadi. 2000 yildan keyin jahonda energoresurslarning zahiralari, yadro va termoyadro energetikasini hisobga olmasa 100-250 yilga yetadi.

Protsent hisobida kumir 75-85% ni neft 10-15% ni, gaz 5-10% ni qolgan energoresurslar 2% dan kichik qismni tashkil etadi.

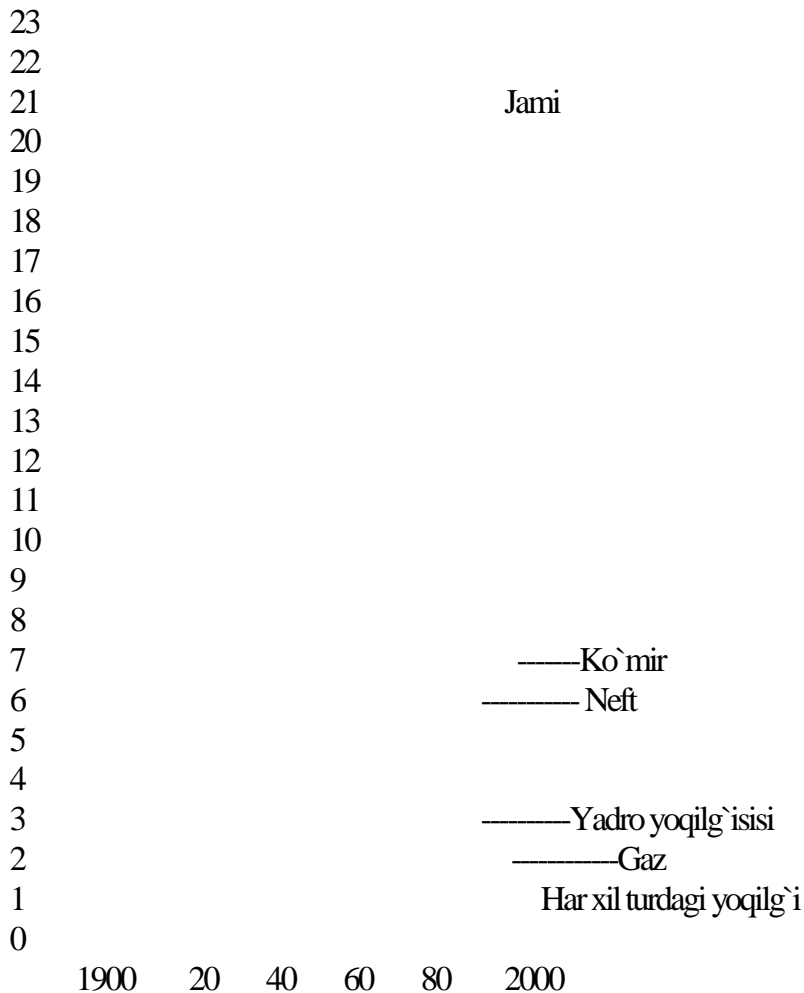
Agar kishilik jamiyati 8-10 mlrd elektr quvvatli qurilmalarni o`zlashtirgan bo`lsa, foydali ish koeffitsenti $n=0,2$ bo`lganda energetik resurslar 40-50 mlrd kVt ($8/0,2=40$; $10/0,2=50$) ni tashkil etadi.

Yillik energiya iste'moli.

$E=40 \text{ mlrd} \cdot \text{kvt} \cdot 5000\text{s} = 200 \cdot 10^3 \text{ mlrd kVt} \cdot \text{s}$ ni tashkil qiladi. 1 tonna

YOqilg`i 8000 kvt*s energiyani tashkil qilsa yoqilg`i

$200 \cdot 10^3 \text{ mlrd} \cdot \text{kvt} \cdot \text{s} / 8 \cdot 10^3 \text{ kvt} / \text{t} = 25 \text{ mlrd tonna bo`ladi.}$



3.5-rasm. Har xil turdagi energetik zaxiralarning vaqt bo`yicha jahonda iste'molining o`zgarish grafigi

Har bir kishi boshiga tug`ri keladigan energetik resurslar ishlatilishi 5 mlrd aholi uchun 25 mlrd t bo`lsa kishi boshiga to`g`ri keladigan yoqilg`i 5t ni tashkil etadi.

Bu ko`rsatkichni ham nisbiy deb qarash mumkin.

Nazorat savollari.

1. Energetik resurslar nima va qanday resurslarni bilasiz?
2. Energetika ishlab chiqarish stadiyalari nimalardan iborat?
3. Jahonda energiyaning taqsimlanishi va iste'moli qanday?
4. Organik yoqilg`ilarning ishlatilish muddati nimaga bog`liq?

4-mavzu.

ENERGETIK RESURSLARNING TURLARI VA ULARNING ZAHIRALARI.

Reja

1. Ko`mir, neft va gaz zahiralari va ularning jahonda taqsimlanishi.
2. Hidroenergetik, quyilish va atom energiyasi.
3. Har xil turdagi resurslar.

Muhandis energetikda hech bo`lmaganda jahon yoqilg`i zahiralari haqida tushuncha bo`lishi kerak. Har xil turdagi yoqilg`ilarning energiya hajmi har xil bo`ladi. Uni biz quyidagi 4.1-jadvalda ko`rishimiz mumkin.

4.1-жадвал

Yoqilg`I turi	Shartli yoqilg`i	Ko`mir	Yog`och quruq	Neft	Gaz propan	Vodorod
Solishtirma energiya hajmi						
10 DJ/kg	29,3	33,5	10,5	41,9	46,1	12.06
kkal/kg	7000	8000	2500	10000	11000	28800

Ko`mir. Jahon geologik zahiralarning shartli yoqilg`isi sifatida 12000 mlrd t bo`lib shundan 6000 t aniq belgilangan. Ko`mir konlari foiz hisobida Osiyoda 63%, Amerikada 27%, Yevropada-6% Avstraliya va Afrikada 4% ni tashkil etadi.

Ko`mir zahiralari jahon mashstabida Sharqiy va G`arbiy Sibirda 90(ga yaqin to`g`ri keladi.

1 kg toshkumir yoqilganda 8,14 kVt*s/kg (29,3 mD j/kg) quvvat beradi.

Neft. Neft zahiralarni baholashda hozirgi vaqtda muhim ahamiyat beriladi. Bu ko`p mamlakatlarda uning iste'molini o`shishi bilan bog`liq bo`lib, neft elektr energiyani ishlab chiqarishda kumirni qisib qo`ydi. (Yaponiya, Shvetsiya va boshqa mamlakatlarda) Transportda neft hisobidan jahon elektr iste'molini 90% dan ortig`i qondirilib kelinmoqda. Jahon geologik neft mahsulotlarini baholashda 200 mlrd. t, shundan 53mlrd tonnasi aniqlangan neft zahiralari. Neft zahiralarni aniqlanganlarining yarmidan ko`pi O`rta va Yaqin sharqdagi mamlakatlarda joylashgan. Neft iste'molini tez o`shishi turt sababga ko`ra aniqlanadi:

1. Hamma turdagi transportlarning taraqqiyoti birinchi navbatda avtomobil va aviatsiyada suyuq yoqilg`ini almashtirib bo`lmasligi.
2. Qazib olish ko`rsatkichini, tashish va foydalanishni yaxshilanishi.
3. Minimal xarajatlar va qisqa muddatda tabiiy energetika resurslardan foydalanishga intilish.
4. Sanoati rivojlangan mamlakatlarni neftlari bor, rivojlanayotgan mamlakatlarning neft zaxiralarini ekspluatatsiya qilinishidan mumkin qadar foyda olishga intilishi.

Tabiiy gaz. Jahonda geologik gaz zahiralari 140-170 trln.m³ bilan baholanadi. Gaz zahiralarning mamlakatlar va rayonlararo taqsimlanishi 4.2- jadvalda keltirilgan.

4.2-жадвал

Mamlakatlar, rayonlar	Jahon bo'yicha aniq ma'lumotlarga asosan %	Mamlakatlar, rayonlar	Jahon bo'yicha aniq ma'lumotlarga asosan %
AQSH	27,5	O'rta va Yaqin Sharq mamlakatlari	20,6
Kanada	4,3	Afrika	15,1
Amerika va Karib dengizi orollari	6,2	Sobiq Ittifoq	14,4

Atom energiyasi. 1980 yilda atom elektr stantsiyalar (AES) Jahon ning 20 mamlakatida bo`lib, ularning quvvati 140 ming MVt ga yet di.2000 yilda bu ko`rsatkich 900-1000 ming MVt ni tashkil etadi. AES asosan jahonning Yevropa qismida quriladi. Kelajakda yig`indi quvvati 4-7 mln kVt bo`lsa,yakka holdagi reaktorlarni quvvati 1-1,5 mln kVt ni tashkil etadi. Umumiy yig`indi quvvat 4-7mln kVt ga teng.

Termoyadro reaksiyasi asosida ajralib chiqadigan energiya uran yadrosi yoki plutoniy yadrosining parchalanishidan olinadi.1kg gazsimon massadan sintez reaksiyasida 10ming t kumirni yoqqandagi olinadigan energiya ishlab chiqiladi.

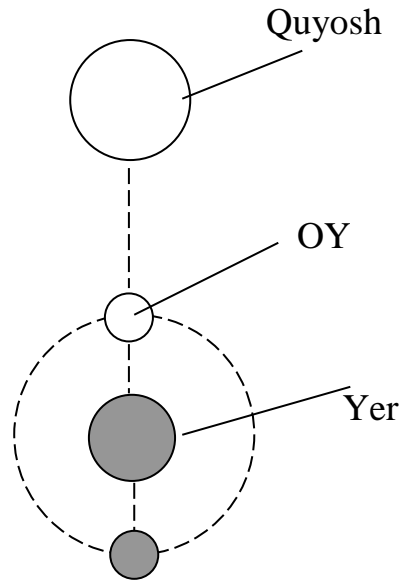
Har xil turdagi resurslar. Ko`p zahiralarga ega bo`lgan shamol, quyosh geotermal temperaturalar farqidan (okean tubi va yuzasi)olinadigan energiya zahiralari bor bo`lib,ulardan foydalanish juda kam.

Shamol energiyasi yer sharidan yiliga 175-219 ming TVt.s tashkil etadi. Bunda uning quvvati (20-25)109 kVt ga yetadi. Bu energiya plane tada sarflanadigan energiyadan 2,7 marta kattadir. Foydalanish tomonidan u 5% ni tashkil etadi. Inson uchun quyoshni nurli energiyasini yer yuzasiga tushishi ma'lum miqdorda energiya manbai hisoblanadi. Yer yuzasiga tushuvchi quyosh energiyasi oqimi massasi

$1,2 \cdot 10^{14}$ t teng bo`lgan shartli yoqilg`iga ekvivalentlidir.Quyosh ham boshqa yulduzlar singari qizigan gaz hisoblanadi. Uning tarkibida 82% vodorod 17% geliy, qolgan elementlar 1% tashkil etadi.Quyosh markazida yuqori bosim oblasti bo`lib, uning temperaturasi 15-20 mln grad teng. Yer shariga teng yuzaga to`g`ri keladigan quyoshning quvvati 178 ming TVt (butun jahon elektr qurilmalarining quvvati 8-9 TVt) bo`lib, beriladigan elektr energiyasi, ishlab chiqariladigan elektr energiyaning metodlariga nisbatan 1-20 marta ko`p.Quyosh energiyasini issiqlik energiyaga o`zgartirish mumkin. Undan olinadigan maksimal temperaturani 500⁰C gacha oshirish kerak bo`ladi. Bunga misol Frantsiyani Odeyo shaxridagi $t=3000^0$ C ga teng bo`lgan quyosh pechini ko`rsatish mumkin.Quyoshni nurli energiyasidan geotarmal elektr stantsiyalarda fodalanilib, unda ishchi jismda bu energiyani issiqlik energiyasiga sungra elektr energiyaga aylantiriladi. Geotermal elektr stantsiyaning quvvatini bir necha yuz MVt ga yetkazish mumkin.

Hozirgi kunda AQSH da 5 MVt gacha bo`lgan elektr stantsiyalar bor.

Planetada ma'lum miqdorda geotermal energiya zahiralri bor. Bu energiya bitmas tuganmasdir. Yer jahon bo`shlig`iga to`xtovsiz issiqlik berib turadi.



4.1-Rasm. Quyosh, oy va yerning suvni quyilishiga ta'siri.

Termal suvlar isitish va issiq suv bilan ta'minlashda qo'llaniladi. Ular asosan Avstraliya, Yangi Zilandiya va Italiyada qullaniladi. Birinchi geotermal elektrostansiya 1904-yilda Italiyada qurilgan. Sunggi yillarda sun'iy energetik plantatsiyalar *o'simliklarning biologik energiyasidan* foydalanib biomassalarni o'stirish ko'zda tutilgan. 140 MVt quvvat olishda taxminan 50 m² maydon kerak bo'ladi.

Vodorodning kimyoviy energiyasi. So'ngi paytlarda bu energiyadan katta energiya olish uchun izlanishmoqdalar. Hozir vodorod tabiiy gazdan olinadi. Vodorodning qo'llanilishi uch aktual masalalarni yechishga yordam beradi. Uning 3 ta asosiy masalalari bor.

- a. yadro va organik yoqilg'ini kamaytirish.
- b. o'sib boruvchi energetika talabini doimo qondirish
- v. atrof muhitni ifloslanishini kamaytirish.

Nazorat savollari.

- 1. Qanday resurslar mavjud?**
- 2. Yerdagi resurslar qanday taqsimlangan va ularning miqdori qancha?**
- 3. Ommaviy qo'llaniladigan qanday energiyalarni bilasiz?**

5-mavzu.

ELEKTR ENERGIYA OLIISHNI HOZIRGI ZAMON TURLARI.

Reja

- 1.Materiya va enegiyaning saqlanish qonuni.
- 2.Elektroenergiya olishda U.Renkin texnologiyasi va tsikli.
- 3.Ekssergiya.

Materianing saqlanish qonunini mohiyati va elektr enrgiya olishni turlari
Energiyani ishlab chiqarishda hozirgi zamon fan va texnikasi asosi bo`lgan materiya va energiyani saqlanish qonuniga asoslanadi. Bu qonunlarni bilish energiya olish va iste'molini effektivligini oshirish masalalari, elektr energiya olishning yangi turlari hamda boshqa masasalarini aktual yechish imkonini beradi.

Materianing saqlanish konuni Bu qonunni qaysi davrda yuzaga kelganligini aniq aytish qiyin. Eramizdan avval Qadimgi Hindiston falsafasida tushunchalar bo`lib, u keyin qadimiy Gretsiyaga o`tib qolgan. Eramizgacha 450 yil avval qadimiy Grek filosofi Empedokl tasdiqlagan edi." Yo`qdan bor bo`lmaydi, bor narsadan yo`q bo`lmaydi. Ko`p qadimgi olimlar massani saqlanish qonunini amaliy yo`llar bilan isbotlashga uringanlar. Massani saqlanish qonuning amaliy isbotlanishi, uning massasini aniqligini oshishi buyicha bordi.

Energiyaning saqlanish qonuni. Energiyani saqlanish qonuni XIX asr o`rtalarida ochilgan. Materiya va energiyaning saqlanish qonuni moxiyati haqida fizik Plank o`zining "Energiyaning saqlanish tamoyili" kitobida ikki qonun bo`lib bu qonunlar hozirgi zamon binosining poydevori va aniq yagona fandır. Bu esa materianing saqlanish tamoyili va energiyaning saqlanish tamoyili" degan edi.

Energiyaning saqlanish qonuni issiqlik almashishlarni o`rganishda termodinamikani birinchi tamoyili degan nomni oldi. Masalan:biror sistema S issiqlik hisobidan mexanik ishni bajarish kerak. Sistemaning hamma nuqtalarida temperatura bir xil bo`lsin, bu sistemaga issiqlik ta'sir etilsa uning energiyasi oshadi.

$$\Delta U = Q$$

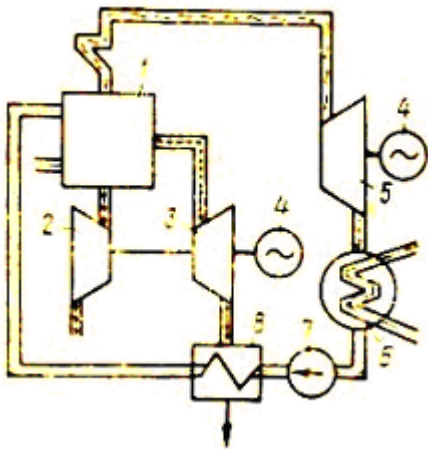
Bu vaqtda tizim energiyasi yoki temperaturasi kamayishi bilan ish bajarishi mumkin. Bir paytda tizimga issiqlik berib va ish bajartirilsa energiya o`zgarishi

$$\Delta U' = Q - A$$

Agar tizim energiyasi o`zgarmasa unda $A=Q$ bo`ladi.

Bu tenglama son jihatdan elektrodinamikani birinchi tamoyilini anglatadi, ya'ni ish bajarish uchun tizim energiyasini o`zgartirmasdan issiqlik berish tamoyilidir. Shuning uchun ham issiqlik olmasdan turib doimiy ishlaydigan dvigatelni yaratib bo`lmaydi.

Hozirgi zamon katta quvvatli issiqlik elektr stantsiyasida issiqlikni ishga aylantirishda suv bug`idan foydalaniladi. Issiqlikni termodinamik o`zgartirish tsiklini suv bug`idan foydalanib XIX asr o`rtalarida Shotlandiyalik muhandis U.Renkin taklif etgan. U taklif etgan IES printsipal texnologik sxemasi quyidagilardan iborat.(5. rasm)



- 1-bug`generatori
- 2-kompessor
- 3-gaz turbina
- 4-generator
- 5-bug` turbina
- 6-kondensator
- 7-nasos

5- rasm. Bug` - kuch qurilmasining ideal tsikli Renkin sxemasi.

Ideal Renkin tsikli foydali ish koeffitsenti- ish bajarish uchun sarflangan issiqlikning qizdirgichda olingan butun issiqlikka nisbatiga teng.

$$K=(Q_1-Q_2)/Q_1$$

Q_1 -beriladigan issiqlik

Q_2 -kondensatorda sovutuvchi suvga beriladigan issiqlik

Eksssergiya. Issiqlik mashinalarining xususiyatlarini analiz qilishda energetik balans to`ziladi. Ba'zi hollarda issiqlik balansi deb ataladi. Masalan: IES da issiqlik balansi ya'ni organik yoqilg`ining yonishi va olingan issiqlik miqdori 100% deb olinib undan elektr energiya ishlab chiqarishda har xil elementlarda saqlanishi taqqoslanadi. Bu issiqlikni sifatini hisobga olib xarakterlovchi ekssergiya materianing maksimal ish bajarish qobiliyati bo`lib, natijaviy holati atrof muhit va termodinamika muvozanati sharti bilan aniqlanadi.

$$E_k=(T_1-T_2)/T_1$$

Bunda T_1 issiqlik tashuvchi temperaturasi, K; T_2 atrof muhit temperaturasi.

Eksssergiyaga bog`lik bo`lgan issiqlik miqdori bilan bajarilgan ish A , kg/m quyidagicha aniqlanadi:

$$A=427 \cdot Q \cdot E_k$$

Issiqlik sifati uning ish qobiliyatini aniqlashi ekssergiyada namoyon bo`ladi. Qayerda ekssergiya katta bo`lsa, usha joyda issiqlik isrofi kamayadi. Ishchi jismni temperaturasi qanchalik atrof muhit temperaturasiga yaqin bo`lsa, shuncha issiqlik energiyasini yaroqliligi past bo`ladi. Eksssergiyani konsentratsiyasi qancha yuqori

bo`lsa, shunchalik inshootlar va energetik qurilmalarning ekspluatatsiyasi ko`rsatkichlari yaxshi bo`ladi.

Moddalardan foydalanish buyicha energiya o`zgartirigichlarning foydali ish koeffitsentlari.

Energiya resurslarini zahiralari va kovlab olish ko`rsatkichlarini baholashda, ularning foydali iste'molini aniqlash bilan bajariladi. Texnik qurilmalarni takomillashishi birlamchi energoresurslardan tularoq foydalanish imkonini beradi.

Jism massasi

$$m = m_0 / \sqrt{1 - (v/c)^2}$$

bunda m_0 -tinch holdagi massasi ($v=0$) $c=3 \cdot 10^{10}$ sm/s yorug`lik nuri tezligi.

Agar jism harakati nulga teng bo`lsa, unda $m=m_0$. Agar tezlik oshirilsa jism massasi oshadi va ($v/c=1$) uning massasi cheksiz bo`ladi.

Jism energiyasi

$$E=m \cdot c^2$$

FIKni oshirish va energiya jarayoni aktual masala hisoblanadi. FIK ni vatanimizda oshirish muhim hisoblanadi.

Nazorat savollari.

- 1.Materiya va energiyaning saqlanish qonuni qachon kashf etilgan?**
- 2.Renkin texnologiyasi va tsikli nima?**
- 3.Eksergiya nima va nimaga kerak?**
- 4.Jismning energiyasi qanday aniqlanadi?**

6-mavzu.

ISSIQLIK KONDENSATSION ELEKTR STANTSİYALAR

Reja

- 1.Issiqlikdan elektr energiyani olinishi.
- 2.Issiqlik elektr stantsiyalari.
- 3.Issiqlik kondensatsion elektr stantsiyasining ishlash tamoili.
- 4.Bug` generatorlari.
- 5.Turbinalar va IKESning issiqlik balansi.

Issiqlik kondensatsion elektr stantsiyalar (IKES) organik yoqilg`i energiyasini oldin mexanik, sungra elektr energiyaga aylantiradi.

Issiqlik dvigatellari yordamida tartibsiz harakatdagi gaz va Bug` molekularning energiyasini tartibli aylanuvchi valni mexanik energiyasiga aylantiriladi. Hamma issiqlik dvigatellari quyidagilarga bo`linadi:

-Ishchi (mexanizmni) jismni turiga qarab bug` yoki gaz bo`ladi.

-Issiqlik energiyasini mexanik energiyaga o`zgartirish turi bo`yicha porshenli va rotorli bo`ladi.

Porshenli turda o`zgartirish uchun ishchi jismni potentsial energiyasi qo`llaniladi. Bu tur paravozlar va paroxodlarda qo`llanilgan. Hozirgi paytda paravozlar va paroxodlar ishlab chiqarilishidan olingan. Keng tarqalgan ichki yonuv dvigatellari avtomobil transportida qo`llanilmoqda. Energetikada ichki yonuv dvigatellari cheklangan miqdorda qo`llaniladi. Yangi zamon quvvatli bo`lgan issiqlik elektr stantsiyalarda bug` turbinalari o`rnatiladi. Bug` turbinesi uch fazali generatorni aylantirish uchun qo`llanilib u 1889 yilda Elberfeld elektr stantsiyada o`rnatilgan. Shundan buyon katta quvvatli bug` turbinali elektros tantsiyalar taraqqiy etib kelmoqda.

Issiqlik dvigatellari sifatida elektr stantsiyalarida gaz turbinalari foydalanib kelinmoqda. Ularni turlarini 6.1-jadvalda kurish mumkin.

6.1-жадвал

Ish turi	Bug`	Gaz
Porshenli	Bug` mashinasi	Ichki yonuv dvigateli
Rotorli	Bug` turbinesi	Gaz turbinesi

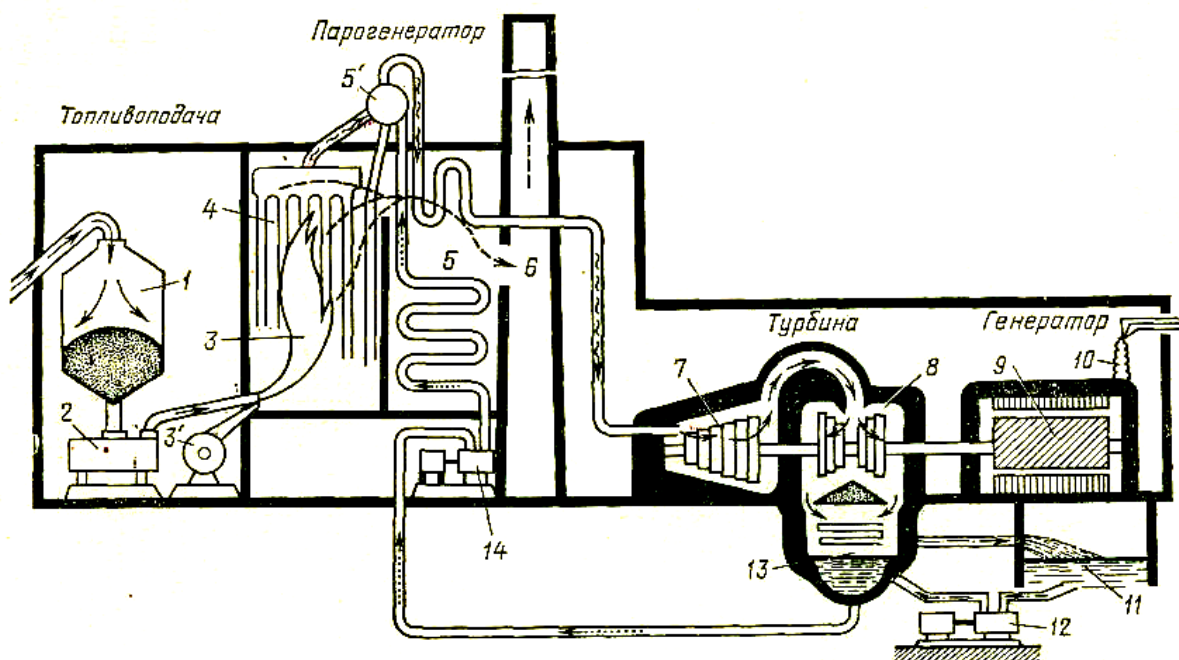
Quyidagi 6.1-rasmda issiqlik elektr stantsiyada energiyani elektr energiyaga o`zgartirilishi sxemasi keltirilgan.

6.1-rasm. Issiqlik elektr stantsiyasida energiyani o`zgartirish sxemasi.

Xozirgi zamon bug` qurilmalarida temperaturasi 600°C ga va bosimi 300MPa bo`lgan bug` ishlatiladi.

Sovitish uchun odatda soviq suv qo`llaniladi. U o`z navbatida temperaturasini 30-40°C ga tushirdi. Bunda bug` bosimi tez pasayadi.

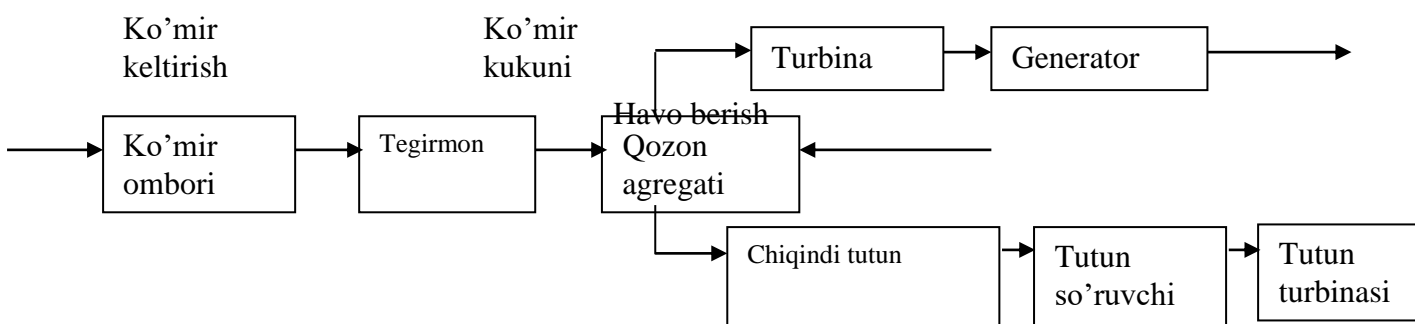
Issiqlik stantsiyasini sxemasi 6.1 va 6.2 rasmlarda to'liq ko'rsa tilgan. Stantsiyani ishi quyidagicha bo'ladi. Bunker 1 dan kumir maydalash qurilmasiga tushadi va juda kichik chang kurinishga aylanadi. Kumir changi havo bilan xaydovchidan 31 pechkaga 3 tushadi. Kumirni yonishdan olinayotgan bu 6 issiqlik suvni bug'ga trubada 4 aylantirish uchun ishlatiladi. Suv ilonsimon turba 5 orqali nasos 14 yordamida qozonga 51 yuboriladi. Gazlar oqimida qizdirilgan bug' turbina 7 ni birinchi pag'onasiga, sungra esa turbinaning ikkinchi pag'onasi 8ga beriladi. Turbinada bug' energiyasi mexanik energiyaga generatorni rotorini 9 aylantirish bilan aylanadi. Ishlatilgan bug' kondensator 13 ga o'tib, sovitilib suvga aylantiriladi. Suv yana nasos orqali bug' qozoniga yuboriladi.



6.1-rasm. Issiqlik kondensatsion elektr stantsiyasining sxemasi.

_____ yoqilg'i ___ yonuvchi gaz

~~~~~ bug'    ..... kondensat    ~~~~~ sovituvchi suv.

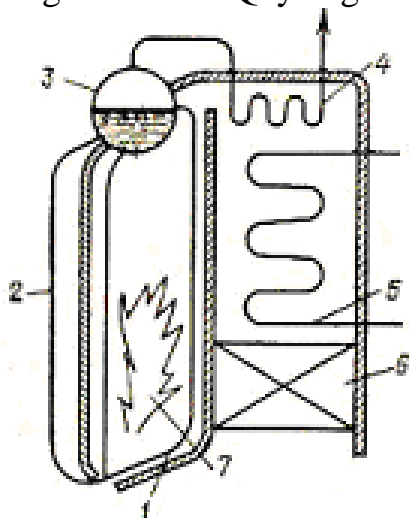


6.2-rasm. Issiqlik olish va uni elektr energiyaga aylantirishni IES da texnologik jarayoni sxemasi.

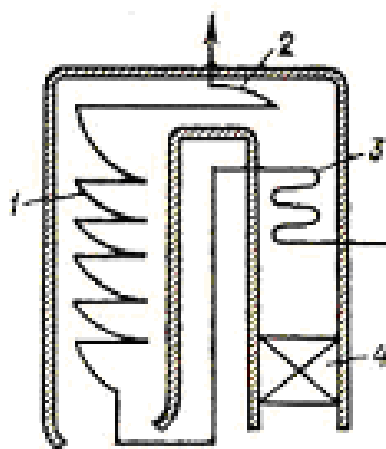
IKES stantsiyaning asosiy elementlaridan biri bug' turbinasi bo'lib, iste'moli bug'dir. Hozirgi zamon bug' generatori katta ulchamli murakkab texnik inshoot bo'lib,

balandligi besh qavatli uyga teng bo`ladi. Bug` genratori pechkasida neft maxsulotlari yonganda temperaturasi 1500-2000°C ga yetadi.

Konsttuktiv bajarilishi buyicha bug` generatorlari: barabanli va to`g`ri oqma turlarga bo`linadi. Quyidagi 6.3 va 6.4-rasmlarda ularning turlari ko`rsatilgan.



6.3-rasm. Barabanli bug` generatori sxemasi.



6.4-rasm. To`g`ri oqma bug` generatori

Bu qurilmalarning elementlari quyidagilardan iborat:

1-ekran trubasi

5-ekanomayzer

2-tsirkulyatsiya trubasi

6-havo qizdirgich

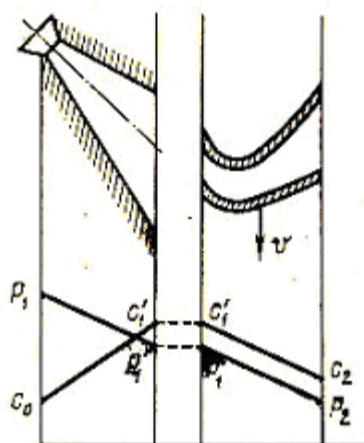
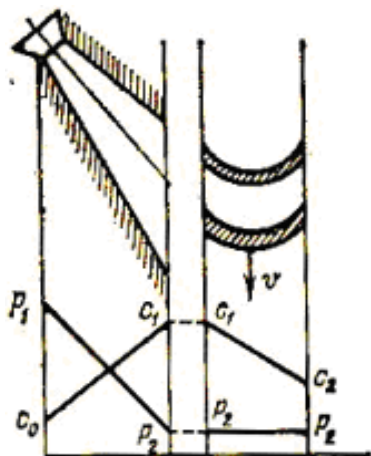
3-po`lat baraban

4-bug`ni qayta qizdirgich

7-yoqilg`i yoqish pechkasi

Bu bug` genratorlarida ish jarayonlarning borishi rasmlaridan ko`rinib turibdi. Yirik bug` generatorlarda ekran trubkalari o`zunligi 50 km gacha bo`lishi mumkin. To`g`ri oqma bug` generatorlari keng qo`llaniladi va barabanliga nisbatan arzonidir.

**Turbinalar.** Bug` generatoridan 600°C va 30 MPa bosim bilan bug` o`tkazgichlar yordamida turbina soplosiga beriladi. Sopla bug`ni ichki energiyasini molekullarning tartibga solingan kinetik energiyaga aylantirish uchun xizmat qiladi. Sopladan chiqqan bug` turbinaning ishchi kuraklariga beradi. Agar turbina aktiv bo`lsa kuraklari orasida bug` kengaymaydi va aksincha. Turbinalar aktiv va reaktiv turlarga bo`linadi (6.5 va 6.6-rasmlar). Konstruktiv yasalishi buyicha esa bir qancha turlari mavjud.



### **6.5-rasm. Aktiv turbinani ishlash sxemasi.**

Bunda  $C_0$  va  $p_1$ -boshlang'ich tezlik va bosim,  $C_2$  va  $p_2$  –turbina chiqishidagi tezlik va bosim.

**Kondensatorlar.** Turbinadan chiqqan bug` sovutilish uchun maxsus qurilmalar bo`lgan kondensatorga beriladi. Kondensator tsilindrsimon korpus bo`lib, ichiga ko`p miqdorda latun trubkalar joylashtirilgan. Trubkalarga suvni kirishida temperaturasi 10-15<sup>0</sup>C, chiqishida esa suvning temperaturasi 20-25<sup>0</sup>C bo`ladi. Bug` latun trubkalarining tashqi devoriga urilib suv darajasigacha sovuydi. 1kg bug`ni sovutish uchun 50-100 kg/suv kerak bo`ladi. Agar suv daryodan olinib kondensatorga berilsa, sung daryoga tashlansa bu sovutish to`g`ri oqma deyiladi. Yopiq maxsus sovutish tizimlarda balandligi 50m gacha bo`lgan suv sovutgichlar (gradirnaya) quriladi. Ularda sovutilgan suv kondensatorlarga bug`ni sovutish uchun beriladi.

**Kondensatsion elektr stantsiyalarda issiqlik balansi.** Issiqlik elektr stantsiyalarda ko`p marta enegiyaning o`zgartirilishida energiya isrofi yuzaga keladi. Bu isroflarni va iste'molni aniqlash hamda baholash uchun issiqlik elektr stantsiyada issiqlik balansi analizida ko`rib chiqiladi.(6.7-rasm)

### **Nazorat savollari.**

- 1.Qanday yo`l bilan issiqlikdan elektr energiya olinadi?**
- 2.Issiqlik kondensatsion elektr stantsiyalarni qanday elementlari bo`ladi?**
- 3.Bug` generatorlarining qanday turlari mavjud va ular qanday ishlaydi?**
- 4.Aktiv va reaktiv turbinalar bir biridan qanday farq qiladi?**
- 5.Kondensatorlar va issiqlik balansi nima?**

## **7-mavzu**

### **ISSIQLIK ELEKTR MARKAZLARI**

#### **Reja**

- 1.Issiqlik elektr markazlari va ularning elementlari.**
- 2.Issiqlik elektr markazlarining ishlash tamoili.**
- 3.Issiqlik elektr markazlarining issiqlik balansi.**

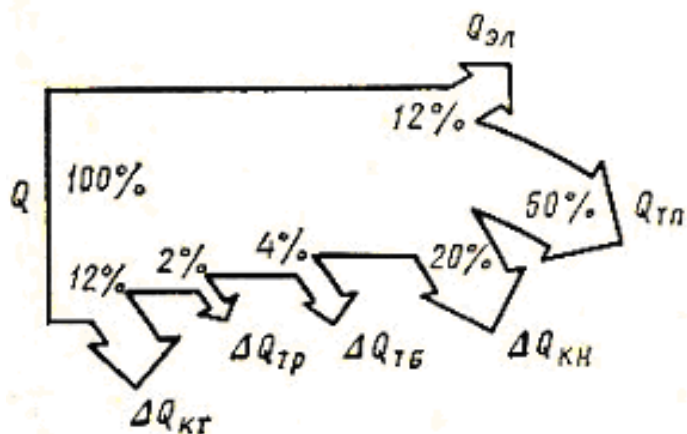
Issiqlik elektr stantsiyalarda elektr energiya ishlab chiqarish ko`p isroflar bilan amalga oshiriladi. Shu bilan birga ko`p sanoat tarmoqlari:kimyoy,tekstil,oziq-ovqat,metallurgiya va boshqalar bo`lib,ularda texnologik jarayon uchun issiqlik kerak bo`ladi.Yashash binolari va inshootlarni isitish uchun ham issiq suv kerak bo`ladi.Bunday paytlarda issiqlik elektr stantsiyalarda bug`dan energiya olish bilan birga bug` va issiq suvni sanoat korxonalarida hamda yashash binolariga berishga to`g`ri keladi. Bu vazifani bajaruvchi elektr stantsiyani issiqlik elektr markazlari deb ataydilar. Issiqlik elektr markazlarida IESlardagiga qaraganda qisman ko`proq bug` ketadi, ammo sungi natijada IEM tejamli va foydali ish koeffitsenti yuqori bo`ladi. IESlarda FIK 40% dan oshmasa, IEMlarda FIK 60- 65% ga teng.

Issiqlik markazlarining elementlari IES bilan bir xil bo`ladi. Unda bug`dan elektr energiya olishdan tashqari bug` va issiq suvidan sanoatda foydalaniladi. Issiqlikni uzatish uchun



ko`p miqdorda turba o`tkazgichlar kerak bo`ladi. Issiqlik uzatishga mo`ljallangan hamma turba o`tkazgichlarning yig`indisi issiqlik tarmog`i deb ataladi. Issiqlik elektr markazlarda yoqilg`ini tejash-issiqlikni izolyatsiya qilishni yaxshi yo`llarini topishdir. IEMni ishini tejimli va kam issiqlik isrofi bo`lishi uchun ularni sanoat korxonalarini hamda shahardan 5-7km o`zoqlikda qurish maqsadga muvofiq bo`ladi. Issiqlik elektr markazlari ish tamoili buyicha elektr stantsiyalariga aynan o`xshash bo`ladi, ammo ularda ko`proq bug` ishlab chiqarib sanoatlarni bug` va issiq suv bilan ta'minlaydi. issiqlik IEMni ishini analiz qilishda issiqlik balansi muhim rol o`ynaydi. (7.1-rasm)

Issiqlik elektr markazlarining issiqlik balansidan foydalanib undagi ishlab chiqilgan 100% issiqlik miqdoridan nimalarda qancha iste'mol qilingan va isroflarini ko`rish mumkin.



**7.1-rasm. IEM ni issiqlik balansi.**

Sunggi yillarda Sobiq Ittifoqda ularning agregatlarni quvvati 45 mln kVt ga yetgan. Bu hamma IES larning qismi organik yoqilg`ida ishlaydi.

#### Nazorat savollari.

1. Issiqlik elektr markazlari deb nimaga aytiladi?
2. Issiqlik elektr markazlari IES dan qanday farq qiladi?
3. Issiqlik elektr markazlari qanday ishlaydi?
4. Issiqlik elektr markazlarini issiqlik balansini tushintiring?

# 8-mavzu

## GAZTURBIN QURILMALAR

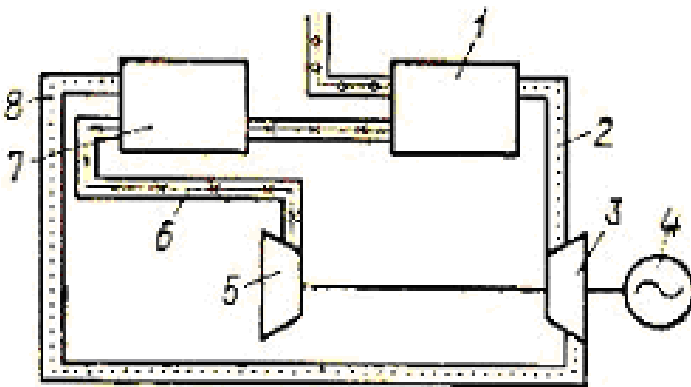
### Reja

- 1.Gaz turbinasi.
- 2.Gaz turbin qurilmasining tuzilishi.
- 3.Gaz turbin qurilmasining ishlash tamoili.

Hozirgi paytda gaz turbin qurilmalar (GTQ) keng qo`llanilmoqda. Ishchi jism sifatida yonuvchi mahsulotlarni yuqori bosim ostida aralashmasini yoqilg`isi hisoblanadi. Bu GTQ da gazlarning issiqlik energiyasi turbinani aylantiruvchi kinetik energiyasiga o`zgartiriladi. Gaz turbina konstruktsiyasi va energiya o`zgarishi buyicha bug` turbinasidan farq qilmaydi.

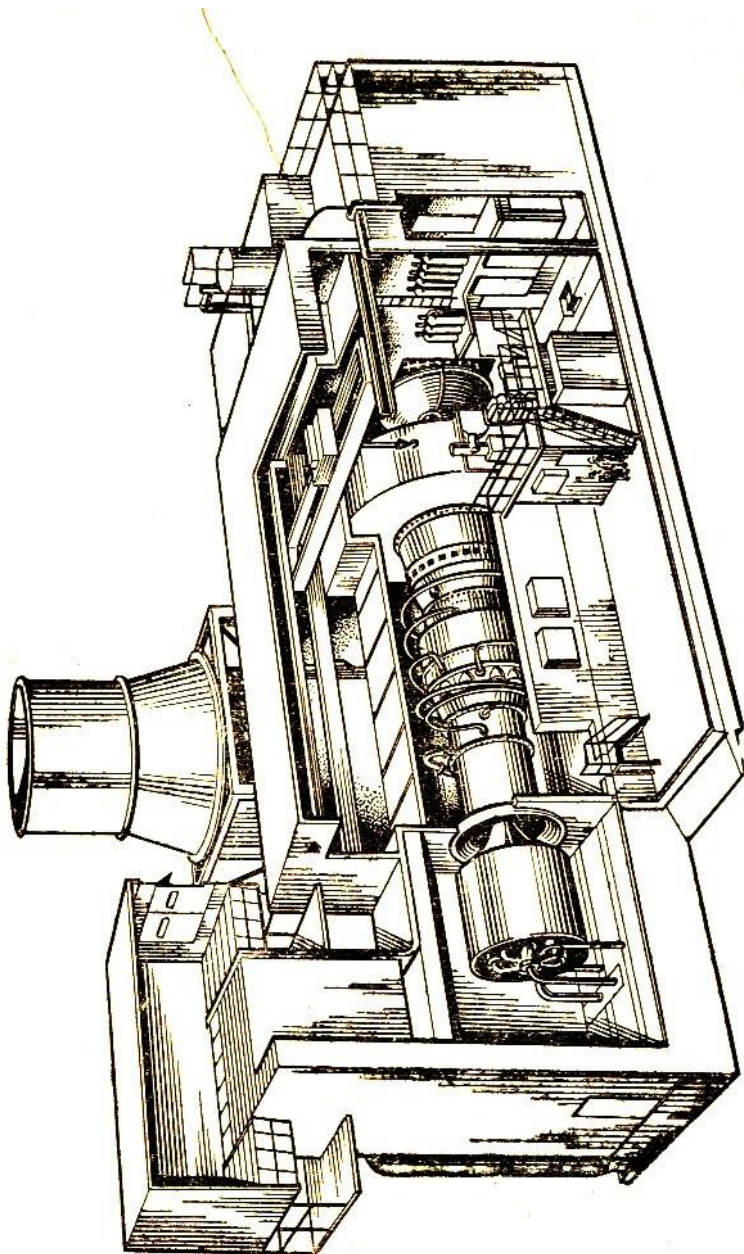
Tejamkorligi jihatdan ichki yonuv dvigatellari bilan teng. Ishchi gazning yuqori temperaturasida esa undan ham yuqoridadir. Bundan tashqari gaz-turbinalar ixchamdir.Gaz turbinalari asosan transportda keng qo`llaniladi.Masalan:Aviatsiya dvigatellari elementlarida qo`llanilishi bilan samolyotlarni baland,tez uchish va og`ir yuk ko`tarishiga erishildi.Gaz turbinalar lakomativ temir yul transportida porshenli ichki yonuv dvigateli teplovozlilar bilan tenglasha oladi.Hozirgi zamon gaz turbinalari asosan suyuq yoqilg`ida ishlaydi. Bundan tashqari tabiiy gaz, sun'iy gazlardan tarkib topgan gazzifat yoqilg`idan ham foydalaniladi.

Gaz turbina qurilmasini ishi quyidagicha amalga oshiriladi. Yonish kamerasiga 1 suyuq yoki gazzifat yoqilg`i va havo beriladi(8.1- rasm)



8.1-rasm. Gazturbin qurilmasining printsiptial sxemsi.

.....-yoqilg`i x-x-x-x- havo ..... -yonuvchi mahsulot



### **8.2.-rasm. Bug' turbinasining umumiy ko'rinishi.**

Yonish kamerasidan olingan gazlar yuqori temperaturada va yuqori bosim bilan turbinani ishchi lapatkalariga 3 beriladi. Turbina elektr generatorni aylantiradi va shu bilan birga yonish kamerasiga havoni bosim bilan berish uchun kompressorni 5 ham ishlatadi. Siqilgan havoni yonish kamerasiga berishdan oldin regeneratorda 7 turbinadan ishlab qaytgan 8 gazlarni qizdiradi. Havoni qizdirilishi kamerada yoqilg`ini yonish effektivligini oshiradi.

#### **Nazorat savollari.**

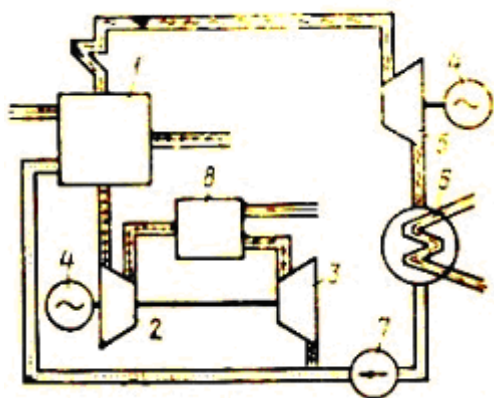
- 1. Gaz turbinasi nima?**
- 2. Gaz turbin qurilmaasining qanday elementlari bor?**
- 3. Gaz turbin qurilmaasining ishlash tamoili qanday?**

## 9-mavzu BUG`-GAZ QURILMALARI

### Reja

1. Bug` va gaz turbinalari.
2. Bug`-gaz qurilmalarinig elementlari.
3. Bug`-gaz qurilmalarinig ishlash tamoiili.

Gazturban qurilmalarda ishlangan gazlar yuqori temperaturali bo`lgani uchun termodinamik tsiklga yomon ta'sir etadi. Gaz va bug` turbina qurilmalarni birlashtirish yoqilg`ini yoqib issiqliklardan birlikda foydalanilsa turbina qurilmasi tejamkorligi 8-10% ga oshiriladi va qurilmaning tan narxini 25% ga kamaytiradi.



- 1-bug`generatori
- 2-kompressor
- 3-gaz turbina
- 4-generator
- 5-bug` turbina
- 6-kondensator
- 7-nasos
- 8-ekonomieyzer

### 9.1- rasm. Bug`-gaz qurilmasining printsipl sxemasi.

Bug` gaz qurilmalar faqatgina suyuq yoki gaz shakldagi yoqilg`ida ishlaydi. Chunki qattiq yoqilg`ining qattiq zarrachalari (zol,mexanik aralashmalar) gaz turbinaning lapatkalariga salbiy ta'sir ko`rsatadi. Gaz turbin qurilmalarda odatda bug`-kuch qurilmalari singari turbinada issiqlik energiya mexanik energiyaga mexanik energiya esa generatorlarda elektr energiyaga aylantiriladi. Bunday energiyani elektromexanik o`zgartiruvchi qurilmalarda qo`llaniladigan materiallar katta mexanik yuklamaga, valni katta aylanishlar chastotasida va yuqori temperaturaga chidamli bo`lishi kerak. Materiallarni ruxsat etilgan bug`dan foydalanish temperaturasi  $600^{\circ}\text{C}$  dan oshmasligi kerak va shunga qaramay yoqilg`i yonganda temperaturasi  $2000^{\circ}\text{C}$  ga yetadi. Bu temperaturani farqini kamaytirish issiqlik qurilmalarni FIK oshirishga yordam beradi.

### Nazorat savollari.

1. Bug` va gaz qurilmalari bir biridan qanday farq qiladi?
2. Bug`-gaz qurilmalarining elementlari nimalardan iborat?
3. Bug`-gaz qurilmalarining ishlash tamoiilini tushintirib bering?

## 10-mavzu .GIDROELEKTR STANTSİYALAR

## Reja

### 1. Gidrostatika va gidrodinamika.

### 2. Gidroelektrostantsiya.

### 3. Gidroturbinalar va ularning turlari.

Gidroelektrostantsiyalarni ishini asosini urganish ya'ni suv energiyasini elektr energiyaga aylantiruvchi fan gidravlika atalib, u o'zining tarkibiga gidrostatika (suyuqliklarning og'irliklarini tenglashishi) va gidrodinamikani (suyuqliklar harakatini o'rgatuvchini) oladi. Suv oqimining quvvati, kundalang kesim yuzali quvirdan yuqori suv satxli basseyn dan oqib tushayotgan suv miqdori sarfi bilan aniqlanadi. Yuqori va pastki basseynlarni sathini farqi napor deb ataladi. (10.1.-rasm)

Oqim quvvati  $kVt$  sifatida quvirda quyidagicha aniqlanadi.

$$P = 9.81QH$$

bunda  $P$ -aktiv quvvat,  $kVt$ ;  $Q$ -unumdorlik,  $m^3/c$ ;  $H$ -napor,  $m$

GES dvigatellarida suv oqimining bir qismidan foydalaniladi. (10.2.-rasm) Shuning uchun FIK ni hisobga olib GES quvvati

$$P = 9.81ON\eta$$

$\eta$  -foydali ish koefitsenti

Reaktiv turbinalar radial o'qli, propellerli buraluvchi parrakli, ikki patli va diogonalli turbinalar bo'ladi. (10.3-rasm)

Radial o'qli turbinani ishchi parragi murakkab egrilik ko'rinishli bo'lib, yunaltiruvchiga tushgan suv radialdan o'qi yunalishi buyicha o'zgaradi. (10.1-a rasm)

Propellerli turbina sodda konstruktsiya bo'lib, yuqori FIK ga ega. Ammo yuklamani o'zgarishi FIK ni tez tushirib yuboradi. (10.1-b rasm)

Parraklari buraluvchi gidroturbinalarni propellerlardan farqi uning ishchi g'ildiraklaridagi parraklarining ish rejimini o'zgarishida FIK ushlab turishidir. (10.1-v rasm)

Ikki patli turbinada juftlashgan ishchi parraklari bo'lib, suvni chiqimini oshirish ikonini beradi. U murakkab bo'lgani uchun keng qo'llanilmaydi. (10.1-g rasm)

Diagonal turbina ham murakkab bo'lib, uning ishchi parraklari o'z o'qiga nisbatan buraladi. (10.1-d rasm)

GESlardagi turbinalarning quvvati bir necha kilovatt dan 700 MVt, aylanish chastotasi  $16-1500 \text{ min}^{-1}$  gacha bo'ladi.

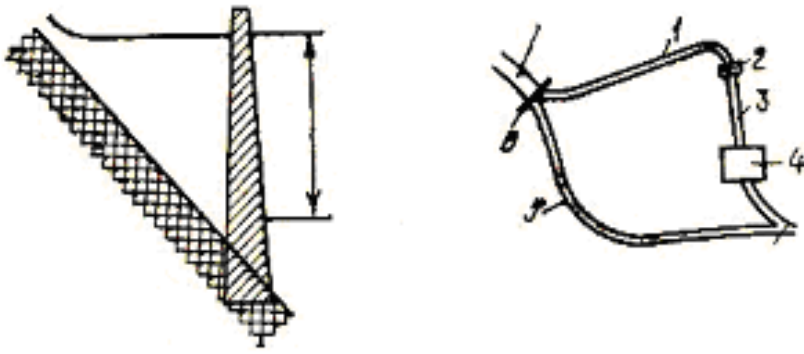
Gidroelektrostantsiyalarning gidrogeneratorlarining FIK (0,95-0,98%) yuqori bo'ladi.

a) Yuqori b'yef

b) Yuqori b'yef

**a) platina yordamida**

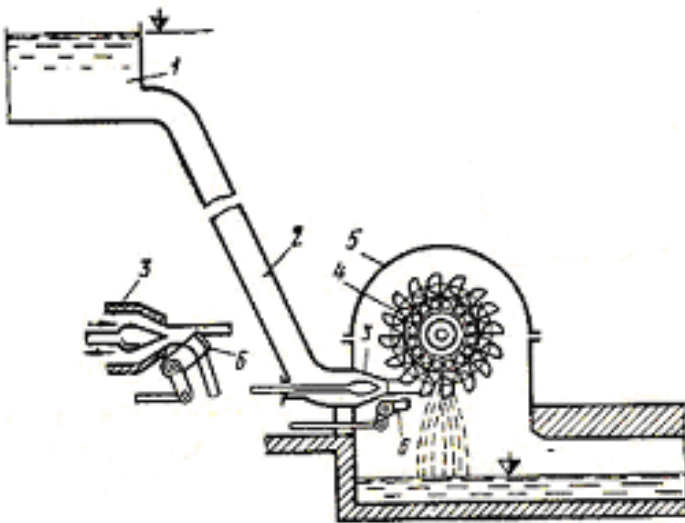
**b) derivatsiya kanali yordamida**



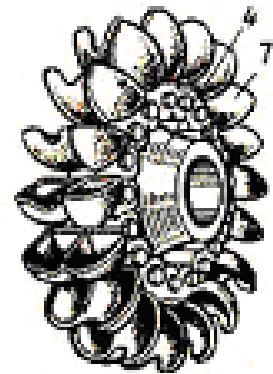
**10.1-rasm. Napor yaratish sxemasi.**

1-kanal, 2-naporli basseyn, 3-suv o`tkazuvchi quvurlar, 4-GES binosi, 5-daryo irmog`i, 6-plotina.

a)



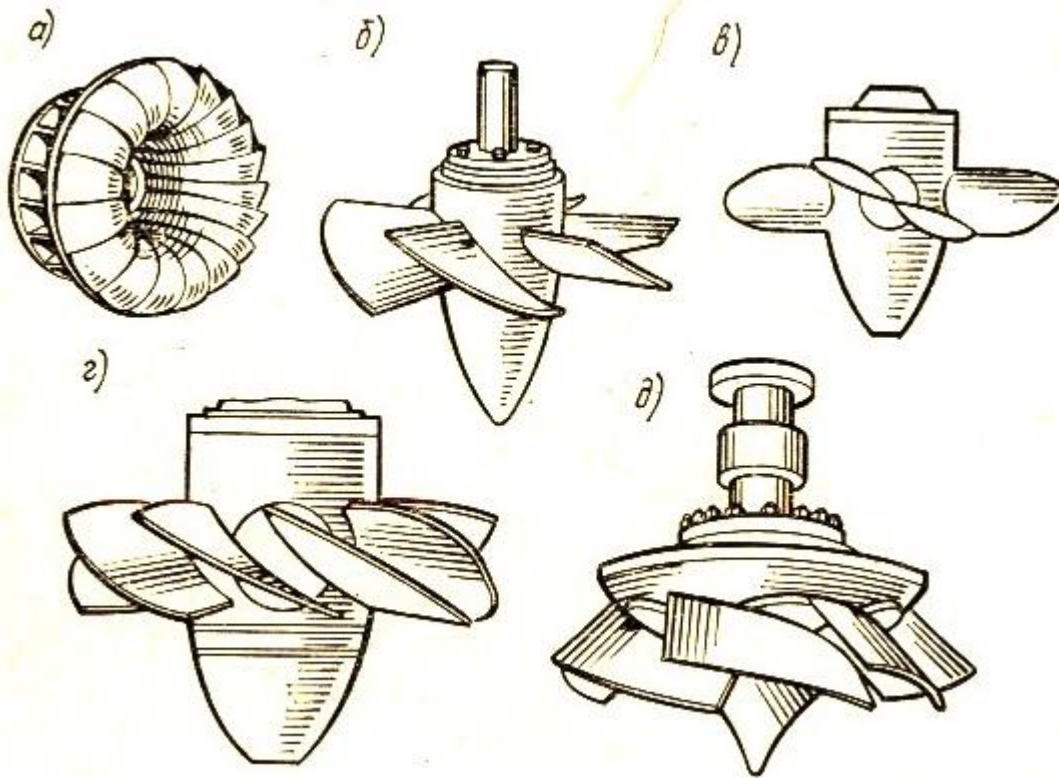
b)



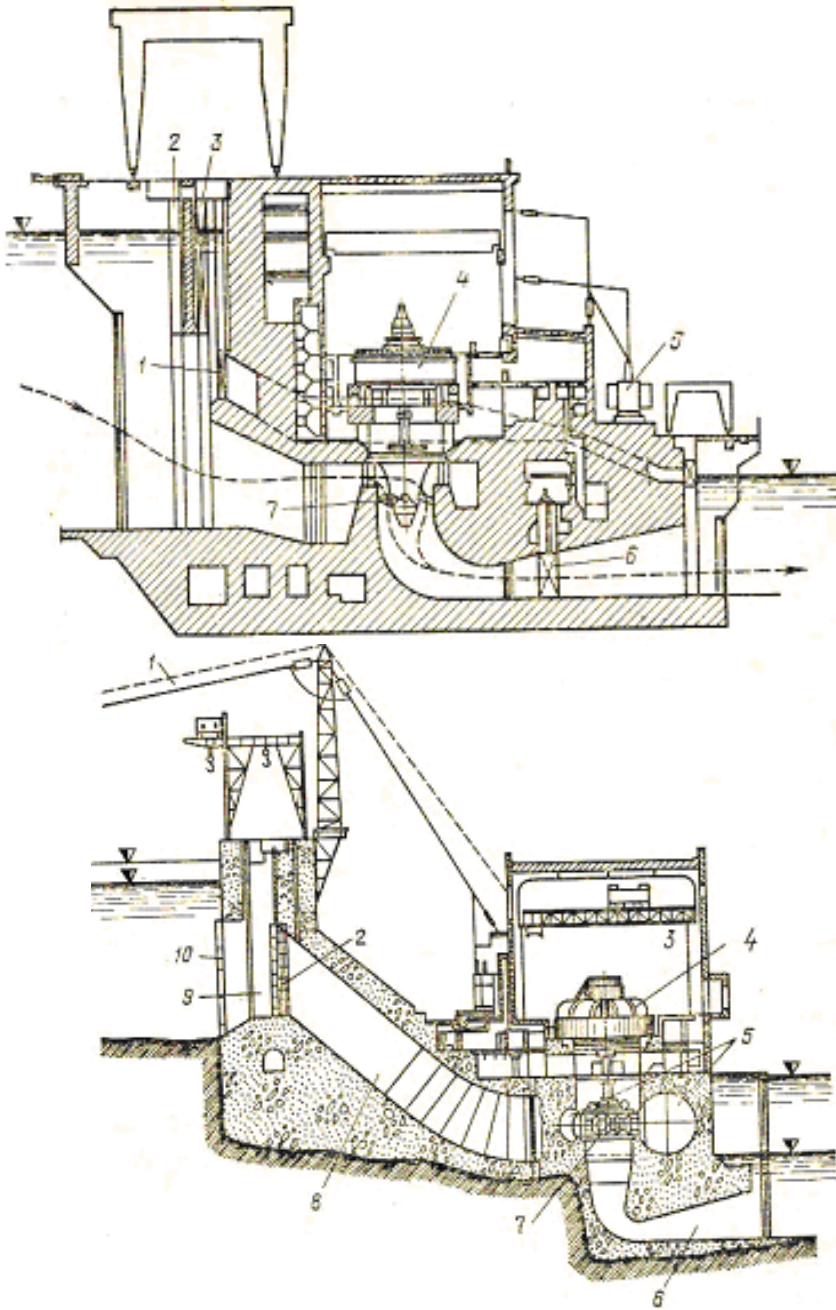
**10.2- rasm. Aktiv turbinani ishlash sxemasi.**

- 1-yuqorigi byef
- 2-truba o`tkazgich
- 3-soplo
- 4-ishchi g`ildirak
- 5-kojux
- 6-egiluvchi (chetlab o`tuvchi)
- 7-parraklar

Napori 30m gacha bo`lgan elektr stantsiya binosi irmoq naporini qobul qilsa va irmoqda joylashsa bu elektrostantsiya irmoqli GES deb ataladi. Agar napori 30m dan oshsa bunday elektr stantsiyalar oldida plotinasi bo`lgan GES deyiladi.(10.4-rasm)



**10.3-rasm.** Reaktiv turbinalarning ishchi g`ildiraklarini o`mumiy ko`rinishi. a-radial o`qli, b-propellerli, v-buraluvchi parrakli, g-ikki patli, d-diogonalli.



10.4-rasm. Hidroelektr stantsiyaning ko'ndalang kesimi.

a) irmoqli GIES, b) platinali GIES

Nazorat savollari.

1. Gdrostatika va gidrodinamika nima?
2. Qanday gidroturbinalarni bilasiz?
3. Qanday gidroelektr stantsiyaning turini bilasiz?

## 11-mavzu

### GIDROAKKUMILYATSIYA KILUVCHI ELEKTR STANTSİYALAR (GAES)

#### Reja

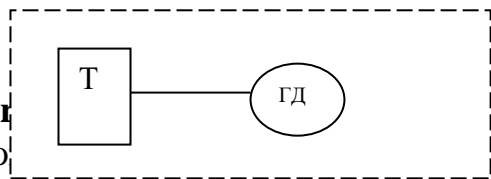
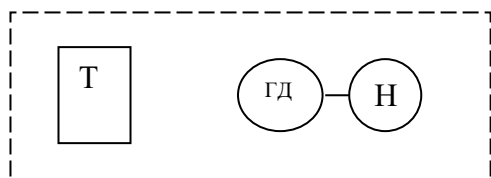
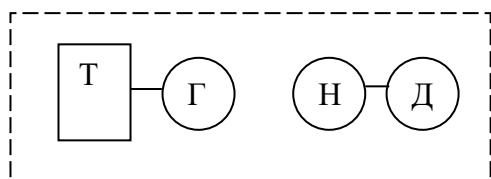
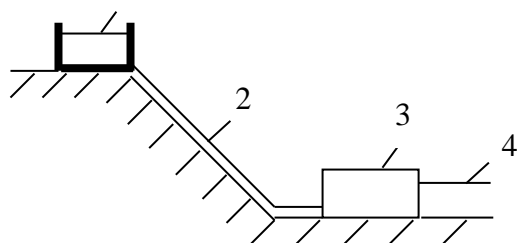
1. Hidroakkumulyatsiya qiluvchi elektr stantsiya.
2. Hidroakkumulyatsiya qiluvchi elektr stantsiya elementlari.



### 3. Hidroakkumulyatsiya qiluvchi elektr stantsiyaning ishlash tamoyili.

Elektr energiya ishlab chiqarish va uni har xil turdagi iste'molchilar yordamida iste'mol qilish jarayoni shunday bog'langanki, fizik kuchlarning qonuniyatlarida elektr energiya iste'moli quvvati teng bo'ladi. Ideal tekis elektr energiyani iste'mol qilish aniqlangan sonli elektr stantsiyani tekis ishlashini taqozo etadi. Haqiqatdan ko'p hollarda elektr energiya iste'moli tekis emas. Bunga ko'p misollar keltirish mumkin. GES larda quvvatni rostdash quyidagi tartibda bajariladi. Tizimda ortiqcha quvvat bo'lganda GES uncha katta bo'lmagan quvvatda ishlab suv omborini suvga to'ldiradi. Bu vaqtda energiya yig'adi.  $P_{ik}$  paytida esa stantsiya agregatlari ishga tushib elektroenergiya ishlab chiqariladi.

$P_{ik}$  maslasini yechishda GAES gidroakkumulyatsiya elektr stantsiyalar qo'llanilib, elektr yuklama bog'langan tizimda minimal bo'lsa GAES suvni pastki suv omboridan, yuqorigi suv omboriga olib tashiladi. GAES ni ishlash rejimi quyidagi 11.a-rasmda keltirilgan.



11.1- r  
1-yuqo

antsiyaning ishlash sxemasi.

GAES ni binosi; 4-pastki basseyn

Nisbiy olganda 1 kVt o'rnatilgan quvvatga daryo GAES larida 10 m beton, yirik GAES larda esa bir necha  $10m^3$  beton foydalaniladi.

GAESlar turt mashinali, uch mashinali va ikki mashinali bo'ladi (11.b, v, g-rasm). Energiyani akkumulyatsiya qilishda GAES keng qo'llaniladi.

#### Nazorat savollari.

1. Hidroakkumulyatsiya elektr stantsiyalar nima uchun kerak?
2. Hidroakkumulyatsiya elektr stantsiyalar necha mashinali bo'ladi va qanday ishlaydi?

### **3.GAESni GES dan farqi nimada?**

## **12-mavzu.**

### **QUYILISH ELEKTROSTANTSIYALARI (QES).**

#### **Reja**

**1.Quyilish elektr stantsiyasi.**

**2.Quyilish elektr stantsiyaning ishlash tamoili va qo`llanilishi.**

Dengiz quyilish energyasini yoki ba'zan qadim zamonlardan buyon kishilarga ma'lum bo'lgan "oy energiyasi" deb ham ataydilar. Bu energiyadan foydalanib uzoq tarixda tegirmonlarni yurgizishgan. Bu borada ko'p ishlar qilinib, Amerikada quyilish elektr stantsiyasi qurilishi XX asr boshlarida boshlanib, qimmat bo'lgani uchun to'xtatilgan. Quyilish elektr stantsiyalari GES ga nisbatan ko'proq yaroqli bo'lib ularning ishi kosmik xolatlar ta'siriga bog'liq. Ammo ob havoni tasodifiy faktorlariga bog'liq bo'lmaydi. Ko'zga kurinarli kamchilik QESda ularning tekis ishlamasligidir. Tekis emas energiyani oyli kunlarda va oyli oylarda quyoshnikidan farqli ularoq energiyani maksimal iste'mol qilishni tizimidan foydalana olmaslikdir. Uning notekisligini GAES bilan QES ni birlashtirib yuqotish mumkin. Ba'zan esa QES va GES bilan ham notekslilik yuzaga keladi.

Quyilish elektr stantsiyalarni turbinalari tez o'zgaruvchan naporda ishlash sharoitiga moslashgan bo'lib, ularning FIK yuqori bo'lishi kerak. Hozirgi zamonda qo'sh ta'sir etuvchi komplekt gorizontal turbinalar yaratilgan. Elektr generator va turbinaning detalining bir qismi suv o'tkazmaydigan (kapsul) qobiq ichiga joylashtirilgan hamda suvga tushirilgan.

Quyilish elektr stantsiyalarni tuzilishini, elementlarini, ishlash tamoili va qo'llanilish haqida talabalarda tushinchalar hamda ko'nikmalar qoldirishdan iborat. Shu bilan birga kelajakda Elektroenergetika sohalari bo'yicha mustahkam bilim olishlariga asos yaratishdan iboratdir.

#### **Nazorat savollari.**

**1.Quyilish elektr stantsiya elementlari nimalardan iborat?**

**2.Qachon QES lar ishlatiladi,**

**3.Quyilish elektr stantsiya necha mashinali bo'ladi va qanday ishlaydi?**

## **13-mavzu**

### **A T O M E L Y E K T R S T A N T S I Y A L A R**

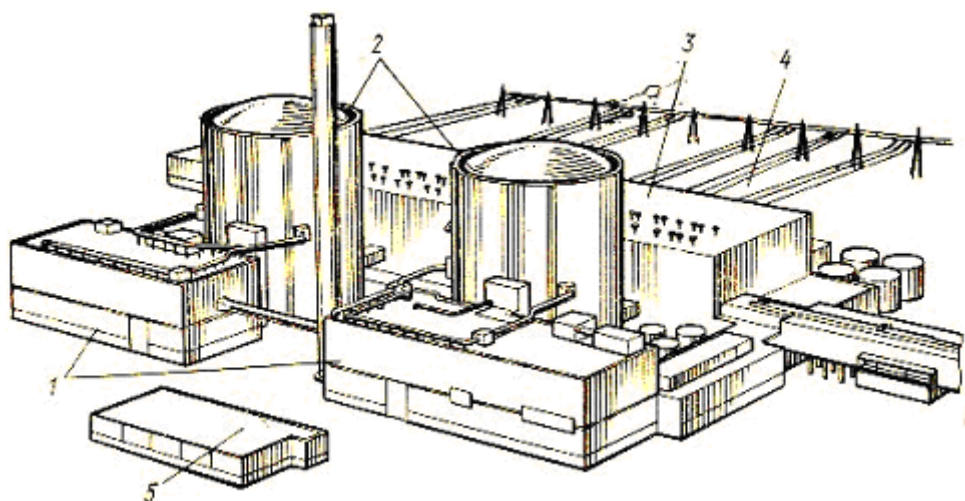
#### **Reja**

**1.Atom elektr stantsiyasi va uning elementlari.**

**2.Atom elektr stantsiyasining ishlash tamoili.**

**3.Atom elektr stantsiyasining afzalligi va kamchiligi.**

Jahonda birinchi atom elektr stantsiya 27 iyun 1954 yilda Sobiq Ittifoqda Obninsk shahrida ekspluatatsiyada tekshirilgan. AES da uran yadrosini parchalanishidan, ya'ni bo`lak gaz va bug` issiqlik energiyasiga aylanishi hisobga olingan. Yadroni bo`linishidagi energiya to`la issiqlik energiyasiga aylanadi. Sobiq Ittifoqda 1973 yilda Shevchenko shahrida jahonda birinchi bo`lib, AES ishga tushirildi. Uning hozirgi taraqqiyoti oshib bormoqda. Yadroning bo`linishida olinadigan energiya to`liq issiqlikka aylanadi. Boshqariladigan zanjir yadro bo`linish reaksiyalari bo`ladigan qurilmalar yadro reaktorlar deb ataladi. Issiqlik elektr stantsiyalari AES lardan farqi bug` generatorida yoqilg`ini yonishdan issiqlik olinadi. AESlarda esa yadro reaktorlarida bajariladi. Energiya esa IES suvni isitish ko`mirni yonishidan bajarilsa, AESlarda boshqaruvchi yadro reaksiyalari yordamida issiqlik olinadi. AESning asosiy elementi -yadro reaktori-aktiv zona, qaytaruvchi sovitish sistemasi, rostdash va nazorat, g`ilof va biologik himoyadan iborat. Reaktorda ajralgan issiqlik ishchi jismga (turbina) issiqlik dvigateliga bir konturli (13.2.a rasm), ikki konturli (13.2.b rasm) uch konturli (13.2.v rasm) sxemada uzatiladi. Har bir kontur o`ziga xos yopiq sistemalar dan iborat. Ko`p konturli sxema jihozlarga xizmat ko`rsatishni qo`layligini ta'minlaydi va radiatsiyadan himoya qiladi. Konturlarni sonini reaktor turi, issiqlik tashuvchilar xususiyati va ularning yaroqligini xarakterlovchi va ishchi jism sifatiga bog`lik bo`ladi.



### 13.1.-rasm. AES ning umumiy ko`rinishi.

1-yoqilg`i ombori, 2-reaktor binosi, 3-mashina zali,  
4-elektr podstansiya, 5-suyuq chiqindi ombori.

#### *AES quyidagi afzalliklarga ega.*

1. AESni qayerda qurishdan qat'iy nazar xom ashyoni olib borishni qulayligi lekin sovitish uchun ko`p miqdorda suvni kerak bo`lishi.

2. Katta quvvatli energetik bloklarining bo`lishi bittasini quvvati 2GVt gacha bo`ladi.

3. Yoqilg`ining sarfini kamligi.

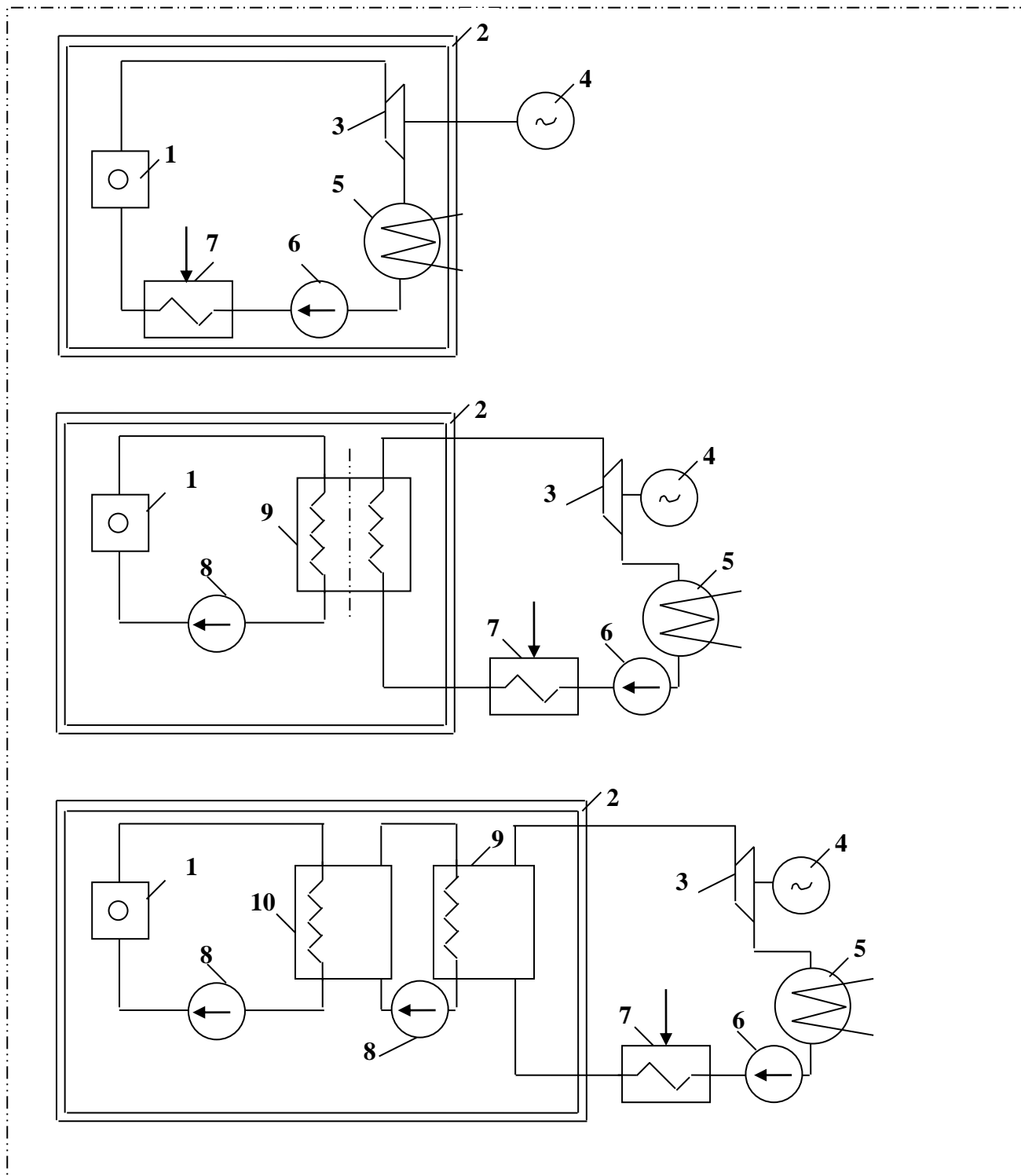
4. Atrof muhitni ifloslanmasligi.

Ammo AES ni ekspluatatsiyasida talab va qoidalarga keskin rioya kilinishi shart, chunki nurlanish bo`ladigan bo`lsa keng maydonlarda hayot bo`lmaydi va kishilarning hayoti uchun o`ta xavfli bo`ladi. Rossiyadagi Chernobil AES sidagi 1986 yil 26 apreldagi avariya oqibatida 28 kishi olamdan ko`z yumdi. 1ming m2 km ga yaqin tarritoriya radiaktiv zararlandi. Atom elektr stantsiyalarning jihozlarini o`rtacha xizmat muddati 30 yilga teng. Atom elektr stantsiyaga xizmat ko`rsatishda juda ehtiyotkor bo`lish va shu

bilan birga ko`rsatmalarga qattiq rioya qilish zarur. Kelajakda atom energiyasidan foydalanishda va atom elektr stantsiyani ekspluatatsiyasida xizmat ko`rsatishda ko`rsatmalarga qattiq rioya qilish diqqat bilan ishlashni taqozo etadi.

AESlarda issiqlik tashuvchi suv hisoblanadi. YOqilg`i sifatida esa radiaktiv element uran  $^{235}\text{U}$  va  $^{238}\text{U}$  qo`llaniladi. Bir uran yadrosi bo`linishida 200 MeV energiya ajraladi.

1g uranda  $2.6 \cdot 10^{10}$  ta yadro bo`ladi va undan 23,2 MVt\*s energiya olish mumkin. 1g kumirni yoqqanda esa 7-8 vt\*s energiya olinadi.



13.2-rasm. AES ning sxemalari.

a)bir konturli,b)ikki konturli, v)Uch konturli.

1-reaktor, 2-ikkilamchi biologik himoya, 3-turbina, 4-elekr generator, 5-kondensator yoki gaz sovutgich, 6-nasos yoki kompressor, 7-regenerativ issiqlik almashtirgich, 8-sirkulyasiya nasosi, 9-bug' generatori, 10-oraliq issiqlik almashtirgich.

### Nazorat savollari.

- 1.Atom elektr stantsiyasi qanday elementlardan iborat?
- 2.Atom elektr stantsiyasining ish tamoili qanday?
- 3.Nima uchun AES bir necha konturli bo`ladi?

## 14-mavzu

### HAR XIL TURDAGI ENERGIYADAN ELEKTR ENERGIYA OLISHNING MUMKIN BO`LGAN TURLARI.

#### Reja

- 1.Taraqqiyotda energiyani elektr energiyaga aylantirishning zarurligi.
- 2.Energiyani magnitogidrodinamik o`zgartirish.
- 3.Termoelekr generatorlar.
- 4.Termoemissiya generatorlar.
- 5.Elekr ximik generatorlar.
- 6.Geotermal elektr stantsiyalar.
- 7.Qayta tiklanadigan dengiz resurslaridan foydalanish.
- 8.Quyosh elektr stantsiyasi.
- 9.Reaktor-ko`paytirgichlar va termoyadro reaksiyasi energiyasidan foydalanish.

#### 1.Taraqqiyotda energiyani elektr energiyaga aylantirishning zarurligi.

Jahon bo`yicha hamma turdagi energiya iste'moli singari elektr energiya ham aholi o`shiga bog`liq bo`ladi. Yer sharida aholining o`shisi 6 mlrd kishiga yetgan.Aholining o`shisi bilan energiya iste'moli oshib borib,insoniyat oldida energiya olishni va ishlab chiqarishning yangi muammolarini keltirib chiqaradi(14.1-jadval)

14.1-жадвал

| Yillar                                             | 1950y           | 1970y           | 1980y          | 2000y          |
|----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| Aholi soni                                         | 1,97 mlrd kishi | 2,87 mlrd kishi | 3,6 mlrd kishi | 6,0 mlrd kishi |
| Umumiy energetc quvvat mln kVt                     | 223             | 1070            | 2200           | 7200           |
| Bir kishi hisobiga quvvat kVt                      | 0,1             | 0,4             | 0,6            | 1,4            |
| Umumiy elektr. Energiya iste'moli mld.kVt*s yiliga | 950             | 4760            | 10000          | 33000          |
| Bir kishiga iste'mol qilinadigan energiya kVt*s/y  | 500             | 1700            | 2900           | 6200           |

.Hozirgi kunda organik yoqilg`ilardan elektr energiya ishlab chiqaradigan IESlarning FIK 40%dan oshmaydi.Bu elektr stantsiyalar yaqin atrofdagi suv havzalarini issiqlikdan zararlaydi.Bundan tashqari yoqilg`i yonganda har xil mahsulotlar va chiqarilgan gazlar atrof muhitni ifloslantiradi.

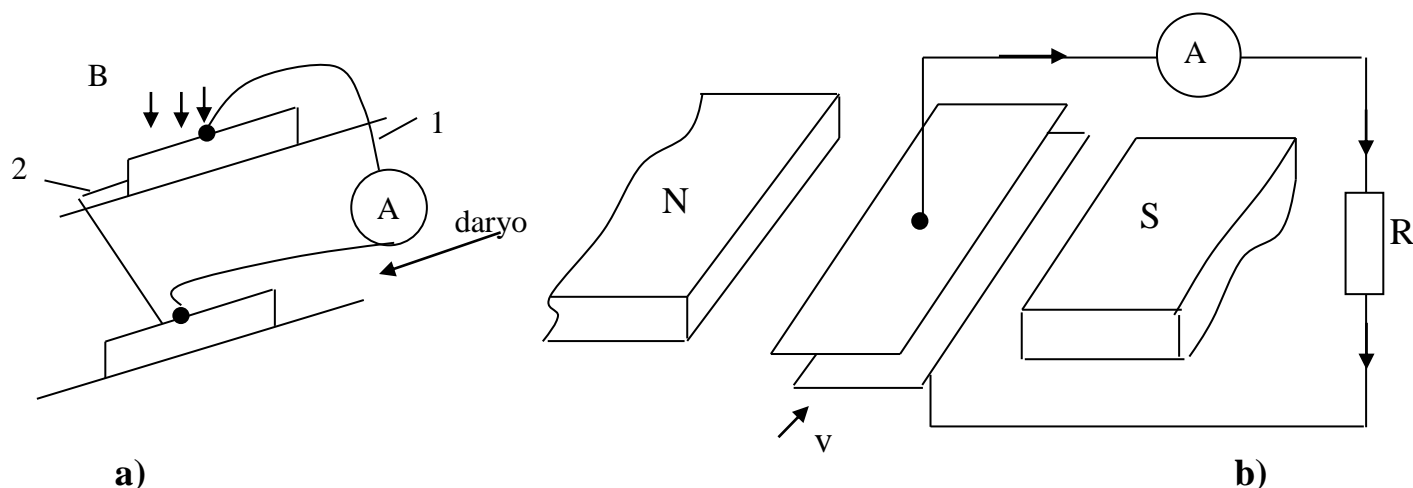
Hozirgi zamon energetikasida elektr energiya olish ko`p isroflar va talon-tarojlik bilan amalga oshirilmoqda. To`g`ridan-to`g`ri elektr energiyaning olinish uchun avtonom elektr manbalaridan foydalaniladi. Avtonom elektr manbalarining har xildagi energiyaning elektr energiyaga aylantirishi ximik yoki fizik effektlar asosida amalga oshiriladi. Ximiyaviy energiya manbalar sifatida: galvanik elementlar, akkumulyatorlar, elektroximik generatorlar va boshqalar ishlatiladi. Fizik elektroenergiya manba sifatida esa-termoelektron generatorlar, fotoelektr batareyalar, termoemissiya generatorlari qo`llaniladi.Quyida biz shu qurilmalar bilan tanishib chiqamiz.

## 2.Energiyani magnitogidrodinamik o`zgartirish.

Energetikaning markaziy fizik texnik masalalaridan biri bu magnitogidrodinamik generatorlarning yaratilishi bilan issiqlik energiyaning elektr energiyaga o`zgartirishidir. Buni amalga oshirish atom fizikasini, plazmaning fizikasini, metallurgiyada va boshqa tarmoqlarda keng qo`llash imkoniyatini yaratadi.

To`g`ridan to`g`ri issiqlik energiyaning elektr energiyaga aylantirish yoqilg`i resurslaridan fodalinish sifatini yanada oshiradi. Hozirgi zamon energetikasida Faradey tomonidan ochilgan elektromagnit induksiya qonuni katta ahamiyatga ega bo`lib,u magnit maydonida harakatlanayotgan o`tkazgichda EYUK hosil bo`lishini bildiradi. Bu vaqtda o`tkazgich qattiq ,suyuq va gaz ko`rinishda bo`lishi mumkin.

Fanning magnit maydoni bilan tok o`tkazuvchi suyuqlik yoki gazning o`zaro ta'sirini o`rgatuvchi qismi *magnitogidrodinamika* deyiladi. Yerning magnit maydonida daryoning tuzli suvi harakati natijasida EYUK hosil bo`lishini Kelvin allaqachon ko`rsatib bergan.(14-rasm).



14.1-rasm. Magnitogidrodinamik generator sxemasi.

a) sxemasi, b)ishlash tamoyili sxemasi

Elektromagnit induksiya qonuni asosida tok kuchi plastinkalarga 2, ulangan o`tkazgich 1 da yerni magnit maydonining induksiyasigava daryodagi turli dangiz

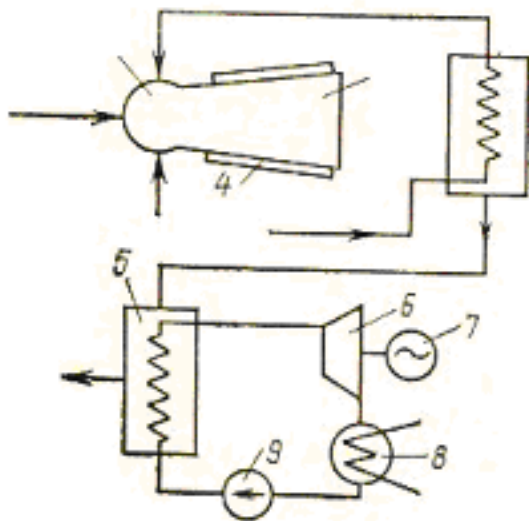
suvining oqimi tezligiga proporsionaldir. Daryodagi suvlarning oqimini o'zgarishi o'tkazgichdagi tokning yo'nalishini o'zgartiradi.

Hozirgi zamon MGD generatorining (14.1.b-rasm) printsiplial ishlash sxemasi keltirilgandan kam farq qiladi. Ko'rib chiqiladigan sxemada kuchli magnit maydoni orasidagi plastinkalar orasidan kinetik energiyaga ega bo'lgan va ionizatsiyalangan gazlarning zarrachalari yo'naltirilgan. Bunda elektromagnit induksiya qonuni asosida elektrodlar orasida va tashqi zanjirda elektr toki paydo bo'lib oqishiga olib keladi. Ionizatsiyalangan gazlarning oqimi undan oqib o'tadigan magnit oqimi va tokning o'zaro ta'siridan tormozlanadi. Buni esa bug` yoki gaz turbinalarida ishchi lapatalari tomonidan bug` yoki gazni kuchiga ko'rsatadigan tormozlanishni taqqoslasa bo'ladi.

Energiyaning o'zgarishi tormozlanish kuchini yenguvchi ishni bajarilishi bilan amalga oshiriladi. Qandaydir bir gazni yuqori temperaturasini ( $3000^{\circ}\text{C}$ ) ko'tarib, uning ichki energiyasini oshirib, MGD generatorning ishchi kanalida gazning kengayishini yuzaga keltirib, issiqlik energiyani to'g'ridan to'g'ri elektr energiyaga aylanishini ko'ramiz.

**Bug`- kuch qurilmasi bilan MGD generator.** Bug` kuch qurilmasi bilan MGD generatorining printsiplial sxemasi 14.2-rasmda keltirilgan.

Yonish kamerasida organik yoqilg'i yonadi va buning natijasida olingan plazma holatidagi maxsulot qo'shimcha bilan MGD generatorining kengayish kamerasiga yo'naltiriladi.



**14.2-rasm. Bug`-kuch qurilmasi bilan MGD generatorining printsiplial sxemasi.**

1-yonish kamerasi 2-issiqlik almashtirgich 3-MGD generator 4-elektromagnit cho'lg'am 5-bug` generatori 6-turbina 7-generator 8-kondensator 9-nasos

Katta quvvatli magnit yordamida kuchli magnit maydoni hosil qilinadi. Generatorning kanalida gazning temperaturasi  $2000^{\circ}\text{C}$  dan kam bo'lmasligi shart. Yonish kamerasida esa  $2500-2800^{\circ}\text{C}$  bo'lishi kerak. Agar gazning temperaturasi  $2000^{\circ}\text{C}$  dan past bo'lsa, amaliy jihatdan magnit maydoni bilan magnitogidrodinamik o'zaro ta'sir yo'qoladi.

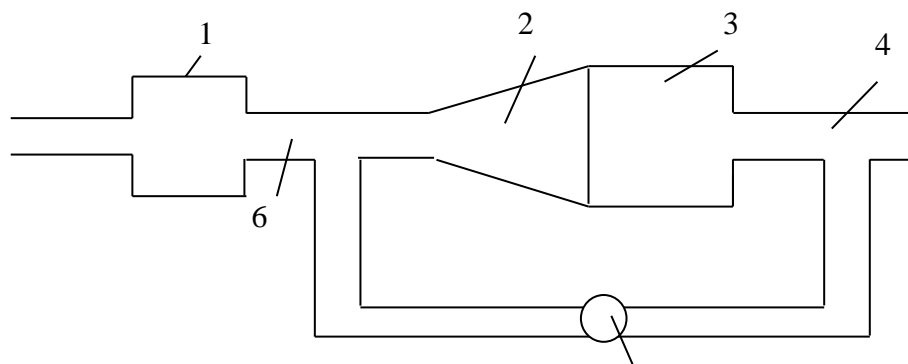
MGD generatorida ishlangan gazning issiqligi yoqilg'ini yonish kamerasiga beriladigan havoni qizdirish uchun foydalaniladi va shu bilan yoqilg'ining yonish sifatini oshiradi. So'ng bug`-kuch qurilmasida issiq bug` olish va uning parametrlarini kerakli qiymatga ko'tarish uchun sarflanadi. MGD generatori kanalidan chiqayotgan gazlar

temperaturasi, masalan:  $2000^{\circ}\text{C}$  bo`ladi va hozirgi zamon issiqlik almashgichda temperaturasi  $800^{\circ}\text{C}$  dan oshmagan holda ishlashi mumkin. Shuning uchun gazlarni sovitishda ularning bir qismi yo`qoladi.

MGD generatorni yaratilishida ko`p mehnat talabi va kerakli mustaxkamlikdagi materiallarning qo`llanilishidir. Chunki ular yuqori temperaturada ( $2500-2800^{\circ}\text{C}$ ) uzoq vaqt agressiv sharoitda ishlashlari kerak. Sanoat korxonalarida energetik qurilmalarning ishini chuzilishi kamida oylab davom etadi. Issiqqa chidamlilik faqatgina materialga bog`liq bo`lmay, atrof muhitga ham bog`liqdir. Masalan: Elektr chiroqning volfram ipi vakumda  $2500-2700^{\circ}\text{C}$  ishlashi bir necha ming soat bo`lishi mumkin. Havoda bir necha sekundda erib ketadi.

Plazmaga qo`shimcha ko`shib temperaturani pasaytirish unda konstruksion materiallarning karroziyasini oshirib yuboradi. Hozirgi paytda uzoq muddat  $2200-2500^{\circ}\text{C}$  temperaturada ishlaydigan (grafit, magniy oksidi va boshqalar) yaratilgan bo`lib, mexanik kuchlanishlarga bardosh bera olmaydi. Erishilgan yutuqlarga qaramasdan MGD generator uchun materiallar yaratilish oxirgacha yechilmagan. MGD generatorini loyihasi yaratilgan bo`lib, yopiq tsiklda geliyning to`xtovsiz tsirkulyatsiya sistemasida ishlaydi. Cho`lg`amlarining o`ta qizib ketmasligi va energiya isrofini kamaytirish uchun o`tkazgichning qarshiligi mumkin qadar kichik bo`ladi.

**Yadro reaktorli MGD generatori.** Yadro reaktorli MGD generatorlar taraqqiyotda gazlarni qizdirish va ularni termik ionizatsiyalash uchun foydalaniladi. Uning loyihasi quyidagi 14.3-rasmda ketirilgan.



### 14.3-rasm. Yadro reaktorli MGD generator loyihasi.

1-yadro reaktori, 2-soplo, 3-MGD generatori, 4-ishqorli metallar uchun kondensasiya joyi, 5-nasos, 6-ishqorli metallat uchun joy.

Bu turdagi qurilmaning yaratilishini qiyinchiligi shundaki, issiqlik ajratuvchi uranli va magniy oksidi bilan qoplangan elementlardan iborat bo`lib, ularning temperaturasini  $600^{\circ}\text{C}$  dan ozroq oshirilishiga ruxsat etiladi. Shu bilan birga gazning ionizatsiyasi uchun  $2000^{\circ}\text{C}$  temperatura kerak bo`ladi. Kelajakda uning tannarxini kamaytirilishiga harakat qilinmoqda.

Hozirgi paytda Rossiyada MGD o`zgartgichlarning yangi turlarini yaratish ustida ish olib bormoqdalar.

## 3. Termoelektr generatorlar.



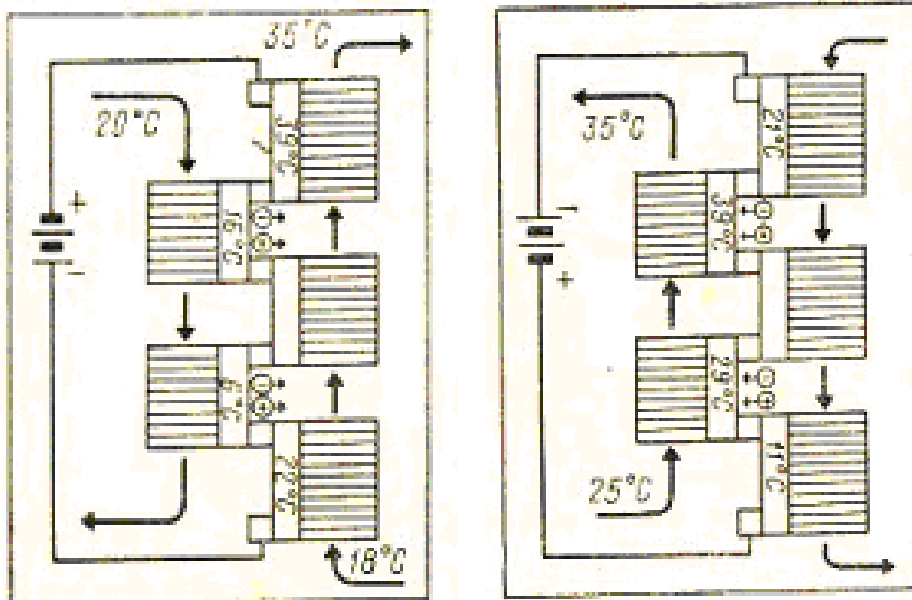
Issiqlik energiyasini to`g`ridan to`g`ri elektr energiyaga aylantiruvchi quvvati uncha katta bo`lmagan termoelektr generatorlar (TEG) keng qo`llaniladi. Ularning asosiy avzalligi:

1. Harakat qiladigan qismlarining yo`qligi;
2. Yuqori bosimni kerak bo`lmasligi;
3. Iсталgan issiqlik manbasidan foydalanishi;
4. Ishda yuqori zaxirani bo`lishi;

TEG energiya manbai sifatida kosmik ob'yektlarda , raketlarda , suv osti qayiqalarda, mayaklarda va boshqa qurilmalarda keng qo`llaniladi.

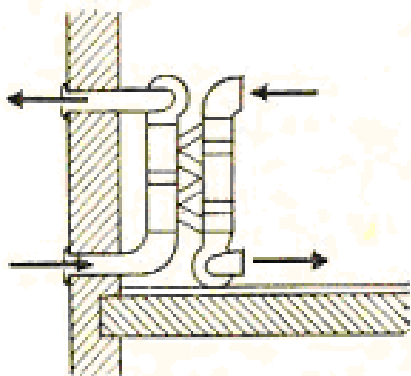
Qo`llanilishi bo`yicha TEG atom reaktorlardan , quyosh energiyasi radiatsiyasi, organik yoqilg`i energiyasidan olinadigan issiqlik energiyasini elektr energiyaga aylantirib beradi . TEGlarda reaktiv izotoplardan, yadrolarning parchalanishidan olinadigan issiqlik energiyasining qo`llanilishi 50 yillining oxirlaridan qo`llanila boshlangan. Termoelementning ish tamoyili Zeyebekni effektiga asoslangan.U magnit strelkani termoelement zanjiri yaqinida quzqalishi eksperimentini aytib o`tgan. Tadqiqotda Zeyebek energiya olish masalasini ko`rib chiqmagan. Ochilgan effekt mazmuni shundan iboratki, yopiq zanjirlar har xil metallardan iborat bo`lsa ularning kontaktlarining har xil temperaturasida tok oqadi. Zeyebekni effektini son jihatdan shunday tushintirish m.Erkin elektron o`rtacha energiyasi, har xil htkazichda har xil va temperaturaning oshishi bilan ular har xil oshb boradi. O`tkazgich bo`ylab temperatura o`zgarsa, unda yo`naltirilgan elektronlar oqimi issiq yetishmasdan sovushiga qarab oqadi, natijada sovug`ida ortiqcha manfiy zaryadlar yig`ilib qoladi, issiqda esa musbatlari yig`iladi.

Elektronlar katta konsentratsiyasida o`tkazgichda bu oqim intensivroqdir. Sodda qar xil konsentratsiyali yetishtirilgan o`tkazichdan iborat yopiq zanjir har xil temperaturada ushlab turilsa, elektr toki yuzaga keladi. Agar termoelement zanjir ajratilgan bo`lsa, unda sovuq oxirida manfiy elektron yig`ilishi o`sib boradi. Bu elektron orasida dinamik ravnovesiya tenglashguncha qadar o`sishi to`xtamaydi. Materialni elektr o`tkazuvchanligi qanchalik ko`p bo`lsa, elektronlar texskari oqish elektronlari esa sovuq oxiridan teskari potentsiallar farqina bilish natijasida material qanchalik kam elektr o`tkazuvchan bo`lsa, shuncha orqaga oqma elektronlar oqimi shuncha kam va E.YU.K. oshadi.Shu uchun yarim o`tgazgichli elemenlar materiallargacha qaragandir effektiv bo`ladi.TEG amaliy qo`llanishi issiqlik nasosi bo`lib,bir qismida ajratuvchi,ikkinchi qismida elektr energiya tomonidan yutuvchidir. Agar tok yo`nalishi o`zgartirilsa, nasos qaramaqarshi rejimda ishlaydi. Shu bilan 1 qismda issiq ajraladi. Bunday nasoslar samarali yashash va boshqa joylarni termorostlashi uchun qo`llaniladi. qishda nasos havoni joylarda qizdiradi. Yozda esa teskarisi.



a)

b)



v)

#### 14.4-Rasm. Issiqlik nasosini ishlash sxemasi.

- a) issiqlik nasosi qishda isituvchi
- b) issiqlik nasosi yozda sovitishi
- v) issiqlik nasosining umumiy ko`rinishi va konstruktiv bajarilishi.

Issiqlik nasosi yozda xonani sovitish, qishda isitish uchun qo`llaniladi. Issiqlik nasoslaridan fermada sutni issiqligidan suvni isitishda foydalanish masalan 37-38°C va Q kkal li sutni sut zavodiga jo`natishdan oldin 40S gacha sovitish kerak bo`ladi. Agar sutni issiqlik nasosi bilan sovitilsa, nasosdan chiquvchi suv temperaturasi 50<sup>0</sup> – 60<sup>0</sup>C bo`ladi. Suvning temperaturasini oshishi tashqi manbadan kiritilgan qo`shimcha energiya q bajariladi. Bunda suvni qizdiruvchi issiqlik  $Q_2 = Q_1 + Q_0$ . Bu suvdan fermani jarayonida yaxshi foydalaniladi. Natijada qurilma 2-3 yilda o`zini qoplaydi.

Xozirgi kaytda 500<sup>0</sup>C dan yuqori temperaturada ishdaydigan yarim o`tkazgichlar yaratilgan. Ammo sanoat TEG uchun issiq quyilma temperaturasini 1-1100<sup>0</sup> C gacha ko`tarish kerak. Yarim o`tkazgichlar bu temparaturada o`zlaridagi (t) va (-) zaryadlarni tashuvchilari teng bilan qoladi. Bu zaryadlar temperatura gradiyentini yaratishda issiq

yokishmadan sovuq yopishmaga teng son bilan siljiydi, natijada potentsial yig'ishishi sodir bo'lmaydi va issiqlik EYUK yuzaga kelmaydi. Shuning uchun yarim o'tkazgichlarining o'zlari to'la termoelektr tokni generatsiya qilishga yaramaydi. Hozirgi vaqtda yuqori temperaturada ishdaydigan yarim o'tkazgichlarni yaratish ustida tadqiqot ( keng olib borilmoqda. TEGni ishlashi uchun reaktorlarda og'ir elementlarning yadrosini bo'linishida olinadigan issiqlikdan foydalanish masalan. Bunday hollarda kuchli radiatsiyaning yarim o'tgazgichli materiallarga ta'siri va ular bilan to'g'ridan to'g'ri kontaktda yadro yoqilg'isini bo'lishidagi ta'siri masalasini yochish talab etiladi. TEGlarda FIK muhim emas, asosan, shuning ixchamligi, ishonchliligidir. Sobiq ittifoqda yadro yoqilg'ili ishonchli «Romashka» nomli quvvati 500 Vt ga teng sanoat TEG yaratilgan.

### ***Radioizotop energiya manbalari.***

Tabiiy yadroning radioaktiv parchalanishidan zarrachalarning kinetik energiyasi ajraladi va kvantlar chiqadi. Uni o'rab turgan muhitdagi radioaktiv izotopga yutiladi va issiqlikka aylanadi. Bu aylangan issiqlikda termoelektr yuli bilan elektr energiya olinadi.

Tabiiy radioaktiv parchalanishni termoelement yordamida elektr energiyaga aylantiruvchi qurilmalar radioizotop termogeneratorlar deb ataladi. Radioizotop termogeneratorlar ishonchli, uzoq ish muddati, ixchamligi bilan avtonom energiya manbai sifatida kosmik qurilmalarda va yerdagi qurilmalarida qo'llaniladi. Hozirgi zamon radioizotop generatorlarning 3-5 % FIK bulib, ish muddati 3 oydan 10 yilgacha bo'ladi.

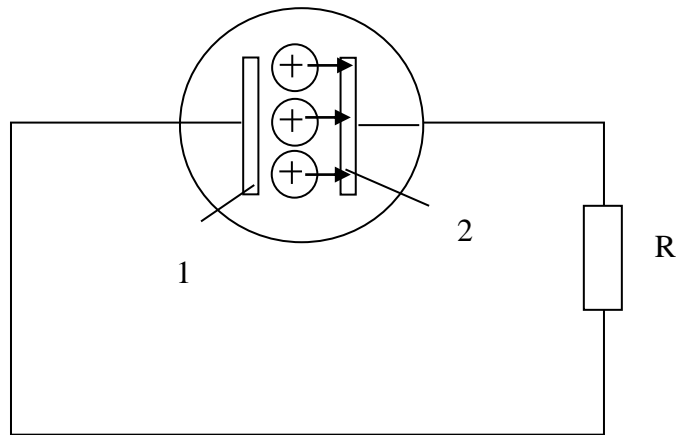
Radioizotop termogeneratorlarga fan va texnikaning har xil tarmog'i qiziqish bilan qaraydi. Ularni insonda sun'iy yurak sifatida foydalanish masalan va shuningdek, tirik organizmlarning organlarini faoliyati uchun foydalanish haqida o'ylashmoqda. Eng muhimi radioizotop termogeneratorlarning komik fazani o'zlashtirishda energiya manbasi sifatida boshqa planetalar va yo'ldoshlarini radiatsiya maydonlarida qo'llash kerak bo'lib qoldi. Hozirgi vaqtda quvvati 10 kVt va undan ortiq radioizotop generatorlar yaratish loyihasi ustida ish olib borilmoqda.

### **4. Termoemissiya generatorlar.**

Termoemissiyani qo'rinishini 1883 yil T. Edison tomonidan elektr chiroqlarni yaratish ustida ish olib borib, Edison kolbaga 2 metall ipni joylashtirgan. Metall ipni biri kuyganda chiroqni aylantirib, ikkisini tokka ulagan chiroqni sinashda aniqlaganki, bir qancha elektr sovuq metall ipda o'tgan, ya'ni elektronlar parchalanib issiq pidan ( katoddan) sovuq ipga (anodga) o'tib, so'ngra tashqi elektr zanjirga o'tgan.

Bunda issiqlik energiyani bir qismi katodni qizishiga ketgan bo'lib, elektronlar bilan tashilib anodga beriladi. Elektronlarning energiyasining bir qismini esa tashqi elektr zanjiriga elektr toki oqishida beradi.

Anod elektronlar tashuvchi issiqlik hisobidan qizdirilali. Agar anod va katodni temperaturasi bir xil bo'lganda edi, issiqlik elektrodalarda, bir xil bo'lib, natijada issiqlik elektr energiyaga aylanmas edi. Qancha anod temperaturasi katodga nisbatan kichik bo'lsa, shuncha ko'p issiqlik energiyasi elektr energiyaga aylanadi. Sodda termoemission energiya o'zgartirgich 1- rasmda keltirilgan.

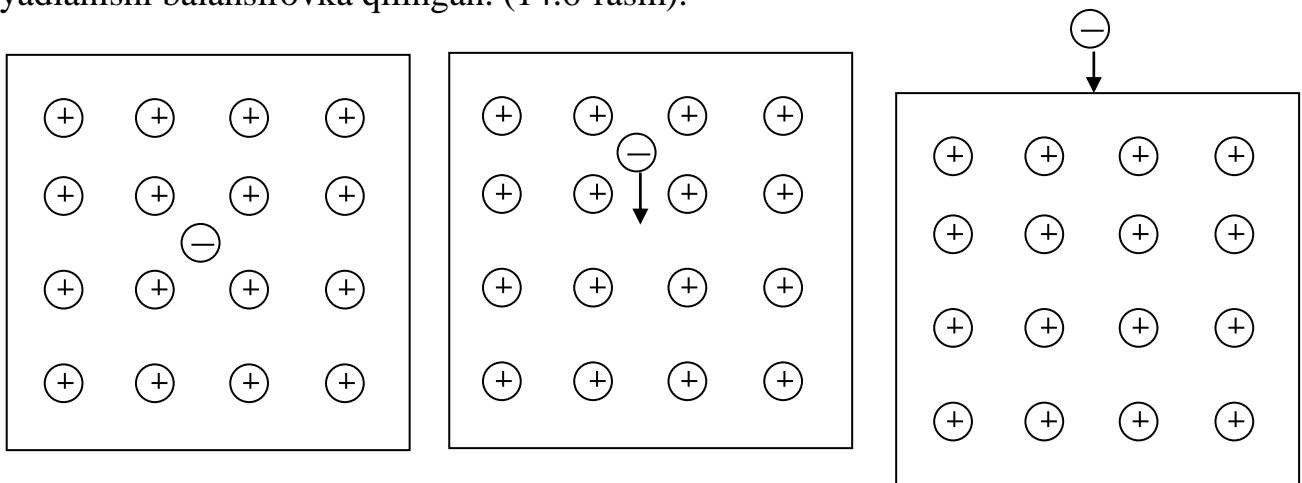


**14.5-Rasm. Termoemissiya energiya o`zgartirgich 1 katod, 2 anod.**

Oddiy diodli radiolampaning kktodini qizdirish uchun 10 Vt quvvat ketadi, anoddan chiqadigan quvvat ketadi, anoddan chiqadigan quvvat esa 1 MVt ga teng bo`ladi. Shunday qilib katodni qizdirishga ketadigan quvvat 10<sup>7</sup> marta ko`p bo`ladi. O`zgartirgichning F.I.K esa juda kichik bo`lib, u – 0,1\* 10<sup>-4</sup>% ga teng.

Agar uni F.I.K million marta ko`p bo`lganda ham sanoat maqsadlarida qo`llaniladigan energiya o`zgartirgichi deb bo`lmaydi. Lekin termoemissiya o`zgartirgichlarning taraqqiyotida hozirgi zamon diodli energiya o`zgartirgichlarning foydali ish koeffitsenti 20% ga yetkazildi.

Termoelektron emissiya jarayonida metallarning yuzasidan erkin elektronlarning chiqishi yuzaga keladi. Metallarda ko`p miqdorda erkin elektronlar bo`lib, ular 1 sm<sup>3</sup> da 6\*10<sup>21</sup> ga teng. Metallarda ichida elektronlarning tortilish kuchi yadrosining musbat zaryadlanishi balansirovka qilingan. (14.6-rasm).



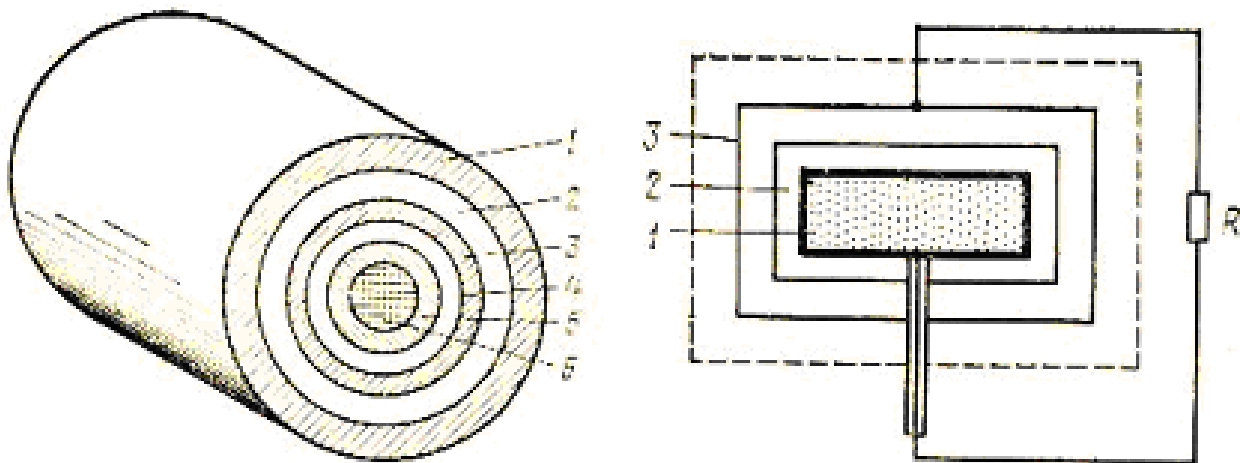
**14.6-Rasm. Metallda, yaqinida sirtida elektronlarga ta'sir etadigan natijaviy kuchlarning yuzaga kelishi.**

Energetik termoemission generatorlarda katodni qizdirish uchun yadro reaksiyasi natijasida olingan issiqlikdan foydalaniladi. Yadroli termoemissiya o`zgartirgichning sxemasi 14.7-rasmda ko`rsatilgan.

Yadroli termoemissiya uzatgich. 1- himoya, 2- sovutgich, 3- anod , 4- vakuum, 5- katod, 6- yadro yoqilg`i.

Birinchi shunday o`zgartirgichni F,I,K 15 % ga teng bo`lgan bor tekshirishlarga ko`ra ularning F,I,K 40 %-gacha ko`tarish mumkin.

Termoemissiya generatorlarda elektronlarni chiqarish katodni qizdirish bilan bajariladi. Elementlarning tabiiy xususiyatidan kelib chiqib, elektronlarning tushishidan chiqadi. Bu xususiyatdan foydalanib to`g`ridan to`g`ri yadro energiyasini elektr energiyaga o`zgartirish mumkin ( 14.8-rasm).

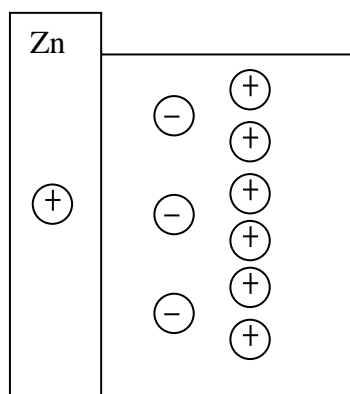


**14.7-Rasm. Yadro energiyasini to`g`ridan to`g`ri elektr energiyaga o`zgartirish qurilmasining sxemasi.**

- 1- radioaktiv nurlatgich, 2- metall qobiq, 3- metall idish

### 5.Elektr ximik generatorlar.

Elektroximik generatorlarda ximiyaviy energiya to`g`ridan to`g`ri elektr energiyaga aylantiriladi. EYUK yuzaga kelishi galvanik elementda metallarning ionlarini aralashmaga yuborib,metall ionlarni va aralashma molekullarning o`zaro ta'siri natijasida sodir bo`ladi. Ruxelektrodini rux sulfat aralashmasiga tushirib ( $ZnSO_4$ ) hodisasini kuzatamiz. Suvni molekullari metallda ruxni (Q) ionlarini o`rab olishga harakat qiladi. (14.9- rasm).



**14.9-Rasm. Rux sulfatda elektr zaryadlarning joylashishi va ruxning (+) ionlarini rux sulfatga o`tishini qo`llash.**

Gidrostatik kuch ta'sirida ruxning (+) ionlari rux sulfatga o`tadi.

Ruxni aralashishi jarayonida teskari jarayon bo`lib (+) ionlarning rux elektrodiga qaytishi issiqlikning harakati tufayli sodir bo`ladi. Musbat ionlarning aralashmaga o`tishida elektrodda potentsial oshadi va bu o`tishga to`siqlik qila boshlaydi. Metallni bir qancha potentsialida dinamik tenglik yuzaga keladi va ikki uchrashuvchi ionlar oqimi bir xil bo`ladi.

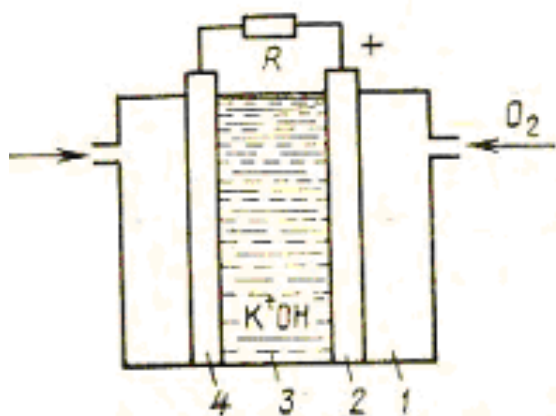
Bunday bir xil o`lchamli potentsial metallni berilgan elektrolitda elektroximik potentsiali deb ataladi.

Galvanik elementlar akkumulyatorlarda o'zini qo'llanilishini topdi. Akkumulyator batareyalarni aktiv ximiyaviy yoqilg'isini zaxirasi oz bo'lgani uchun uzluksiz elektr energiyani katta miqdorda olishni iloxsi yo'k. Bundan tashqari akkumulyatorlar uchun solishtirma quvvati kichikdir.

Dunyoning ko'p mamlakatlarida tug'ridan tug'ri organik yoqilg'ining ximiyaviy energiyasini elektr energiga o'zgartirish issiqlik elementlarida amalga oshirilmogda. Bunday energiya o'zgartirgichlarda F.I.K ni yuqori qiymatm olish mumkin.

1893 yil nemis fizigi va ximik Ernest elektroximik jarayonida kumirni ximiyaviy energiyasini elektr energiyaga 99,75% aylanishini nazariy yul bilan hisoblab chiqqan.

14.10-rasmda vodorod-kislorodli yoqilg'i elementining printsiptial sxemasi kursatilgan. YOqilg'i elementida elektrodlar ajralib,bajarilgan. Anodda vodorodning (+) ionlari elektrolitga o'tadi. Qolgan elektronlar manfiy potentsialni yuzaga keltirib tashqil zanjir bilan kotodga xarakat qiladi.



#### **14.10-Rasm. Vodorod-kislorodli yoqilg'i elementi.**

*1-korpus, 2- katod, 3-elektrolit, 4-anod.*

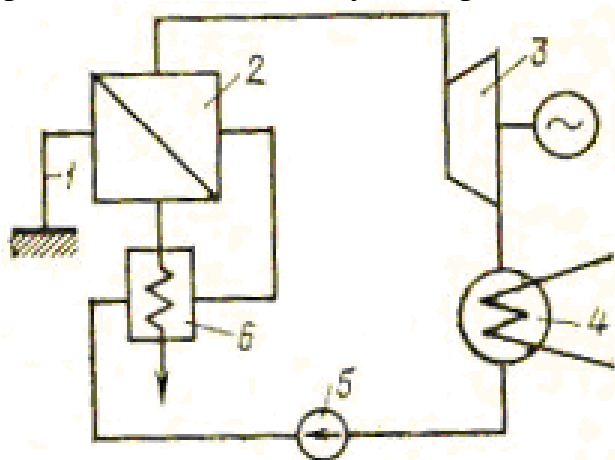
Katoddagi kislorod atomlari o'ziga elektronlarni qo'shib (-) ionlarni hosil qiladi va ular sudagi vodorod atomlariga ko'shib, gidrooksid sifatida ON<sup>-</sup>aralashmaga o'tadi. Hidrooksid ionlari vodorod ionlari bilan bog'lanib suv hosil qiladi. Shunday qilib vodorod va kislorodni kiritganimizda ionlar bilan yoqilg'i oksidlanadi va shu bilan bir paytda tashqi zanjirda tok paydo bo'ladi. Chiqishida 1 V kuchlanish bo'ladi, ammo bu elemenlardan ketma ket batareyaga o'lanadi. YOqilg'i elementlarining F.I.K. yuqori nazariy, u bir ga teng, amaliy 60-30% ga teng.

Gazlarni oksidlanish reaksiyasi 300-1200K bo'lganni uchun ularni elektrolit sifatida, ya'ni suv ishqor aralashmasi sifatida qo'llanilmaydi. Hozirgi vaqtda effektivli yuqori temperaturali yoqilg'i elemetlarini yaratish o'stida keng ish olib borilmoqda. Hozirgi yoqilg'i elementlarining solishtirma quvvati unchalik katta emas. Ular ichki yonuv dvigateliga qaraganda bir necha kichik. Albatta elektroximiya yutuklari va yoqilg'i elemenlarini konstruktiv takomillashtirish yaqin kelajagda energetika va transportda qo'llash imkoniyati tug'iladi. Yoqilg'i elementlari shovqinsiz, tejamli, zararlichiqindilari yo'qilg'i bilan atmosferani ifloslanishdan saqlaydi. Elektroximik generatorlarning elektrolitlarda diffuzion jarayonlarning tezligining kichikligi, energiya zichligini ozligi 1 m2 elektrodda 200 Vt dan ortiq quvvat olib bo'lmasligi, ya'ni 100 MVt quvvat olish uchun 1 km2 maydonli elektrodni kerak bo'lishi uchun sanoatda qo'llashga tavsiya etilmaydi.

## **6.Geotermal elektr stantsiyalar.**

Geotermal elektr stantsiyalarda enregiya manbai sifatida yer osti issiqligidan foydalaniladi. Yer ostini har bir 30-40 m chuqurlikda uning temperaturasi  $1^{\circ}\text{C}$  ga oshadi. 10-15 km chuqurlikda yerning temperaturasi esa  $1000-1200^{\circ}\text{C}$  bo'ladi. Shuning uchun yerning ustki qismiga yaqin joylarda T yuqori bo'lganligi uchun geotermal stantsiyalar qurish uchun qulay.

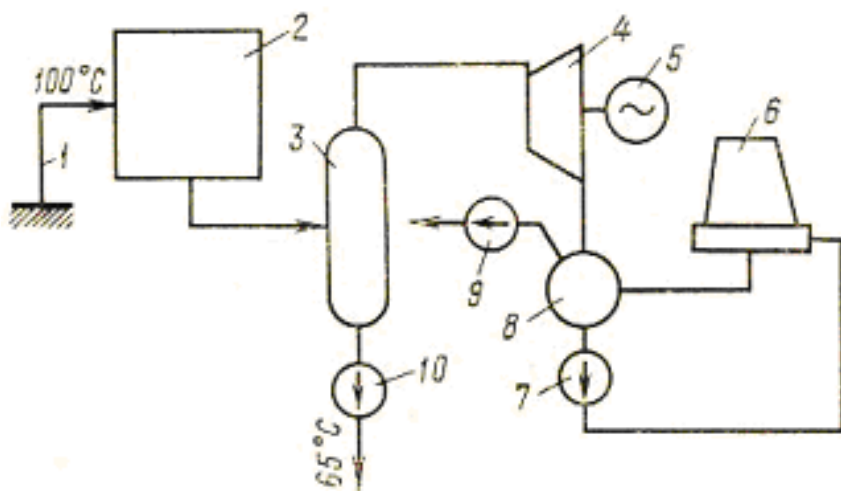
Shunday joylar yangi Zelandiyada bo'lib hisoblanadi geotermal stantsiyalar umumiy elektr energiyaning 40% ishlab chiqariladi. Italiyada 60%, shuningdek dunyoning boshqa mamlakatlarida ham elektr energiya ma'lum miqdordagi shunday stantsiyalarda ishlab chiqariladi. Rossiya federatsiyasida esa Kamchatkaning Kuril orollarida geotermal stantsiyani qurish iqtisodiy jihatdan o'zini oqlaydi. Kamchatkadagi tajribaviy sanoat geotermal stantsiya ekspluatatsiya qilmoqda. Kuril orollarida yuzaga kelib turgan vulqonlardan–foydalanish yo'llari qidirilmoqda. Vulqonlar otilib turadign rayonlardagi geotermal elektr stantsiyasining struktura sxemasidan 1-rasmni ko'rib chiqamiz.



**14.11-rasm.** Vulqonli rayonlardagi geotermal elektr stantsiya sxemasi.

1-buloq. 2-bug` o'zgartirgich. 3-turbina. 4-kondensator. 5-nasos. 6-suvli issiqlik almashtirgich.

Chuqurlikda suvning temperaturasi  $1000\text{S}$  va hozirgi zamon parmalash texnikalari bilan shu t li chuqurlikkacha kavlab  $1000\text{S}$  t da ishlaydigan geotermal elektr stantsiya 2-rasmda keltirilgan.



**14.12-rasm.** Vulqon sodir bo'lmaydigan rayonlardagi geotermal

### **elektr stantsiya.**

1-buloq, 2-bak akkumulyator, 3-kengaytirgich, 4-turbina, 5-generator, 6- suvni sovitgich, 7-nasos, 8-aralashtiruvchi kondensator, 9-10-nasos.

Uzoq kelajakda yerni 1000<sup>0</sup>C t li yergacha kavlab bug` olib, atrof muhitga zararsiz chiqindisiz toza energiya oish maqsad qilib qo`yilmoqda. Hozirgi paytda geotermal energiyadan foydalanish uchun ma'lum miqdorda xarajatni talaba qiladi, chunki issiqlik tashuvchilarni suv yoki bug`dan chiqarish uchun maxsus qurilmalar kerak bo`ladi.

Hamma ishdagi yeotermal elektr stantsiyalardagi geotermal manba chuqurligi 2-5 km va issiqlik tashuchisining temperaturasi 150-360<sup>0</sup>C dan iborat. So`nggi yillarda yerning mineral chuqurlikdagi geotermal zaxiralar qidirilmoqda va bu uchastkalarda rentabilli bo`lgan va elektr energiya olish tizimidan yaratishda amalga oshirish muhimdir.

Amaliy jihatdan hamma geotermal manbalar har xil ximiyaviy elementlar aralashmasidan iborat. Bu ximiyaviy aralashmalar tarkibiga simob, mishyak bo`lib, yomon ekologik effekt bilan ta'sir etadi va energetik jihozlarning konstruktiv materiallarining zanglashini ko`paytiradi. Ximik elementlarning tozalanishi ekologiyaga yomon ta'sirini kamaytiradi va shuning bilan birga ximiy sanoati uchun qimmatbaho xomashyoni oshiradi. M: Janubiy Kasbiy basseynida 1 l suvda magniy, qo`rg`oshin 77, rux 5, kadmiy 2, mis 15 mgni tashkil etadi. Hozirgi vaqtda geotermal stantsiyalardan ko`proq issiqlik ta'minoti uchun foydalanilmoqda.

### **7.Qayta tiklanadigan dengiz resurslaridan foydalanish.**

Dengiz va okeanlarning resurslarini 3 ta katta guruhga bo`lish mumkin.

1. Vertikal gradiyentlar va okean shamollari.
2. Dengiz biomassasi va geotermal suvlar.
3. Sirtqi to`lqinlar, tuzlanishni va oqimni o`zgarishi.

Resurslardan foydalanishning 1-guruhi 80-yillarda, ikkinchisi 90- yillarda, uchinchisi esa 2000 yillardan keyin yuzaga chiqish ehtimomli bor. Har xil turdagi energiya manbalarining potentsiali quvvati va narxi 14.2-jadvalda keltirilgan.

14.2-jadval

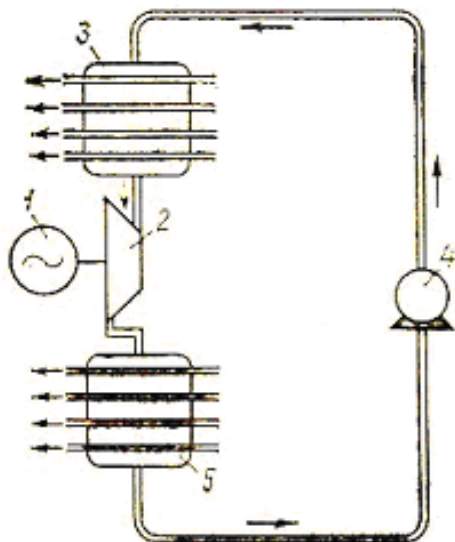
| No | Energiya manbai         | Quvvati mln kVt | Elektr energiya ishlab chiqarish tsent/kVt S |
|----|-------------------------|-----------------|----------------------------------------------|
| 1  | Vertikal termogradiyent | 10000           | 4-7                                          |
| 2  | Sirtqi to`lqinlar       | 500             | 11-24                                        |
| 3  | Dengiz oqimi            | 60              | 12-22                                        |
| 4  | Okean shamoli           | 175             | 5-9                                          |
| 5  | Tuzlanishni kamaytirish | 3500            | 14-29                                        |
| 6  | Yoqilg`I biomassa       | 770             | 14-15                                        |
| 7  | Geotermal suv           | 3000            | 25-30                                        |

Keltirilgan ko`rsatkichlar katta narxli kelajakdagi energiyani bildiradi. Haqiqatdan ham neft, ko`mir yoki uran asosida olingan o`rtacha 3-6 tsent 1kVt soat energiya uchun bo`lsa vertikal termogradiyentlar va okean shamollari ulardan 1,5-2 marta qimmat, qolgan



turdagi energiyalar esa 4-6 marta qimmat bo'ladigan resurslarining aniq foydalanish mumkinligi bu tik termogradyentlardir.

Ish rejimi yopiq tizimda boradi. Nasos past temperaturada qaynaydigan ammiakni yopiq konturda tsirkulyatsiya qiladi. Iliq okean suvi ammiakni qizdiradi va ammiak gaz ko'rinishiga o'tib turbinaga kiradi hamda kengayib turbinani aylantirib, shu bilan birga generatorni harakatga keltiradi. Turbinadan pasaygan t va past bosim bilan chiqib issiqlik almashgichga kiradi. Unda foydalanilayotgan sovuq suv-gaz qisilib suyuq holda qaytadi va yana nasos yordamida sikl ketma-ket takrorlanaveradi.



#### 14.13-Rasm. Okean elektr stantsiyasining texnologik ishlash sxemasi.

1-elektr generator, 2-turbina, 3-issiqlik almashtirgich, 4-nasos, 5-kondensator.

Ochiq tizimdagi ishchi jism sifatida dengiz suvi bo'lib, uni vakuum kamerada qaynash t si kamayadi va vakuumda bosim atmosfera bosimini 3,5 % sathida bo'ladi.

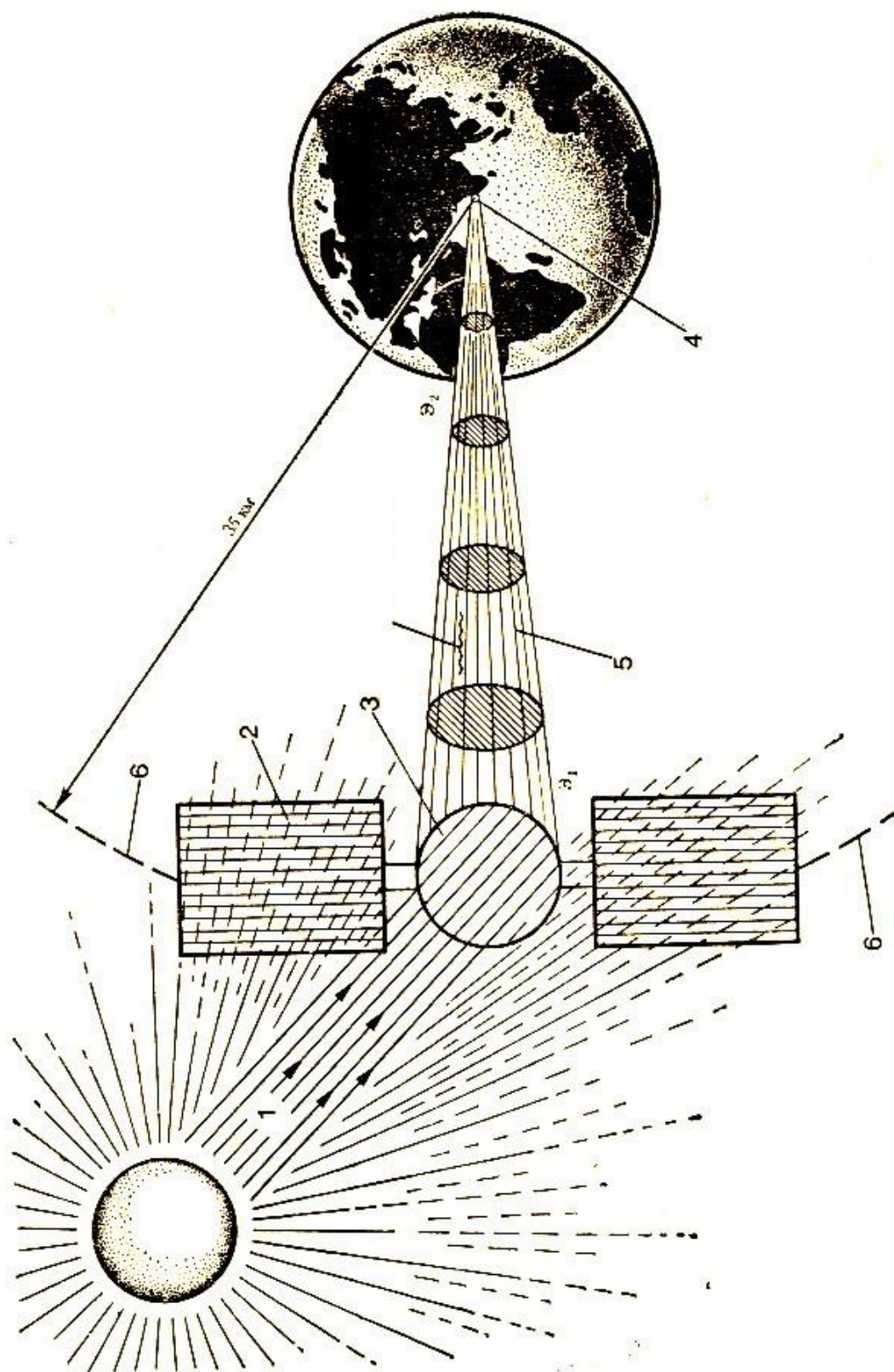
Mumkin bo'lgan energiya o'zgarishlarni ko'rib chiqib, fizika qonunlari va hamma energetika jarayonlarining birlashishidan bir turdagi energiyani boshqa turga transformatsiyasi sodir bo'ladi.

### 8. Quyosh elektr stantsiyasi.

Quyosh –bu hayot manbai va planetamizda asosiy hamma turdagienergiya manbasi hamdir. Hozirgi vaqtda to'g'ri quyosh energiyadan foydalanishga asosiy diqqat qaratilgan. Quyosh elementlarida fotoeffekt hodisasidan foydalaniladi, ya'ni yorug'lik ta'sirida jismlardan elektronlarni yulib chiqaradi. Fotoeffektni 1887 yil Gerts ochgan va uni 1888 yil aniqlab, Gerts tekshirgan. Fotoeffekt allaqachondan buyon ma'lum bo'lgani bilan uning tabiati haligacha to'liq o'rganilmagan. Fotoeffektdan amaliy foydalanish elektr energiya olish uchun so'nggi yillarda yarim o'tkazgichlarning qo'llanilishi bilan mumkin bo'lib qoldi.

Elektronlar (n-tur), teshikli (p-tur) yarimo'tkazgichning jipslashtirgan kontaktlar farqi potentsiali buo'lib, elektronlar diffuziyasi bo'ladi. Agar teshikcha turli o'tkazgichli yarimo'tkazgich yoritilsa, uning elektronlari yorug'lik kvantlarini yotib, elektron o'tkazuvchanli yarim o'tkazgich bo'ladi. Yopiq zanjirda bu paytda elektr tok yuzaga keladi. Hozirgi vaqtda keng takomillashgan kremniyli fotoelementlaridir. Kremniyli fotoelement qishda va yozda yaxshi ishlaydi. Qishda yorug'lik oqimining kamayishi FIK

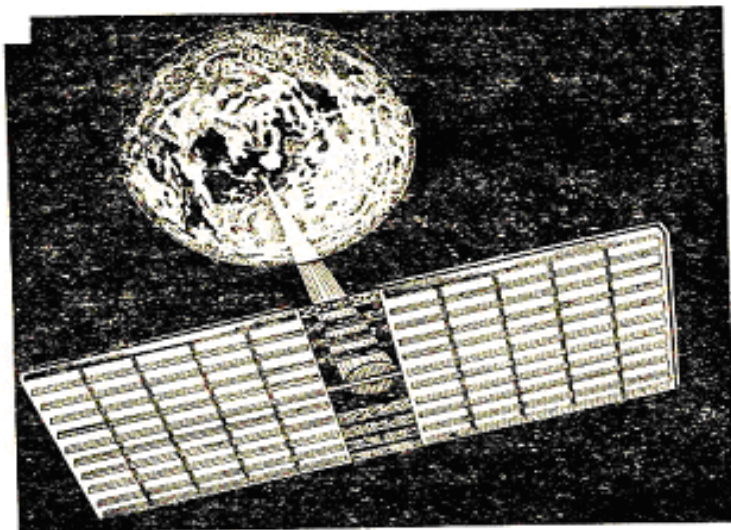
o`shishi bilan kompensatsiyaladi. Temperaturaning kamayib ketishida kremniy fotoelementni FIK 15% ga yetadi. Katta miqdordagi quyosh energiyasining yerga tushishi (masalan 0,15 MVt s 1m<sup>2</sup> yilda) quyosh radiatsiyasi zichligining pasayishi atmosferaga va yilning vaqtiga bog`liqdir. Quyosh stantsiyasini yerning sun'iy yo`ldoshida yaratish mumkin. Bunda quyosh energiyasi 24 soat ichida akkumulyatsiya bo`ladi va stantsiyaning effektiv ishlashiga bulutlar, havo halaqit bermaydi. Energiyani yerga uzatish ultra qisqa to`lqin kanali bo`yicha bajariladi. Quyosh stantsiyasining sun'iy yo`ldoshining printsiptial ishlash tamoyili va uning umumiy ko`rinishi 1-rasmda ko`rsatilgan. Yo`ldoshning quyosh energiyasi kollektori o`lchash quvvatiga qarab o`lchami har xil bo`lishi mumkin (20-100 km<sup>2</sup> gacha).



a)

**14.14-raasm. Sun'iy yo'ldoshda quyosh energetik stansiyasini loyihasi.**

a) **prinsipial sxema**; 1-quyosh energiyasi oqimi, 2-yoldosh kollektor, 3-uzatuvchi antenna, 4-qabul qiluvchi antenna, 5-UQT-nur, 6-energetik yulduzshning sinxron orbitasi (yerdan 30-40 km uzoqda);



**b) umumiy ko'rinishi.**

Kosmik stantsiyani quyosh elementlari energiya yerga bir nuqtaga jamlangan holda o'rta to'lqin uzunligi (10 sm) da antenna yordamida uzatadi. Yerdagi qabul qiluvchi antenna bu energiya to'dasini qabul qilib, sanoat chastotali energiyani aylantiradi. Bu energiyaning FIK kristali bo'lmagan elchmentlarda 11%, kremniyli elementlarda 20% gacha bo'lishi mumkin. Kosmik quyosh stantsiyalari foydali elektr quvvati 3-20GVt va undan yuqori qilib loyihalashtirilgan. Quyosh stantsiyasi batareyasining foydali chiqish quvvati 5 GVt bo'lib, FIK 15% ga teng. Bunday stantsiyaning batareyasining yuzasining sirti 20 km<sup>2</sup> ga teng. Bundan uzatuvchi antenna diametri 1 km, qabul qiluvchi antenna diametri 7-10 km bo'ladi. Bunda stantsiyadan yergacha uzatiladigan nur to'dasi zichligi quyoshdan yergacha bo'lgan masofani uzatadigan nur to'dasining 1/5 qismiga teng va u uchuvchi zichligini apparatlar hamda qushlarga havoda tug'ilmaydi. Ammo radio to'lqinlariga salbiy ta'sirini hisobga olmasa ham bo'ladi. Texnik muammolar erishilgan texnologiyani yaxshilash bo'lib, yangi printsiplial qarorlarni ishlab chiqish talab etilmaydi. Yirik quyosh energiyasi stantsiyalarini energiyasini uglevodorodlar asosida yoqtlg'ini sintez qilishda qo'llash mumkin. Masalan, ohaktosh va suvdan metanol olishni misol qilib keltirsa bo'ladi. Quyosh energiyasini amaliy qo'llash ko'p yo'nalishida bir necha mamlakatlarda bajarilgan. Shubhasiz insoniyat kelajakda quyoshning bosh asosiy energiya manbai sifatida qaraydi va har xil yo'llar bilan undan foydalanishadi.

### **9.Reaktorlar energiyasi ko'paytuvchilar va termoyadro reaksiyasidan foydalanish.**

Hozirgi vaqtda insonlar uchun asosiy energiya manbai bo'lgan organik yoqilg'idan foydalanib, ularning zaxiralari tez kamayib bormoqda. Shuning uchun yoqilg'ining o'zgartirilishi bo'yicha yaxshi ko'rsatkichi bo'lgan energiya manbai bilan almashtirish aktual muammodir. Kelajakda bo'lgan yadro energiyasidan foydalanishdir. Reaktorlar ko'paytirgichlar tez neytronlarda ishlaydigan bo'lib, tabiatda paydo bo'lgan og'ir uran va toriy yadrolaridagi energiya insonlarga to'la foydalanish imkoniyatini beradi. Birinchi marta tez neytronlarda ishlaydigan reaktorli energetik stantsiya 1973 yil quvvati 350 MVt ga teng bo'lib, Rossiyaning Shevchenko shahrida qurilgan Belopersk shahrida esa BN 660 va BN 1500 reaktorli sanoat elektr stantsiya qurilgan.

Xavfsiz bo`lishi uchun reaktor va komponentlari konturi bir qator temir beton himoya kameralari ichida joylashtiriladi. Tabiiy sharoitda yulduzlarda va quyoshda yuqori temperaturad termoyadro reaksiyalari kechadigan esa yuqori temperatura yengil elementlarda sintez reaksiyasi borishi uchun kerak. Masalan atom bombasining portlashida.

Amaliy jihatdan vodorod bombasining o`ta tez sintez reaksiyasi sodir bo`ladi. Masalan quyidagi sharoitda uzluksiz sintez reaksiyasini ta'minlaydi.

1. YOqilg`i toza bo`lishi va yengil yadrolarning iboratligi.
2. YOqilg`i zichligi  $10 \text{ sm}^3 \cdot 10^{15}$  dan yadroning kam bo`lmasligi.
3. Temperaturasi 100 mln gradusdan kichik va 1 mlrd gradusdan katta bo`lmasligi.
4. YOqilg`ining maksimal temperaturasi uning kerakli zichligi vaqtning o`ndan bir ulushida ushlanib turishi.

Vodorodning izotoplarida sintez reaksiyasi rasmda ko`rsatilgan.

Deyteriy va tritiy reaksiyasi natijasida geliy yadrosiva neytral bo`lib, reaksiyaning asosiy energiyasi 14 MeV bo`ladi.

### **Nazorat savollari**

1. Taraqqiyotda energiyani elektr energiyaga aylantirishning zarurligi sababi?
2. Energiya qanday qilib magnitogidrodinamik o`zgartiriladi?
3. Termoelektor generatorlar qanday ishlaydi?
4. Termoemissiya generatorlarning ishlash printsipini tushintiring?
5. Elektrximik generatorlar nima?
6. Geotermal elektr stantsiyalarning ishlash tamoili va qo`llanilishi?
7. Qayta tiklanadigan dengiz resurslariga nimalar kiradi?
8. Quyosh elektr stantsiyasining ishlash tamoilini tushintiring?
9. Reaktor –ko`paytirgichlar va termoyadro reaksiyasi nima?

## **15-mavzu**

### **ELEKTROENERGETIKA**

#### **Reja**

1. **Elektroenergetika va uning rivoji.**
2. **Energiyaning xalq xo`jaligida qo`llanilishi.**
3. **Elektr energiya iste'moli.**
4. **Elektroenergetik tizim va uning elementlari.**
5. **Elektroenergetik tizimni asosiy elementlarining konstruktiv bajarilishi va ishlash tamoili.**
6. **Elektr energiyani masofalarga uzatish va energetik tizimni birlashtirish.**

## 7. Elektroenergetik tizimni boshqarish.

### 1. Elektroenergetika va uning rivoji.

Elektr **energiya** boshqa energiyalarga nisbatan bir necha avzalliklarga ega.

Elektr energiya bug` kuchlariga nisbatan arzon, ko`pga bo`linishi va uni uzoq masfalarga uzatishi mumkin.

Elektr texnikaning xalq xo`jaligiga joriy etilishi shahar va qishloq o`rtasidagi tafovutni yo`qotuvchi faktor hisoblanadi.

Sobiq ittifoqda Rossiyani elektrlashtirish 1920 yil 23 yanvardan GOELRO (Rossiya davlatini elektrlashtirish) rejasi asosida boshlangan edi.

GOELRO rejada quyidagilar nazarda tutilgan edi:

- IES va GES ning parallel ishlashida yoqilg`idan tejamli foydalanish,
- -elektr stantsiyalarda joylardagi yoqilg`i resurslaridan keng foydalanish,
- -GES larni organik yoqilg`i kam bo`lgan joylarda qurish,
- Yirik quvvatli elektr stantsiyalarni birlashtirish uchun yuqori kuchlanishli elektr tarmoqlarni yaratish.

Bu reja belgilangan muddatdan ilogari qisqa vaqt 10 yil ichida 1931 yilga kelib bajarildi.

Bu reja asosida qisqa vaqt ichida ma'lum bir yutuqlarga xalq xo`jaligining taraqqiyotida eritildi. Sobiq ittifoq 20 yillarda elektr energiya ishlab chiqarish bo`yicha oxirgi o`rinlarni egallagan bo`lsa, 40-yillarda Yevropada birinchi o`rinni , jahonda esa ikkinchi o`rinni egalladi.

1939 yilda Sobiq ittifoqda quvvatni 100 MVt bo`lgan agregat ekspluatatsiyaga kiritildi. 1931 yilda 1940 yillargacha 15,5 mingkm EUL qurildi. 1933 yilda jahonda birinchi marta kuchlanish 220 kV bo`lgan SevirGES-Leningrad oralig`ida 240 km masofada elektr uzatish liniyasi qurildi. 220 kV kuchlanishni paydo bo`lishi bilan yirik energiya birlashmalari rayonlararo energetik tizimlarni birlashishini yarata boshladi.

Ammo 1941-1945 yillardagi Vatan urushi energetikaga sezilarli darajada talofat keltirdi. O`sha paytlarda Sobiq Ittifoqdva 60 dan ortiq elektr stantsiya vayron bo`ldi va shu jumladan Dnepr GES ham vayron bo`ldi. Urushdan so`ng energetikani tez o`shishiga imkoniyatlar yaratildi va elektr energiya ishlab chiqarish 1945yildan 1958 yilgacha 5,4 marta oshdi.

Urushdan so`nggi yillarda asosan GES qurila boshlagan. 1959-1965 yillarda esa IES qurila boshlangan.

1985 yilga kelib Sobiq Ittifoqda elektr stantsiyalarning o`rnatilgan quvvati 315 mln kVt ga yetdi. 35 kV va yuqori kuchlanishli elektr uzatish liniyalarining uzunligi 908,6 ming km ga yetdi.

1962-1965 yillarda yuqori kuchlanish 800kV o`zgarmas tokda (Q-400kV) va Volpesk GES –Donbas kuchlanishi 1150 kV bo`lgan elektr uzatish liniya sanoat tajribasi sifatida yaratildi. Bundan tashqari 1500 kVli o`zgarmas kuchlanishli elektr uzatish liniyasi loyihAQilinishi boshlandi.

O`ta yuqori kuchlanishli liniya Ekibastuzdan energiya uzatish uchun, o`zgarmas kuchlanishli esa Ittifoqni Yevropa qismida tortila boshlandi.o`zgaruvchan kuchlanishli elektr uzatish liniyasi esa Uralda yo`lga qo`yila boshlandi.

O'zbekistonda ham elektr stantsiyalarning asosiy qurilishi 1958-1975 yillarda amalga oshirilgan.

Sobiq ittifoqda 1980 yillarda atom elektr stantsiyasi 5,6%ni tashkil ettgan bo'lsa, 1985 yilga kelib 10,8% ga yetdi. Sobiq ittifoqda 20 tadan ortiq AES bor bo'lib har bir energiya blokining quvvati 12 mln. kVtdan iborat. Bu elektr stantsiya har yili 3 mln tonna ko'mir va uni tashish uchun 60 ming vagonni tejaydi. Ma'lumotlarga ko'ra 1985 yillarda Sobiq ittifoqda umumiy yoqilg'i miqdorining 62% KES va 38 % IES da ishlatilgan. Shu yilda IES o'rnatilgan quvvati umumiy quvvatni 30%ni , elektr energiya ishlab chiqarish esak 20% ni tashkil etgan.

Atom elektr stantsiyasi 19554 yil birinchi marta Sobiq ittifoqda (quvvati 5 MVt) ishlay boshladi. Atom elektr stantsiyalar.

Angliyada 1956 yil, AQShda 1957, Frantsiyada 1958 yil qurilgan. Atom energetikasining afzalligi:

1. yuqori FIK bo'lishi ( $0,65 \div 0,75$ ),
2. elektr energiyaning tannarxining arzonligi.
3. Bloklarining quvvatini kattaligi,

Kamchiligi ochish masalasi.

Qurishni tan narxi IES ga nisbatan 20-25 barobar qimmatligini kamaytiradi.

- Suyuq radioaktiv chiqindilarni yo'qotish turlari ,
- ta'mirlash ishlarini radioaktiv jihozlarda olib borish,

## **2.Energiyaning xalq xo'jaligida qo'llanilishi.**

Elektr energiyani xalq xo'jaligida keng qo'llanilishi maxsus xususiyatlari bilan shartlanadi:

- Hamma turdagi boshqa energiyaga aylantirilishi (issiqlik, mexanik, ovoz, yorug'lik va boshqalar),
- Ko'p miqdorda uzoq masofalarga uzatish mumkinligi,
- Energiyani bo'linishi va uning parametrlarini o'zgartirilishi mumkinligi qobiliyati (kuchlanish va chostotani o'zgarishi)
- O'ta tez elektr magnit jarayonlarning oqishi.

Kuch jarayonlarni mashinasozlik ishlab chiqarishda 3 etapga bo'lingan.

Birinchi etapda bug` qurilmalari va elektr yuritmalar guruhini yagona yuritmani jori y etish bilan almashtirish. Bu etapda energiya tugunlar orasida mexanik yo'l bilan taqsimlangan va dastgohni kinematikasini murakkablashtirdi hamda isrofn oshirdi.

Ikkinchi etapda mashinalarni takomillashtirish boshlanib ko'p dvigatelli yuritma yaratildi. Har bir harakat dvigateli yordamida amalga oshirildi.

Uchinchi etapda elektr yuritmalarni boshqarish uchun avtomatika vositalari keng qo'llaniladi.

Avtomatlashtirilgan elektr yuritma fan va texnikaning yutuqlari bazasi bo'lib, mashina va jihozlarning oqimlarini yaratishni asosiy bazasi bo'lib xizmat qiladi.

Elektr yuritmalarning taraqqiyoti har turdagi bilimlarning yutuqlari , informatsiya nazariyasi metodlari logika sintezi, matematik dasturlashdan foydalanishga asoslanadi. Hozirgi zamon avtomatlashtirilgan elektr yuritmaning muhim tamoyillari kibernetika metodlaridan foydalanishdir. Elektr yuritmalarni joriy etish sanoatda mehnat sharoitlarni yaxshilash va ishlab chiqarish xona joylarni estetik jihatdan rasmiylashtirishni amalga oshiradi.

## Elektr energiya iste'moli.

Elektr energiyani asosan 60% sanoat iste'mol qiladi. Sezilarli darajada kommunal maishiy asboblari va qurilmalar ham elektr energiyani iste'mol qiladi.

Sanoatda ishlab chiqarish unumdorligini oshirish yordamchi ishlarni elektrlashtirishga bog'liqdir.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, yordamchi va transport ishlarini elektrlashtirish agar sanoat ishlab chiqarishda 40% dan ortiq personallar shunday ishlar bilan shug'ullansa effektivlik 3-4 marta oshadi.

Qishloq xo'jaligini elektrlashtirish ko'p holatda shu tarmoqni spetsifik sharoiti bilan aniqlab, katta territoriyada bo'linishi, mehnatni past konsentratsiyasi, sezonligi va boshqalarga bog'liqdir. Elektr energetik tizimni taraqqiyoti bilan qishloq xo'jaligi iste'molchilarini elektr energiya ishlab chiqarish markazlashtirilgan manbaga ulanishi oshdi.

Qishloq xo'jaligidagi elektr energiya iste'molchilari arzon narxda davlat energetik tizimdan energiya olib boshladi.

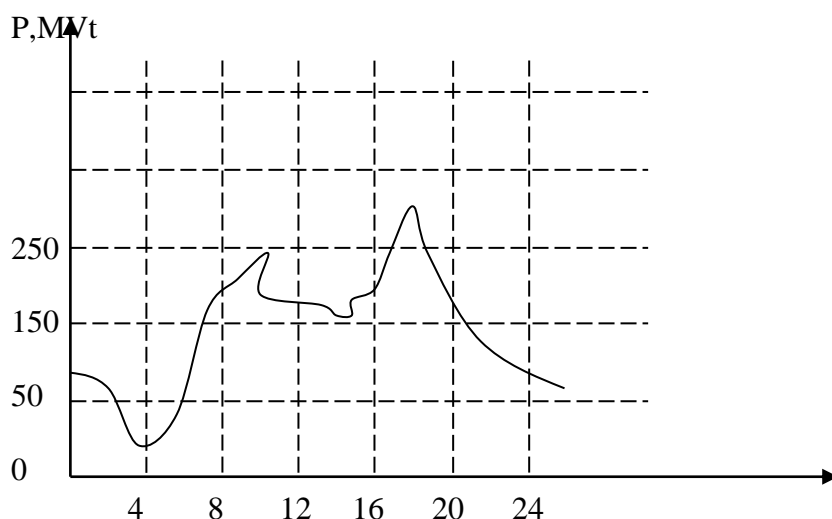
Qishloq xo'jaligida elektr energiya xonajoylarni parnik xo'javliklarda isitish, elektr mashinali ishlab chiqarish mexanizmlari, elektr mashinalar uchun qo'llaniladi.

Maishiy ishlarda elektr energiyani qo'llash qishloq joylardagi hayotni shahardagi hayot bilan maksimal darajada yaqinlashtiradi. Ko'p miqdorda elektr energiyani elektrlashtirilgan temir yo'l transporti iste'mol qiladi.

Hozirgi vaqtda muhim temir yo'llar elektrlashtirilgan. Temir yo'l elektr transportiga o'tish poyezdlarni tezligini oshiradi, tashishni tan narxini kamaytiradi. yoqilg'ini tejaydi va yaqindagi rayonlarni elektrlashtirishni tezlatadi. Temir yo'l transportini elektrlashtirish uchun o'zgarmas va o'zgaruvchan tokdan foydalaniladi. O'zgaruvchan tokni temir yo'l transportida qo'llash misli 1 km ga 2-3 t tejaydi. Ikki zanjirli liniyada podstantsiyasini qisqarishi 3-5 marta kontakt tarmoqlarda energiya isrofini kamaytiradi.

Shahar ichki transportida so'nggi 20-30 yillar ichida elektr mobil va elektrobuslar yaratilishi kutilmoqda. Ularning akkumulyatorlari elektr yuklama sistemada kam bo'lganda zaryadlanadi. Elektr transportdan foydalanish shaharlarda havo basseynlarni sog'lomlashtiradi va atmosferani ifloslanishni kamaytiradi.

Elektr energiyani maishiy sohada qo'llash asosan yoritish uchundir. Elektr energiyani sanoatda, transportda, elektr asboblarga ishlatishda ularni iste'molini kun yoki yilda o'zgarib turadi. Misol tariqasida katta shaharda qish paytida elektr energiya iste'moli grafigi quyidagicha bo'ladi.





## 15.1-Rasm. Katta shaharda qish kunlarida elektr energiya iste'moli grafigi.

Bu grafikdan energiya iste'molini kunni qaysi soatlarida qanchalik miqdorda energiyani iste'mol bo'lganligini aniqlash mumkin.

### Elektr energetik tizim haqida tushuncha.

Elektroenergetik tizim deb o'zaro bog'langan shunday elementlarning yig'indi sig' aytiladiki ular elektr energiya ishlab chiqaradi, o'zgartiradi, uzatadi taqsimlaydi va iste'mol qiladi.

Elektr energetik tizim elementlariga: *generatorlar*-mexanik energiyani elektr energiyaga; *transformatorlar*-kuchlanish va tokni boshqa qiymatga o'zgartiruvchi; *elektr uzatish liniyasi*-uzoq masofalarga energiyani uzatish uchun; barcha turdagi yordamchi jihozlar; tizim xususiyatini o'zgartiruvchilar, shuningdek boshqaruvchi va rostlovchi qurilmalar kiradi.

*Tizim rejimi*- ish jarayonida ma'lum vaqtda holatini belgilovchi holatini belgilovchi parametrlaridir. Bunday parametrlarga quvvat, kuchlanish, tok, chastota va boshqalar kiradi.

Rejim-o'tkinchi va o'rnatilgan holat turlarga bo'linadi. O'rnatilgan rejimi-o'rnatilgan parametrlar o'zgarishdan saqlanib turadi yoki juda sekin kam o'zgaradi. O'tkinchi rejim tizimni bir o'rnatilgan holatdan ikkinchisiga o'tishidir.

Elektr tizimning elementlarining fizik xususiyatlari va ular orasidagi o'zaro bog'lanishni tizim parametrlari xarakterlaydi.

Ularga: elementlarning qarshiligi, inertsiya momenti, doimiy vaqti bo'lib-ular elektr va mexanik qiymatlar va boshqalarning o'zgarish tezligini xarakterlaydi.

Elektr tizimning elementlari borayotgan yagona jarayonda bog'langan. Masalan, elektromagnit jarayonlarning kechishi-elektr tarmog'ida g'alayonlarni bo'lishi, turbinaning . ya'ni mexanik energiyani elektr energiyaga o'zgarishiga ta'sir ko'rsatadi. Bunga esa o'z navbatida iste'molchilar bo'lgan elektr dvigatellar va ularning ishchi mexanizmlari ta'sir ko'rsatadi. Turbinaning ish rejimining o'zgarishi, bug' o'tkazgichlarda bug'ning parametrini o'zgarishga va bug'-generatorlarining ishini o'zgarishga olib keladi.

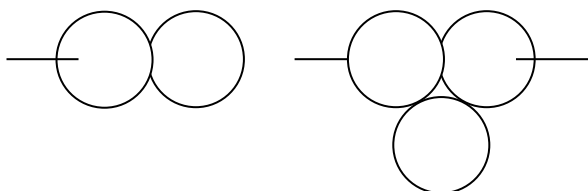
IES yoki GES –organik yoqilg'i va suvni chiqimi tizimda iste'mol qilinayotgan energiyaga bog'liq bo'ladi. Ko'mir, gaz va neft bilan ta'minlovchi tiimlar elektroenergetik tizim bilan birgalikda yagona energetik tizimni yuzaga keltiradi.

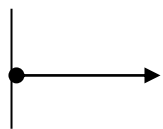
Elektr energetika tizimi shunday qilib boshqa tizimlar bilan uzviy bog'liqdir.

Elektr energetik tizimni loyihalash va taraqqiyotida va rejimlarini boshqarishda quyidagilarni hisobga olish kerak.

A) Grafik holda tasvirlash uchun elektr energetik tizim va shuningdek uning elementlarini shartli belgilari, smvollari hamda boshqa umum qabul qilingan.

Belgilanishlari:



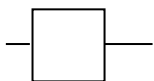


Yuklama.



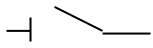
Generator.

Kabel liniyasi.



O`chirgich. Moyli

Havo liniyasi.



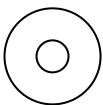
Ajratgich.



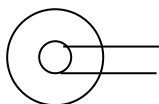
Uzgich.



Qisqa tutashtirgich.



Asinxron motor.



Sinxron motor.

### 15.2-Rasm. Elektr energetik tizimning asosiy elementlarini shartli belgilanishi.

Elektr uhatish liniyasi transformator, taqsimlash qurilmasidan iborat bo`lib, elektr energiyani uzatish va taqsimlovchi elektr tizimining bir qismiga elektr tarmog`i deyiladi.

Elektr tarmoqlar bir qator belgilari bo`yicha quyidagicha bo`ladi.

1) *Tarmoq kuchlanishi.* Past kuchlanishli (1000 V gacha) va yuqori kuchlanishli (1000V va undan yuqori) bo`ladi.

Nominal kuchlanish (tok yoki boshqa rejimdagi parametr)

-bu elektr tizimni elementining normal va tejamli rejimiga mos keluvchi kuchlanishidir.

Nominal standart kuchlanish shkalasi 0,22; 0,38; 0,66; 6; 10; 20; 35; 110; 150; 220; 330; 500; 750; 1150 kV bo`ladi.

2) *Tok turi.* O`zgaruvchan va o`zgarmas bo`ladi.

O`zgaras tokda har xil elektr ximik qurilmalar , masalan, har xil materiallar oluvchi vannalar, elektr dvigatellar va boshqa iste'molchilar ishlaydi. O`zgaruvchan tokda ishlaydigan va ko`p tarqalgan asinxron dvigatellardir.

3) *Vazifasi*-Rayon elektr tarmoqlari kuchlanishi 35 kV va undan yuqori bo`lib yirik elektr stantsiyalarni bog`lash uchun qo`llaniladi kuchlanishi 330, 500, 750 va 1150 kV bo`lgan tarmoqlar tizimlar orasidagi aloqa uchun foydalanilibb yirik energetik tizimlarni birlashtirishda qo`llaniladi. Taqsimlovchi tarmoqlar yakka iste'molchilar, sanoat korxonalari, qishloq xo`jaligi iste'molchilari orasida elektr energiyani taqsimlash funksiyasini bajaradi.

4) *Liniyani konstruktiv bajarilishi*. Liniya havo va kabel bo`lishi mumkin.

Elektr energetik tizim rejimining asosiy parametri chastotadir. Malakatimizda  $f=50$  Gts, AQSH da  $f=60$  Gts. 0 va 3 chastotasi va uning diapazoni 20 Gts dan 20 kGts gacha bo`ladi.

Samolyotlarda, kemalarda va ba'zi qurilmalarda  $f=400$  Gts chastota qo`llaniladi.

### **Elektr energetik tizim elementlarining konstruktiv bajarilishi.**

Elektr energetik tizimlarning asosiy elementlari elektr energiyani ishlab chiqaradi, o`zgartiradi, uzatadi va iste'mol qiladi.

Elektr stantsiyalarda har xil energiyadan-organik yoqilg`ining ximik energiyasi, ichki energiya, gidroenergiya va boshqa turdagi energiyadan elektr energiya olinadi. Elektr energiyani o`zgartirish, uzatish va iste'mol qilishda tarnsformatorlar qo`llaniladi. Elektr energiyani uzatishda havo va kabel liniyalari qo`llaniladi. Iste'moli asosan o`zgaruvchan tok dvigatellarida bo`ladi.

Sinxron generatorlar turbinaning mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiradi. GES va issiqlik elektr stantsiyalarda asosan gidro va turbogeneratorlar qo`llaniladi. Ularni sovitishda havo, vodorod va suv ishlatiladi. Generator bilan bir o`qda turbina joylashgan bo`lib ularning bloki 8-12 tagacha bo`ladi, quvvati esa 4000-6000 MVt dan oshadi.

Shaxsiy iste'moli uchun blokda energiya chiqimi 4-8% bo`ladi. Blokni ishga tushirish uchun uning yordamchi shaxsiy iste'moli mexanizmlari yurgiziladi. Turbinaga bug`ni berib, temperaturasi va bosimi oshirilib boriladi. Aylanishi nominaliga yetkaziladi. So`ngra qo`zg`atish toki beriladi va energotizimga ulanadi. Ulangan generator turbinasiga beriladigan bug`ni oshirib blok yuklamasini ko`paytirib boradi. Turbageneratorlarni asoan kchlanishi 24 kV gacha bo`ladi. Energiyani uzoq masofalarga uzatish uchun kuchlanishni 110-1150 kV va undan yuqori oshirish kerak bo`ladi.

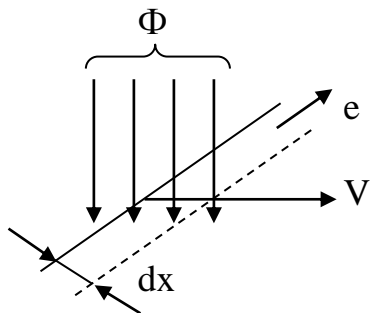
Elektr energetik tizimda har xil turdagi qo`shimcha elementlar qo`llanilib, ularga mumkin bo`lgan avtomatika, kommutatsiya apparatlari, muvozanatlovchi (kompensatsiya) qurilmalar va boshqalar kiradi.

Bilimlarni chuqurlashib kengayishi, texnikaning rivojlanishi asosida elektr energetik tizim elementlarining konstruktsiyalari takomilashadi va xarakteristikalari yaxshilanadi. Elektr energetik tizim elementlarining ishi tamoyili elektr texnikasi qonunlari asosiad bo`ladi.

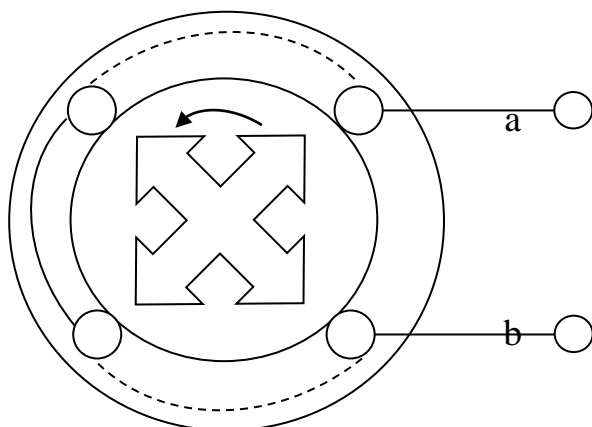
*Sinxron generator*. Sinxron generatorning ish tamoyili elektr tagnit induktsiyasi qonuniga asoslangan. Bunda elektr yurituvchi kuch

$$e = -d\Phi/dt$$

EYUK ni paydo bo`lishi 15.3 rasmda keltirilgan.



15.3.-rasm. Qo`zg`aluvchi o`tkazgichda EYUK ni yuzaga kelishi.



15.4. Sinxron generatorning shartli sxemasi.

O`zgaruvchan tok generatori qo`zg`almas stator va aylanuvchi rotordan iborat. Rotor odatda elektr magnet ko`rinishda bajarilgan bo`lib, chulg`ami qo`zg`atish chulg`ami deyiladi. Bu chulg`am o`zgarmas tok manbasidan kontakt xalqalari va shyotkalari yordamida o`zgarmas tok oladi. (15.4 rasm). Rotorni aylanishida har bir o`tkazgichda EYUK paydo bo`ladi.

$$E = Blv$$

bunda,  $l$ -o`tkazgich uzunligi,  $V$ -magnit induktsiyasi,  $v$ -generatorning rotori tezligi. Generatorning o`zgaruvchan toki chastotasi

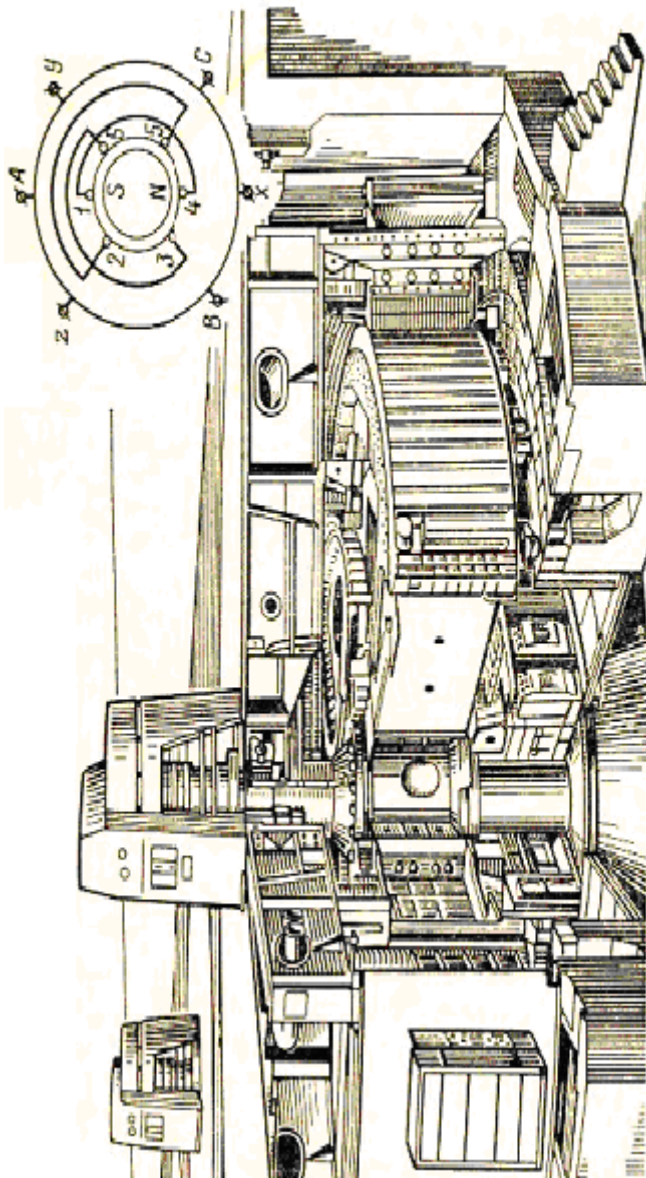
$$f = pn/60$$

$p$ -qutblar juftligi,

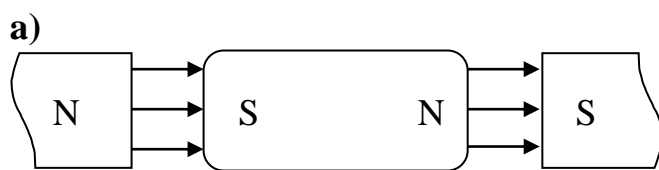
$n$ -aylanish chastotasi ( $\text{min}^{-1}$ )

15.5-rasmda Sinxron generator ko`rsatilgan.

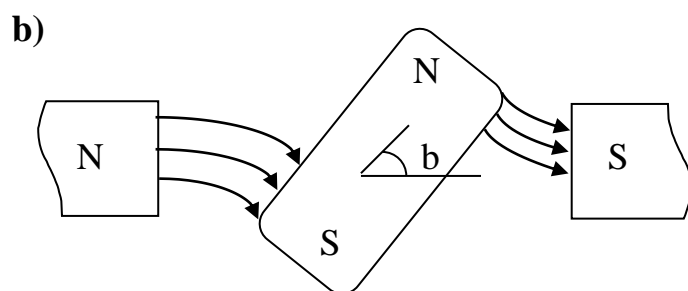
*Sinxron dvigatel.* Stator chulg`amlari dvigatelda aylantiruvchi magnet maydonni yuzaga keltiradi. Agar magnet maydoni stator va rotor bir o`qda mos tushsa (15.6-rasam) aylanuvchi moment yuzaga kelmaydi. Agar rotorni magnet maydoni b burchakka siljigan bo`lsa (15.6.a-rasm) aylanuvchi momentni yuzaga keltiradi. Bu rasm va raasmdagi yozuvlar 15.5-rasmdan so`ng va asinxron dvigateldan oldin turadi.



15.5-rasm. Uch fazali sinxrongeneratorni ko'rinishi.



dvigatel ne rabotayet.



*Asinxron dvigatel.* Konstruktiv bajarilishi bo'yicha AD qo'zg'almas stator bo'lib, uch fazali tok chulg'amida aylantiruvich magnit maydonini paydo qiladi. Qo'zg'aluvchi rotor elektr o'tkazuvchi materialdan yasalgan. Rotorda qisqa tutash chulg'amlar joylashgan. Magnit maydoning aylanishida (15.7 rasm) qo'zg'aluvchi, o'tkazuvchi disk (tsilindr) ham aylanadi. Bu tajriba frantsuz fizigi va astronomi Arago tmonidan o'tkazilgan.

EYUK ta'sirida rotorda tok oqadi. Elektr magnit induktsiyasi qonuni asosida rotorni aylanishi yuzaga keladi. Bunda rotor aylanishi va statorni magnit maydoni har xil bo'ladi. Ular orasidagi tezlikni bog'lanish sirpanish deb ataladi.

$$S = (\omega_{st} - \omega_{rot}) / \omega_{st}$$

$\omega_{st}$  - stator magnit maydonining burchak tezligi.

$\omega_{rot}$  -rotorning aylanishi burchak tezligi.

Bir xil burchak tezlikda sirpanish  $\rho=0$  bo'ladi va  $M_{vr}=0$  .

*Transformatorlar.* Elektrenergetik tizimda o'zgaruvchan tokda keng qo'llanilib, eng soddta elektr mashina hisoblanadi. Uning ish tamoyili o'zgaruvchan tonkning elektr magnit induktsiyasiga asoslangan. Tok va kuchlanishni o'zgarishi tarnsformatorlarda amalga oshiriladi. Oddiy transformator po'lat magnit o'tkazgich va unda joylashgan hart xil sonli o'ralgan 2 ta chulg'amdan  $W_1$  va  $W_2$  dan iborat. (15.8-rasm).

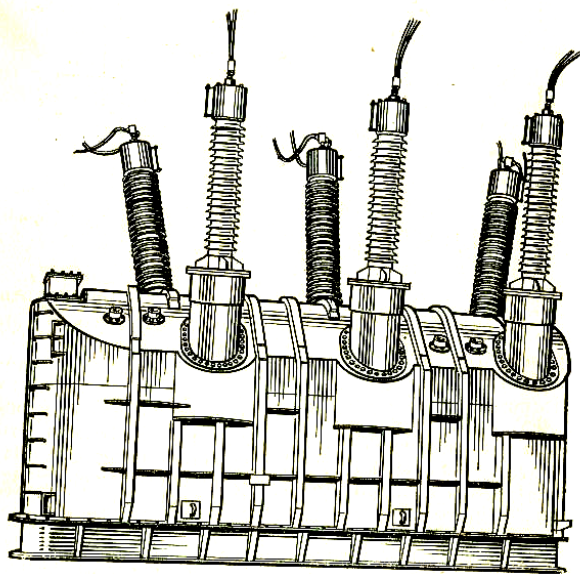
EYUK lar

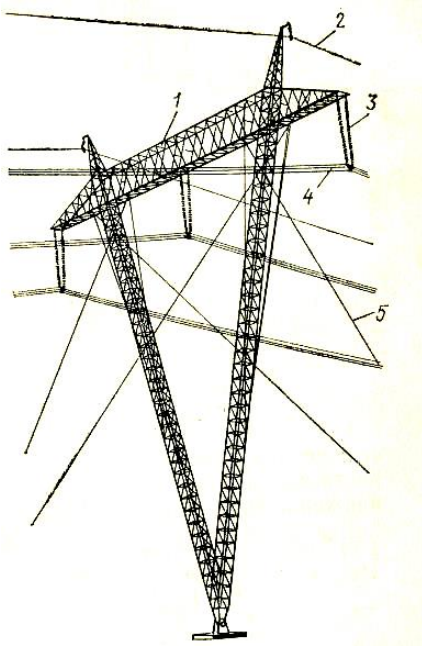
$$E = -w_1 d\Phi/dt$$

$$E = -w_2 d\Phi/dt.$$

*Elektr uzatish liniyasi.* Konstruksiyasi bo'yicha elektr uzatish liniyasi havo va kabel liniyasi bo'ladi. Havoda elektr uzatishda metall simlar maxsus qisgichlar yordamidaizolyatorlar orqali tayanchlarga osiladi. (15.9-rasm).

Tayanchlarni yog'och, metall va temir beton turlari bo'lib, liniyada qo'llanilish joyiga qarab ular o'rnatiladi. Yuklarni vertikal ushlab turish uchun *oraliq tayanchlar*, gorizonta kuchlar uchun *ankerli* qo'llaniladi.



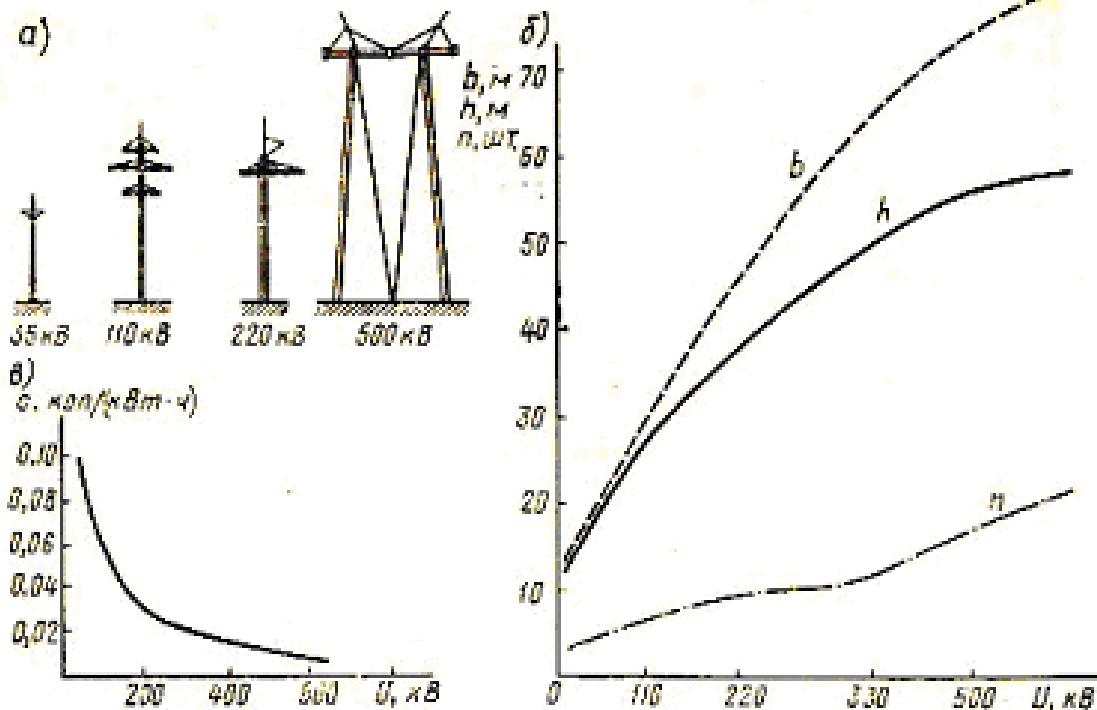


**15.6.rasm. Havoda elektr uzatish liniyasi.**

1-metall, 2-chaqmoqdan himoya trosi, 3-izolyatorlar, 4- ikkilangan simlar, 5-tortuvlar.

XEU liniyalarning kuchlanishi qancha yuqori bo`lsa uzatishda tan narxi shuncha arzon bo`ladi.

15.10 rasmda havoda elektr uzatish liniyasining umumiy ko`rinishi keltirilgan.



**15.9-rasm. Har xil kuchlanishli elektr uzatish liniyasi va tayanchlarning turlari.**

a) tayanchni umumiy ko`rinishi;

**b) kuchlanishni o'sishida liniyaning konstruktiv xarakteristikasini o'zgarishi.** B-trassa eni; h- tayanch balandligi; n- izolyatorlar soni; v-kuchlanishga bog'liq holda energiya uzatishni solishtirma bahosi (c-elektr energiya uzatishni tannarxi).

O'chirgichlar HEUL o'chirishda o'chirgichni kontaktlarida elektr yoyi yuzaga keladi. Uni so'ndirish uchun maxsus qurilmadan foydalaniladi. Hozirgi zamon o'chirgichlari o'chirish tezligi 0,12-0,15 s. zozirgi paytda bundan ham kichik o'chirish vaqti bo'lgan o'chirgichlar ishlab chiqilmoqda.

### **Elektr energiyani masofalarga uzatish.**

Keng territoriyada joylashgan elektr iste'molchilarni elektr bilan ta'minlash uchun XEUL qurish zaruriyati tug'iladi.

Elektr energiyani masofalarga uzatish bir qator avzalliklarga ega:

- yakka holdagi energiya manbalarini qo'llash;
- generatoralarning yig'indi zaxira quvvatlarni kamaytirish;
- maksimum yuklamaga mos tushmagan yuklamalarni vaqtdan foydalanish.
- GES ning quvvatidan to'laroq foydalanish.

Iste'molchilarni elektr bilan ta'minlashni ishonchliligini oshirish va boshqalar.

Uzoq masofaga energiyani uzatishda *o'tkazuvchanlik qobiliyati* muhimdir. Elektr uzatish liniyalari muhim inshootlar toifasiga kiradi va uning ishonchli ishlashi har xil kompensatsiyalovchi qurilmalar hamda avtomatik rostlovchi, boshqaruvchi qurilmalarni qo'llanilishiga bog'liq. Energetika tizimini bir qator mamlakatlarda analiz qilib ikki asosiy tendentsiyaga ajratildi:

1) Elektr stantsiyalarni territoriyani birlashgan energotizim egallagan bo'lsa arzon energiya manbasi bo'lmasa yoki manbalardan foydalanib bo'lingan bo'lsa, elektr iste'mol markaziga yaqinlashtirish mumkin.

2) Elektr stantsiyani arzon energiya yaqinida qurish va elektr energiyani iste'mol markaziga uzatish.

Elektr uzatish , neft jo'natish va gaz uzatish birgalikda malakatning yagona elektr ta'minoti tizimini yuzaga keltiradi.

### **Energetik tizimni birlashtirish.**

Elektr energetikaning birinchi stadiyasida bo'lak holda har bir elektr stantsiya o'zining tarmog'i orqali iste'molchilarini elektr energiya bilan ta'minlaydi. Keyinchalik bir-biri bilan bog'langan energetik tizimlar yaratila boshladi va ular parallel ishlay boshladilar. Sobiq ittifoq davrida yagona energetik tizimlar yaratilib, ular g'arbiy energetik tizimi, Sibir , O'rta Osiyo kabi yagona energetik tizimi bo'ldi. Shuningdek, AQSH va Kanada hamda Meksika energetik tizimlari liniyalar orqali birlashdi.

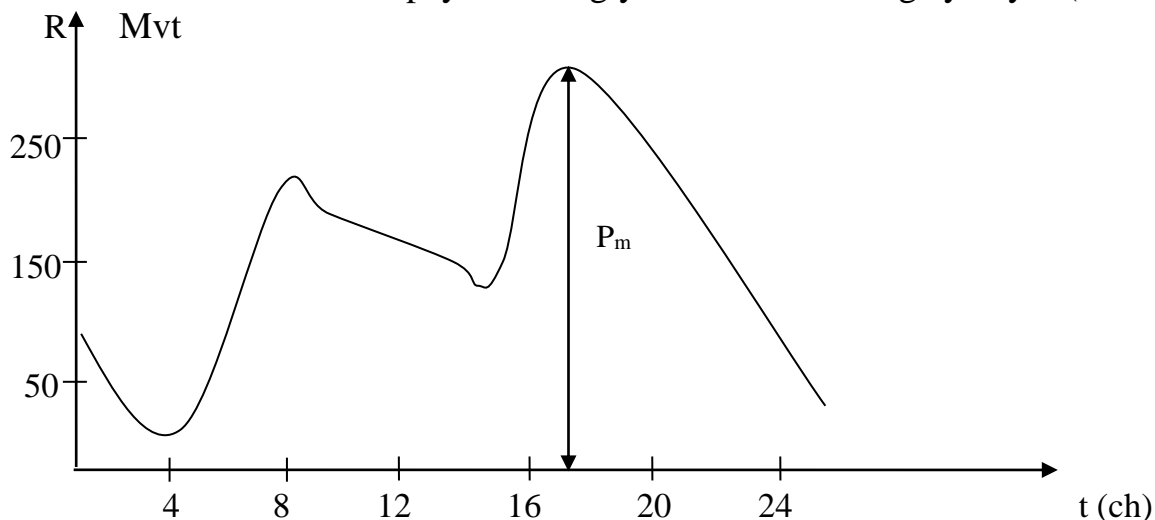
Yagona birlashgan energotizimning maqsadi:

1. Elektr stantsiyalarning o'rnatilgan yig'indi quvvatini kamaytirish .(15.12 , 15.13 rasmlar)
2. Hidroenergetik resurslardan to'laroq foydalanish

IES va GES birlashtirishni avzalligini ko'rib chiqamiz. Har bir elektr stantsiyaning quvvati 100MVt dan bo'lsin. Har biri o'z iste'molchilari uchun alohida elektr energiya



ishlab chiqaradi. Har bir rayonni yuklamasi 100 MVt dan. Bir kunda rayonning har bittasida 1600 MVt s energiya iste'mol qiladi. Faraz qilaylik GES da suv chiqimi bo'yicha 1200 MVt s ishlab chiqaradi. GES bo'lgan rayonda 400 MVt energiya yetishmaydi. Bu paytda IES da 2400MVT s bir kunda elektr energiya chiqariladi. Ya'ni, 800 MVt s ko'p elektr energiya. Bu ikki elektr stantsiyani parallel ishlatib, faqat IES da 2000 MVt s energiya ishlab chiqartirib butun ikki rayon iste'molchilarni elektr energiya bilan ta'minlansa bo'ladi. GES esa tik paytida energiya bilan ta'minlashga yaraydi.(15.14.rasm).



**15.7-rasm. Iste'molchilarning vaqt bo'yicha elektr energiya iste'moli.**

3) Elektr energiya ishlab chiqarishni tejamini oshirish.

4) Agregatlarni yagona quvvatini oshirish

Agregatlarning quvvatini oshishi elektr energiyani ishlab chiqarishni solishtirma narxini kamaytiradi.(15.15.rasm).

5) Elektr bilan ta'minlashni ishonchliligini oshirish. Ishonchliligini oshirish releli himoya va avtomatika qurilmalarini qo'llash bilan amalga oshiriladi.

*Releli himoya* deb- avariya holatida buzilgan elementni yoki elektr tizimni bir qismini o'chiradigan qurilma tizimiga aytiladi.

*Avtomatik qurilmaga* : avtomatik qayta ulash (AQU) va zaxirani avtomatik ulash (ZAU).

6) Elektr energiya sifatini oshirish.

Elektr energiya sifati kuchlanishni va tokni egrilik formasi, uch fazali tizimda kuchlanish vektorlarining simmetriyasi va chostotaga bog'liq.

*Kuchlanish*-liniyada qarshiligidagi isrof hisobidan kamayishi mumkin.

$$U_2 = U_1 - IR$$

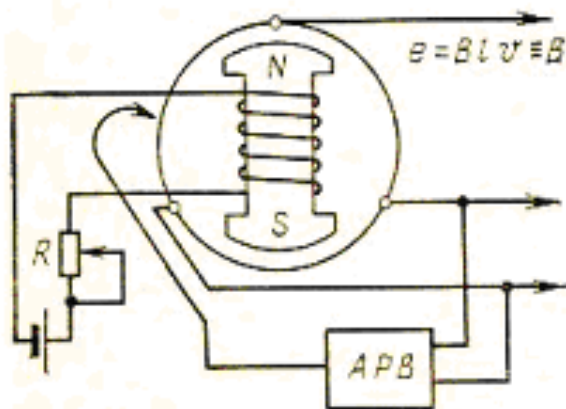
$U_2$  va  $U_1$  liniya boshida va oxiridagi kuchlanish.

$I$ -liniya toki,  $R$ -liniya qarshiligi.

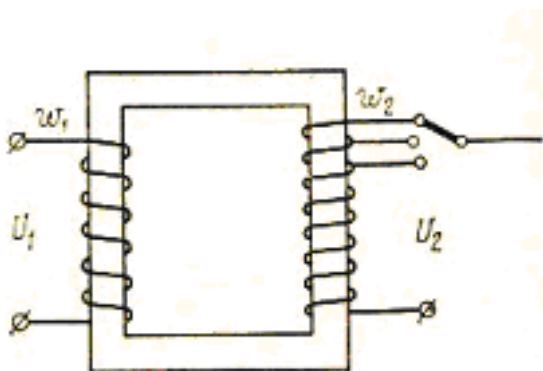
*Kuchlanish va tokni sinusoidalligi formasini* buzilishi energiya sifatini buzilish energiya sifatini yomonlashtiradi.(15.16.rasm).uch fazali tizimda kuchlanishlar vektori bir-biridan 120 ga siljigan bo'ladi. Buzilishda burchaklari o'zgaradi. (15.17. rasm)

Elektr energiyani sifatini oshirishni har xil yo'llari mavjud. Iste'molchilarda kuchlanishni yaxshilash uchun sinxron generatorning EYUK rostlanadi.(15.18.rasm).

Kuchlanishni transformatorlarda ham roslab energiyasifatini oshirish mumkin. Bu esa o'z navbatida transformatorning transformatsiya koeffitsiyentini o'zgartirish bilan kuchlanish oshiriladi. (15.19.rasm)

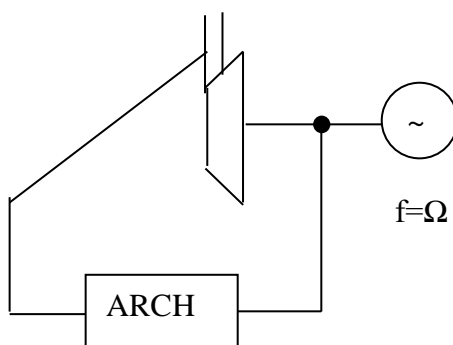


**15.8.-rasm. Generatorning qo'zg'atish tokini o'zgartirish bilan kuchlanishni roslash.**



**15.19.rasm. Transformatorning transformatsiya koeffitsiyentini o'zgartirish bilan kuchlanishni roslash.**

*Chastotani chetga chiqishi* asosan iste'molchilarning ishini yomonlashtiradi. Elektr tizimda tok va kuchlanish chastotasi generatorning aylanish chastotasi bilan aniqlanadi. Yuklamaning oshishi turbinaning aylanishiga ta'sir ko'rsatadi. Bunda chastotani roslagich (ARI) ishlab turbinaga beriladigan bug'ni roslab turadi va chostotani normal ushlab turishni ta'minlaydi.(15.20.rasm)



**15.20.rasm. O'zgaruvchan tok chastotasini roslash sxemasi.**

**Elektr energetik tizimni boshqarish.**

Elektr energetik tizimni boshqarish avtomatik rostlagichlar va avriyaga qarshi avtomatik qurilmalar yordamida amalga oshiriladi. So`nggi yillarda boshqarish uchun sonli mashinalar qo`llanila boshlandi.

Avtomatik boshqarish tizimni sozlash oldindan berilgan sintez metodlari va xarakteristikalar asosida tizimni ishonchligini oshirish, tejamli ishini yo`lga qo`yish, ishlab chiqariladigan energiyani yuqori sifat ko`rsatkichga ko`tarish kabilarni bajarishini ta'minlaydi.

Elektr energetik tizimlarni (EET) boshqarish optimal bo`lishi kerak. Elektr energetik tizim (EET) va uning normal ishlashi uchun o`zaro ko`p sonli murakkab to`g`ri va teskari aloqasi bo`lgan elementlari, hamda maqsadga yo`naltirilgan jarayonlar bo`lishi kerak.

*Elektr energetik tizim katta bir kibernetik tizim turiga kiradi.* Elektr energetikani boshqarish tizimida elektron hisoblash mashinalar muhim ahamiyatga ega (EHM).

Energetika tizimining texnik taraqqiyotida ularning roli yanada o`sadi. Elektr energetik tizimda ishlab chiqarilgan hamma energiya darhol iste'mol qilinadi.

Agar yuklama oshsa elektr generator ishlab chiqaradigan quvvat ham oshadi. Bunda generator rotorini tormozlanadi. Yuklamaning kamayishida generator rotrining kinetik energiyasi oshadi. Bunday o`zgarish avtomatik qurilmani ishga tushirib turbinaga beriladigan bug` yoki suvni ko`paytiradi yoki kamaytiradi.

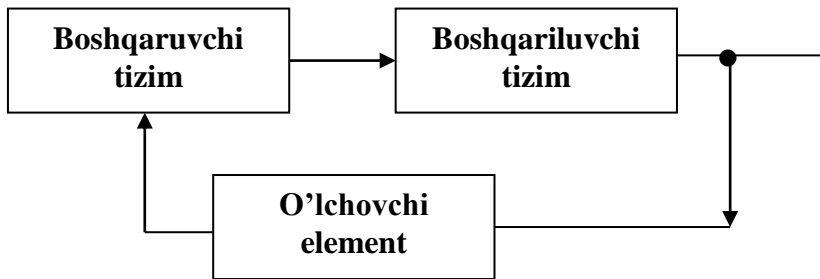
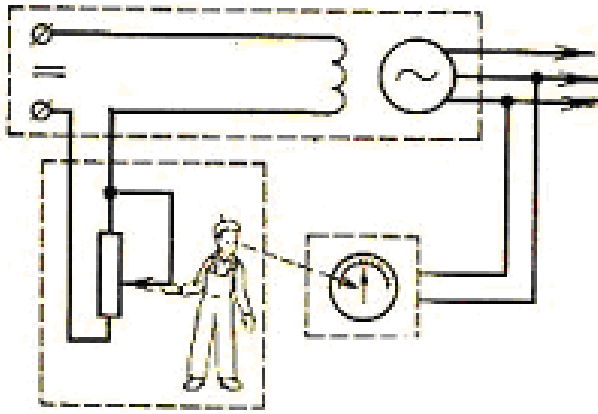
Boshqariluvchi va boshqaruvchi jarayonning o`zaro ta'siri ketma-ket bir necha davrdan iborat.

1. Boshqariluvchi ob'yekt holati haqida informatsiya olish.
2. Boshqaruvchi tizimga informatsiyani uzatish.
3. Boshqaruvchi signal berish maqsadida boshqaruvchi tizimda informatsiyaga ishlov berish. Boshqaruvchi buyruqni ishlab chiqish qonuni-algoritmdir.
4. Ijrochi mexanizmga buyruqni bajarilganligi to`g`risida boshqaruvchi tizimga informatsiya berish.

Energetik tizim kibernetikasi energetik tizimni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimining tamoyilini ko`rib chiqadi.

Hozirgi kunda har xil turdagi texnik tizimlarda informatsiyaga ishlov berish inson tomonidan-navbatchi muhandis, dispetcher tomonidan amalga oshiriladi. Navbatchi muhandis bosh boshqarish shitida o`tirib stantsiyani ishini operativ boshqarish funksiyasini bajaradi. Bundan tashqari nazorat asboblari yordamida stantsiyaning elementlari: generatorlar, transformatorlar, yig`ma shinalar va boshqalarni ish rejimlarini nazorat qiladi. Navbatchi muhandisning elektr stantsiyada funksiyasi ko`p va murakkabdir. Bular unda yuqori tajribani talab etadi. Bunda inson informatsiyaga ishlov berish , tez harakati bilan avtomatik qurilmaga yordam beradi.

Elektr energetik tizimda jarayonlari avtomatik boshqarish jarayoni yopiq sxemada teskari aloqa bo`lishida amalga oshiriladi. Sodda teskari aloqali inson tomonidan qo`zg`atishni bir vaqtning o`zida voltmeter ko`rsatishni nazorat qilib rostlash 15.21. rasmda keltirilgan. Shu bilan birga struktura ko`rinishda ham berilgan.

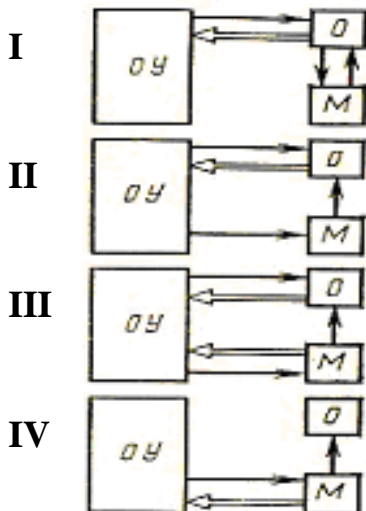


**15.21. rasm. Inson tomonidan amalga oshiriladigan teskari aloqali sodda yopiq boshqarish tizimi.**

Ish jarayonida shunda tizimni bir boshqarishi yaratilganki, bunda ma'lum vaqt oralig`ida boshqarilish jarayoni eng qulay ishlash jarayoni eng qulay ishlash sharoitini tanlab moslashadi. Bunday tizim o`zi moslashadigan tizim deyiladi.

Yangi holatlarda qurilma sinov yurishlarini bajaradi va ishni eng yaxshi rejimini topadi. Bu rejimni o`rnatib eslab qoladi. Bunday boshqaruvchi tizimlar o`zi o`rganuvchi tizimlar deyiladi.

Boshqarish funktsiyani inson mashinaga berishi bir necha etapda boradi. (15.22. rasm)



**15.22-rasm. Boshqarish stadialari**

I-davrda mashina maslahatchi-konultant orperator, masalani yechadi, elektr stantsiya yoki tizimni boshqarish uchun operatorga beradi.

II-etapda avtomatik ravishda informatsiyaning ko`p qismi insonsiz mashinaga kiritiladi. Ammo, tizimni boshqarish mashinaning hisoblashlari asosida inson bajaradi.

III-etapda boshqarishni bir qismi hisoblash mashinasiga yuklanadi.

IV-etapda kibernetik stadiyaga o`tadi va hamma operatsiyani mashina boshqaradi. Inson esa faqat uning ishini kuzatuvchibo`lib qoladi.

Energetikani boshqarishni bizni mamlakatimizda O`zbekiston energetika va elektr lashtirish vazirligi olib boradi.

Vazirlikning yuqoridan quyidagicha belgilangan korxonadan iste'molchigacha oraliq tashkilotlaridan iborat strukturasi mavjud bo`lib, har birining huquqi o`va vazifalari belgilab berilgan.

Struktura asosan uch yo`nalishda: rejimni operativ boshqarish, qurilishni boshqarish va ma'muriy xo`jalik boshqarishdan iborat.

## **16-mavzu**

### **ENERGETIKA VA TEXNIKANING ATROF-MUHITGA TA'SIRI**

#### **Reja**

- 1.Tabiatdagi tabiiy ko`rinishlarning sun'iy qurilmalardagi jarayonlar bilan munosabati.**
- 2.Energetika va atrof muhit.**
- 3.Biosfera va texnik progress.**
- 4.Energetik qurilmalarning rivoji va uning kishilik jamiyatida hamda atrof muhitga ta'siri.**

#### **1.Tabiatdagi tabiiy ko`rinishlarning sun'iy qurilmalardagi jarayonlar bilan munosabati.**

Ilmiy texnik revolyutsiya sharoitida sanoatda, energetikada shunday bir yuqori cho`qqiga ko`tarildiki, insonlar tomonidan yaratilgan sun'iy qurilmalar va tizimlar hamda jarayonlar tabiatga sezilarli ta'sirini ko`rsatdi. Energetikaning ishlab chiqarishda o`sib borishi texnika va texnologiyaning ma'lum maqsadlarda foydali ko`rsatkichlarda ishlatilishi kun sayin rivojlanmoqda. Jahon bo`yicha hozirgi kunda birgina statsionar elektr stantsiyalarnig quvvati 2 TVt, umumiy energiya ishlab chiqaruvchi qurilmalarning quvvati 10 TVt ni tashkil qiladi. Bu stantsiyalar ishlash jarayonida yoqilg`i talab qilish bilan birgalikda atrof muhitni zaxarlanishiga ya'ni, havoni, suvni yer strukturasi chiqariladigan har xil zaxarli moddalar chiqishi kuzatilmoqda. Bunday quvvatlar shunday ko`rinishlarni yuzaga keltiradiki, bunda yerdan namlik (0,5 TVt) bug`lanishi, dengiz va okeanlarning quyilishidan (2-3 TVt), termik gradiyentlar okean va qurilikda (2,5 TVt), shuningdek yerni qimrlashida (1,5-100 TVt) quvvat yo`qoladi. Bularni quyoshning yerga yuboradigan energiyasiga taqqoslaganda juda ozdir. Haqiqatdan ham quyoshni nurlanish quvvati 174000 TVt bo`lib, 10 TVt uning 0,006% ni tashkil etadi. Kishilar tomonidan

ishlab chiqarilayotgan energiya bizning planetamizdagi tabiiy jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi.

Planetamizda hozirgi kunda yoqilg'idan olinadigan hamma energiya 50000 TVt dan ortiq Shundan planetada yashovchi 6 mlrd aholiga o'rtacha solishtirma energiya  $1,5 \cdot 10^{-3}$  TVt\*s/odam to'g'ri keladi. Albatta bu ko'rsatkichlar tez o'sadi. Ammo bunday energiyani ishlab chiqarishda uning issiqlik effekti ko'zga ko'rinarli darajada «energetik kuchlanganlik» bo'lgan territoriyalarda klimatning issiqlik balansiga ta'sir ko'rsatadi. Kishilar yaratgan sun'iy qurilmalarni, energiya o'zgartgichlarni quvvatlari bilan tabiatdagi quvvatlarning nisbati quyida Vt hisobida keltirilgan.

1. Yangi yulduzlarni portlashi- $10^{39}$  Vt
2. Yuqori yulduzlarning nurlanishi- $10^{32}$  Vt
3. Quyosh nurlanishi  
atrofga  $-10^{27}$  Vt  
yer yuzasiga  $-10^{17}$  Vt
4. Oydan radiosignal  $-10^{-18}$  Vt
5. Atom bombasi  $-10^{15}$  Vt
6. Vodorod bombasi  $-10^{18}$  Vt
7. Planetadagi hamma elektr stantsiyalar  $-2 \cdot 10^{12}$  Vt
8. Hamma samolyotlar  $-10^{11}$  Vt
9. Elektr lampochka  $-10^{-12}$  Vt
10. Planetadagi hamma daryo va suv havzalari  $-10^{13}$  Vt

O'rmondagi daraxtlarning kesilishi, kishilarning hosili kam bo'lgan yerlarni tashlab boshqa yerlarga o'tishi natijasida daraxtlarning kamayishi va hosildor yerlar ko'rinarli darajada yuzaga chiqa boshladi.

Hozirgi kunda atrof muhitda bizga yoqimsiz bo'lgan ta'sirlarni sezmoqdamiz. Bular atmosferani zararli gazlar bilan to'lib borishi, o'rmonlarning kesilib ketishi, suv va havoni issiqlikdan ifloslanishi, neft va boshqa turdagi mahsulotlarning chiqindilari bilan ifloslanishi kabilar atmosfera va jahon okeanida ekalogik holatni buzilishiga olib keladi.

Atrof muhitga juda yomon ta'sir etish, bu yirik shahar va texnikalar yig'ilgan joylarda yaqqol namayon bo'ladi. Insoniyat albatta bu holatlarni avfzallik va kamchilik tomonlarini yaxshi ko'ra olishi mumkin. Bu o'zgarishlarni o'ylab, fikrlab qilgan harakatlaoi bilan ekalogiyani normal holatini ushlab turishni amalga oshirishi mumkin. Shuning uchun har bir qilinadigan ishni va uning keyingi oqibatini analiz qilinishi shart hamda chora tadbirlar ko'rib nazorat qilinishi kerak.

## 2. Energetika va atrof muhit.

Jahondagi hamma texnik vositalarda ishlatilayotgan yoqilg'i texnik maqsadlarda ishlatilsa, u har yili havo bo'shligiga:  $(180-200)10^6$  t- oltingugurt ikki oksidi,  $(350-400)10^6$  t uglerod,  $(60-65)10^6$  t azot oksidi,  $(80-90)10^6$  t uglevodorod tarqatadi. Shuningdek  $(350-400)10^6$  t changlar (uragan, yer qimirlashida) paydo bo'ladi. Bu changlanishlardan ifloslanish umuman yer kurrasida teng taqsimlanmagan. Zaxarlanish shaharlarda qishloqqa nisbatan 9-10 marta ko'p.

Toshko'mirda ishlayotgan IES va qozonlaridan ko'p miqdorda chala yongan yoqilg'i qoldiqlari yuzaga keladi. Quvvati 1 GVt bo'lgan IES ning yoqilg'i qoldiqlari bir

yilda  $0,5 \text{ km}^2$  va balandligi 2m bo'lgan maydonni egallaydi. Yaqindagi masalalar-bu yonmay qolgan yoqilg'i qoldiqlarini qurilish materiallari va boshqalarga aylantirish uchun foydalanishdir.

Tabiatni va atrof muhitni himoya qilish O'zbekistonning qonun hamda qoidalarida ko'rsatib qo'yilgan.

Issiqlik elektr stantsiyalarning atrof muhitga ta'siri avvalo yoqilg'i yonganda kislorodning chiqimini yuzaga kelishi, atmosferaga karbonat angidridni chiqishi bilan izohlanadi va atmosfera havosining temperaturasi oshadi. Bundan tashqari qoldiqlar va zararli chiqindilar yuzaga keladi. O'zbekistonimizda asosan qattiq yoqilg'i o'rniga gaz ishlatilmoqda. Shuning uchun chiqindilar va zararli moddalarning yuzaga kelishi kamroq bo'ladi. Asosiy e'tibor azot va uning oksidiga qaratilgan. Sobiq ittifoqda unga qattiq norma qo'yilgan edi. Uning chiqindisi  $0,085 \text{ mg/m}^3$ , AQSH da atmosferaga azot chiqishi  $1 \text{ mg/m}^3$  belgilangan.

IES va AES lar atrof muhitni issiqlikdan ifloslaydi. Bular asosan suv havzalaridagi suvlarni isib ketishidir. Bu esa baliqchilikka va boshqalarga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Suvning temperaturasini ruxsat etilgan temperaturadan oshirilmasligi davlatimizning hujjatlarida ko'rsatib o'tilgan. Yana bir muhim masalalardan biri bu elektr stantsiyalarning oqova suvlarini tozalashdir. Shuning uchun suvni havzalarga tashlashdan oldin maxsus qurilmalarda suvlarni tozalab, so'ngra tashlanadi.

### **3. Biosfera va texnik progress.**

Biosfera tushinchasi birinchi marta XX asr boshlarida akademik V.I. Vernadskiy tomonidan kiritilgan.

Biosfera deganda-tirik aralashma egallagan (oblast) yaxlit bir belgilangan chegara tushiniladi. U quruqlikni (litosfera) bir qismi, atmosferani va to'liq gidrosferani (dunyo okeani) egallagan.

Atmosfera yoki havo okeani deb-yerni kunlik xarakati bilan birgalikda xarakatlanayotgan gazlar qatlamiga aytiladi. Atmosfera yerning yuzasidan yuqori yarim sharda bir necha ming kilometr ga cho'zilgan. Atmosferaning massasi nisbiy ravishda  $(5-6) \cdot 10^{15} \text{ t}$  bo'lib, u yerning 1 millionli massasiga teng.

Quruq atmosfera tarkibiga quyidagi gazlar kiradi: Azot (79-80% hajmi buyicha), kislorod (19-20%), shuningdek argon, karbonat angidrid va boshqalar (1%ga yaqin) dir. Bulardan tashqari suv bug'lari va boshqa aralashmalar ham bo'ladi. Atmosfera yerning himoya qobig'i bo'lib, u yerni o'ta isib yoki sovib ketishidan saqlaydi. Atmosferada suv bug` va karbonat angidridni bo'lishi yerning issiqlik rejimiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Atmosferada karbonat angidridning miqdori 0,03% ekanligi aniqlangan. Bu miqdor organizmlarning hayotiy ijodida va yonish jarayonlarning intensivligiga bog'liq o'zgaradi. Yirik shaharlarda  $\text{SO}_2$  ning miqdori 0,07% va undan yuqori bo'ladi. Bir yilda planetada 5-10 mlrd. t kislorod yoqilishi mumkin.

Ayniqsa neft maxsulotlarining Jahon okeanlarining suvini ifloslantirish buyicha 6-12 mln. t ni tashkil qiladi. Bu esa 1 t neftning  $12 \text{ km}^2$  suv yuzini qoplaydi. Neft zahiralarda isrofgarchilik tobora kengaymoqda ekanligini ko'rsatdi. Ya'ni  $\text{CO}_2$  gazlarning oshib ketishiga sabab bo'lmoqda. Kislorod esa kamaymoqda. Kislorodning kamayishiga sanoat, avtomobil korxonalarini sabab bo'ladi. Neft maxsulotlarini har yilda yoqilishi 10-15 mlrd. t kislorodni atmosferadan qabul qilib kamaytiradi. Bitta "Boing" turidagi samolyotning Parijdan Nyu-Yorkgacha masofada uchishi uchun 35 t kislorod kerak bo'lsa 5000-6000

avtomobildan ajratilgan zaharli gazlar tarqatishiga to'g'ri keladi. Bitta avtomobil 1000 km masofaga yurish uchun insonning 1 yilda iste'mol qiladigan kislorodni ishlatadi.

Bu ko'rsatkichlarni quyidagi 16.1 - jadvaldan izohlash mumkin.

**16.1- жадвал**

|   | Ifloslantiruvchi manba | Atmosferaning unumli ifloslanishi % | Zaharlarning tarqalishi % | Uglerod oksidining tarqalishi % |
|---|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1 | Avtomobil              | 60                                  | 5                         | 90                              |
| 2 | Sanoat                 | 15                                  | 30                        | 3                               |
| 3 | Elektrostansiyalar     | 22                                  | 60                        | 5                               |
| 4 | Axlat yoqishlardan     | 3                                   | 5                         | 2                               |

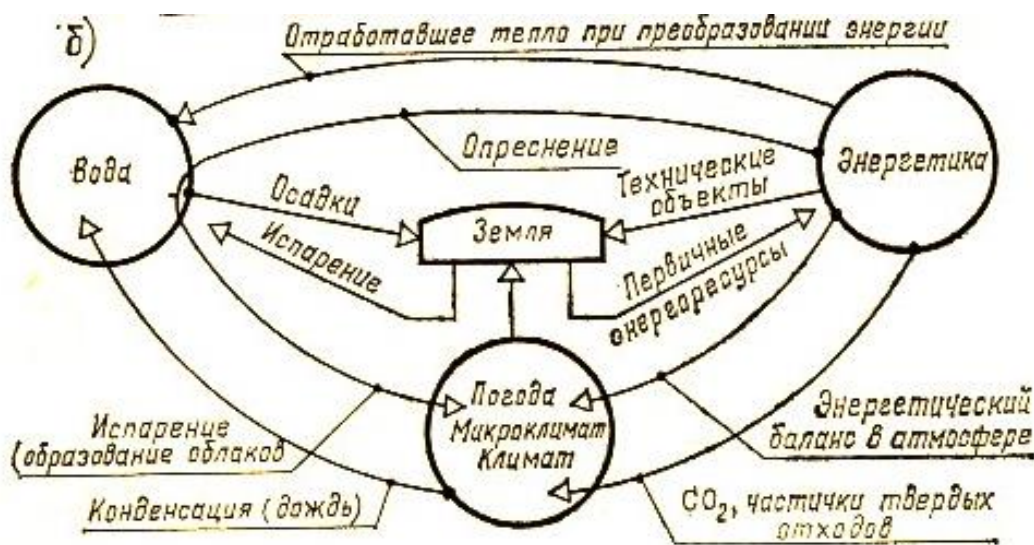
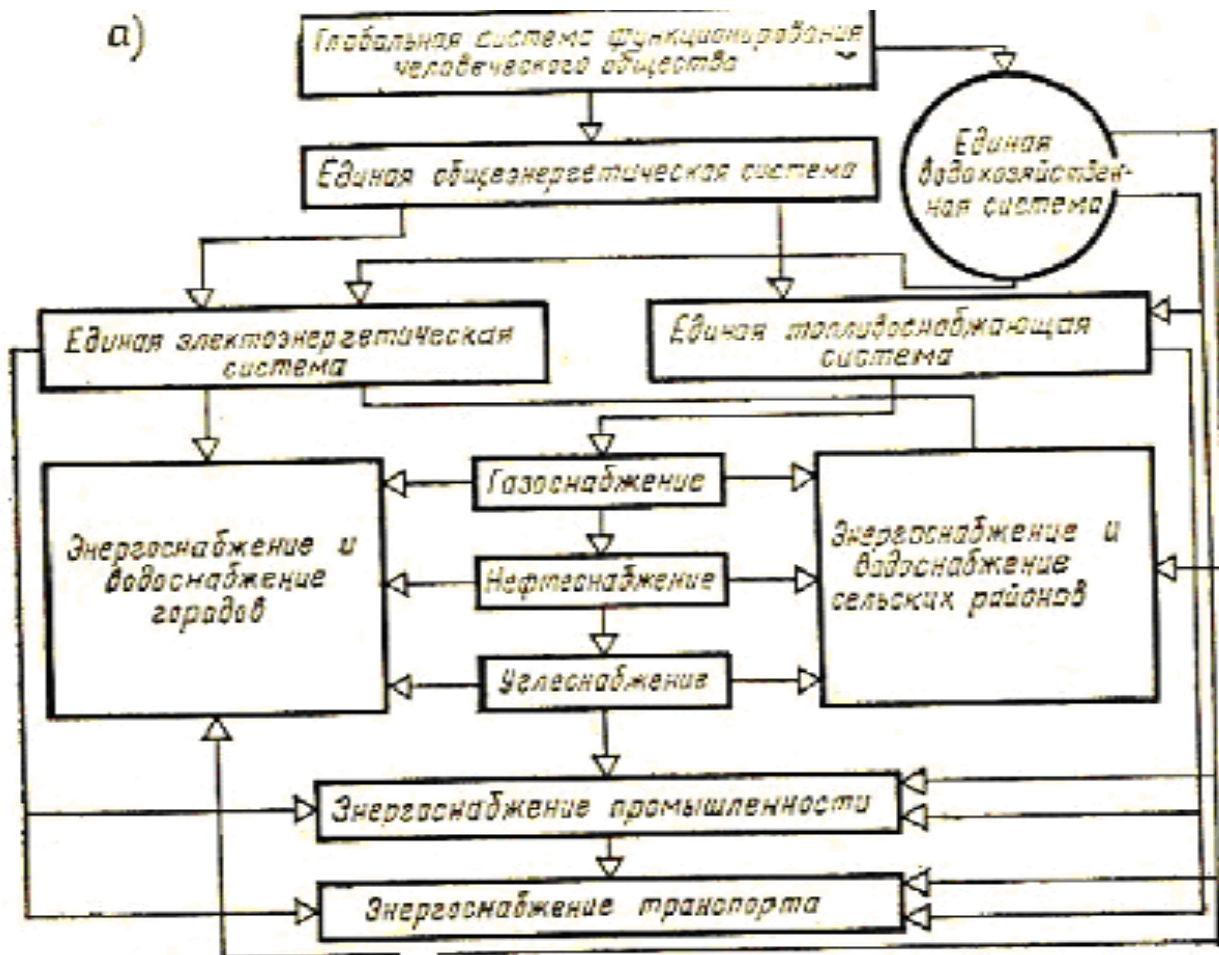
Hozirgi kunda jahon miqiyosida 200 mln dan ko'prok avtomobil tayyorlanib ishlab chiqarilib, sanoat va insonlarga yetkazib berilmoqda. Bu ko'rsatkich asosan ularning kundalik yoqilg'isi va bu yoqilg'idan ajratilgan har xil xavfli gazlarning atmosferaga tarqalishi asosiy muammo bo'lib qolmoqda. Buning uchun elektromobillarni yaratish va texnikaning oldiga maqsad qilib quyilgan.

Bu ham bo'lsa energetika sohasidagi mutaxasislarning texnikani rivojlantirishdagi, zamonaviy texnologiyani yaratishda kam xarajatli, atrof-muhitni iloji boricha kam ifloslantiruvchi texnikalarni yaratishi asosiy maqsadidir.

#### **4. Energetik qurilmalarning rivoji va uning kishilik jamiyatida hamda atrof muhitga ta'siri.**

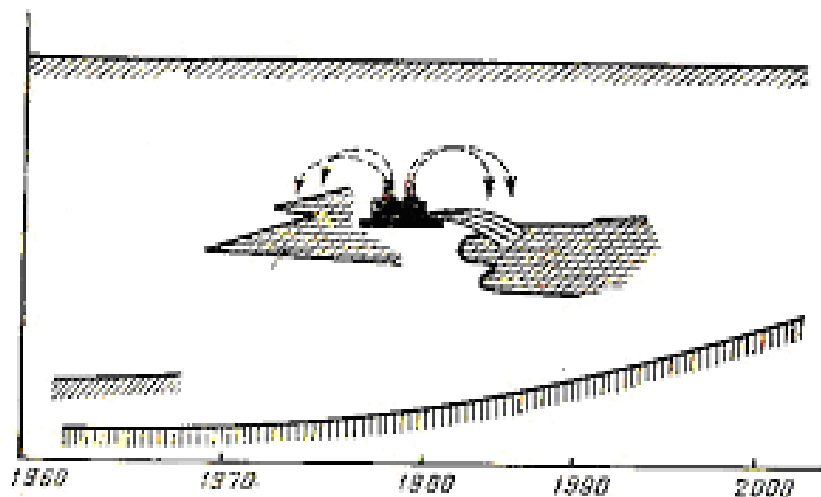
Hozirgi mon energetik tizimlari inson faoliyati bilan uzviy bog'liqdir. Ular har xil turdagi xalq xo'jalik tarmoqlariga to'g'ridan to'g'ri ta'sir etadi. Energetik tizimlarni baholashda uning butun territoriyani qamrab olganligini hisobga olish zarur. (16.1-rasm) Har bir elektr stantsiya va qurilma o'z navbatida atrof muhitni ma'lum miqdorda ifloslaydi. Bu ko'rsatkichlarni quyidagi 16-rasmda ko'rishimiz mumkin.



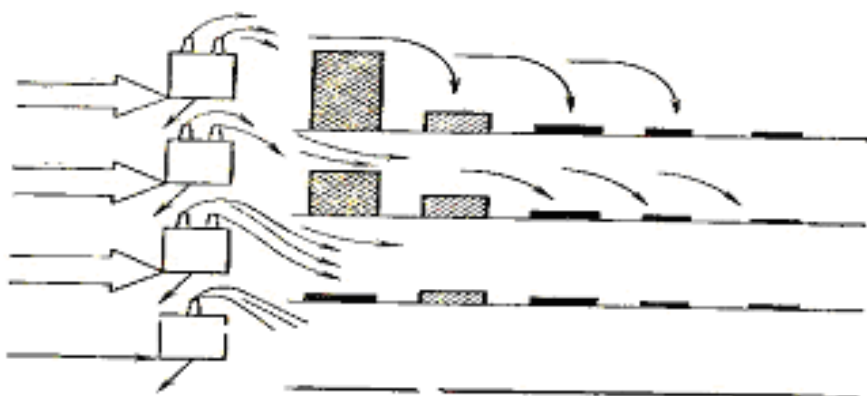


16.1-рasm. Energetik tizimlarning boshqa tizimlar bilan bog'lanishining struktura sxemasi

- а) energetika xalq xo'jaligining muhim bir tashkil etuvchi sxemasi.
- б) Biosfera bilan energetikaning bog'lanish sxemasi



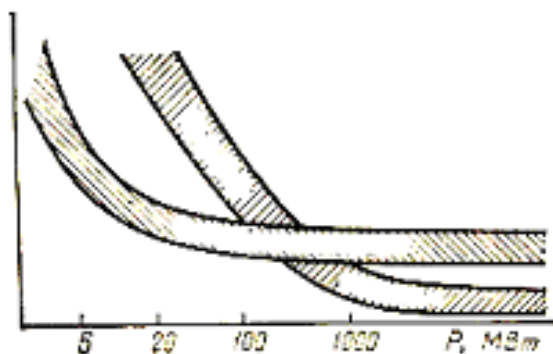
a) **territoriyani egallashi.**



b) **zararli chiqindilar chiqishi**

16.2-rasm. Har xil turdagi elektr stantsiyalarning atmosferani ifloslash ko'rsatkichlari.

3

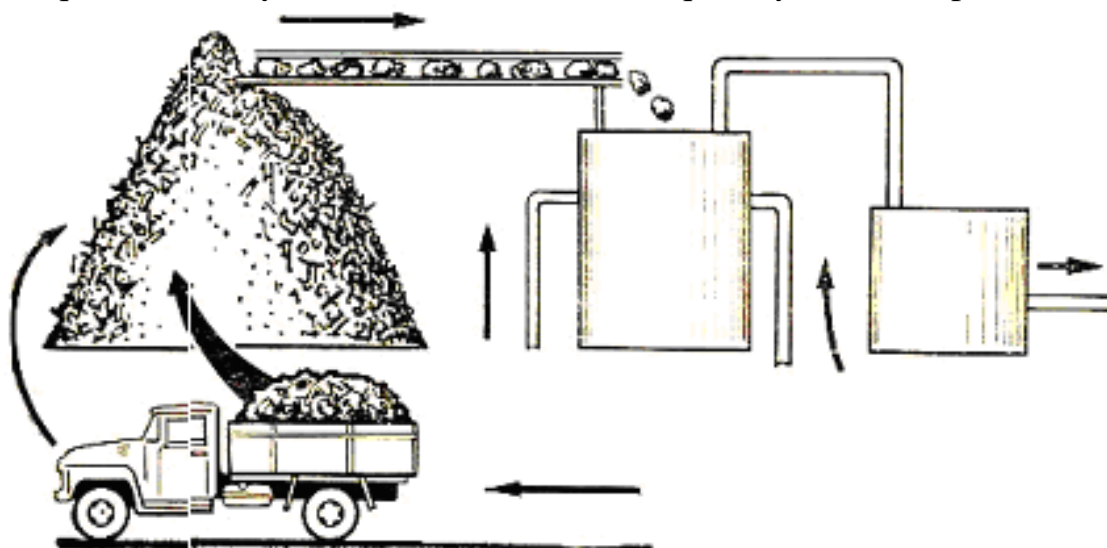


16.3-rasm. AES va IES ni iqtisodiy ko'rsatkichlari

3-solishtirma xarajat; P-aktiv quvvat

Shunday qilib hamma turdagi organik yoqilg'i yoquvchi issiqlik elektr stantsiyalar atmosferani eng ko'p ifloslaydi. Atmosferani ifloslanishini kamaytirishga energiyadan effektiv foydalanib, energiya iste'molini kamaytirib erishish mumkin. Bundan tashqari bo'lg'uvchi mutaxassis energetik har qanday energetik qurilmaning atmosferani qanday ifloslashini bilishi kerak va shu bilan ulardan qanday qilib foydalanish hamda zararsizlantirish yo'llarini qidirib topishi zarur. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, oddiy bir

shaharning chiqindisidan: 70%metan, etan va vodorod olish mumkin. Shunga uxshash chiqindilardan foydali mahsulotlar ishlab chiqarish yo'llarini topish zarurdir.



16.4.-rasm. Chiqindidan issiqlik olish uchun qurilma sxemasi

### Nazorat savollari.

- 1.Tabiatdagi tabiiy ko`rinishlarning sun'iy qurilmalardagi jarayonlar munosabati qanday?
- 2.Energetik tizimning atrof muhitga bog`liqligi nimada?
- 3.Biosfera va texnik progress nima?
- 4.Energetik qurilmalarning rivoji va uning kishilik jamiyatida atrof muhitga ta'siri qanday?

## A D A B I Y O T L A R.

1. Venikov V.A Transport energiya-Moskva: Znaniye 1986 g.
2. Venikov V.A, Juravlev V.G, Filippova T.A Energetika v sovremennom mire. Moskva: Znaniye,1986 g.
3. Energetika Uzbekistana Moskva: Texnopromeksport 1991g
4. Liderenko N.S, Streptsov D.S Netroditsionnaya energetika. Moskva; Znaniye 1986 g.
5. Strikovich M.A, Shpilrayn E.E Energetika, problemi i perspektivo` Moskva: Znaniye 1986 g.
6. Rubin M.A Optimizatsiya toplivno-energeticheskogo balansa. Moskva: Energiya 1987 g.
7. Rozanov M.I Nadejnost Elektroenergeticheskix sistem. Moskva: Energiya 1987 g.
8. Nekrasov A.S, Sinyak YU.V Upravleniye energeticheskoy predpriyatiya. Moskva: Energiya 1989 g.
9. Melentv L.A Sistemno`e issledovaniya v energitike. Moskva: Nauka 1989 g.
10. Beschinskiy A.A, Kogan YU.M Ekonomicheskiye problemo` elektrofikatsii. Moskva: Energiya 1986 g.
11. Matematichiskiye modeli dlya optimizatsii razvitiya elektro energitichiskix sistem. Pod red. Malentyeva L.A 1981 g.
12. Porblemo` informatiki i energetiki Toshkent . Izd. "Fan" AN RO`z. 1998 g.

## Mundarija

1. **1-mavzu** fanning umumiy tavsifi
2. **2- mavzu.** Energetikaning texnik progressiyada ahamiyati
3. **3-mavzu.**yerning energetik resurslari.
4. **4-mavzu.**energetik resurslarning turlari va ularning zahiralari
5. **5-mavzu.**elektr energiya olishni hozirgi zamon turlari
6. **6-mavzu.**issiqlik kondensatsion elektr stantsiyalar
7. **7-mavzu.**issiqlik elektr markazlari
8. **8-mavzu.**gazturbin qurilmalar
9. **9-mavzu.**bug`- g a z q u r i l m a l a r i
10. **10-mavzu.**gidroelektr stantsiyalar
11. **11-mavzu.**gidroakkumilyatsiya kiluvchi elektr stantsiyalar (gaes)
12. **12-mavzu.**quyilish elektrostantsiyalari (qes).
13. **13-mavzu.** A t o m e l y e k t r s t a n t s i y a l a r
14. **14-mavzu.**har xil turdagi energiyadan elektr energiya olishning mumkin bo`lgan turlari
15. **15-mavzu.**elektroenergetika
16. **16-mavzu.** Energetika va texnikaning atrof-muhitga ta'siri