

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK-PEDAGOGIKA INISTITUTI**



“MUHANDISLIK-TEXNIKA” fakul'teti

«Elektr energetika» kafedrası
Elektr energiya ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash fanidan

**“Elektr energiyani ishlab chiqarishning an'anaviy
usullari ” mavzusida**

Referat

bajardi:

9-EE-14 guruh talabasi

Murodov. B

Qabul qildi:

ass.N.Maxmudov

Namangan 2016

Elektr energiyani ishlab chiqarishning an'anaviy usullari

Elektr energiyani ishlab chiqarishni an'anaviy usullari:

1. Issiklik elektr stantsiyalari;
2. Issiklik elektr markazlari;
3. Gaz trubinali elektr stantsiyalar;
4. Hidroelektr stantsiyalar;
5. Atom elektr stantsiyalari.

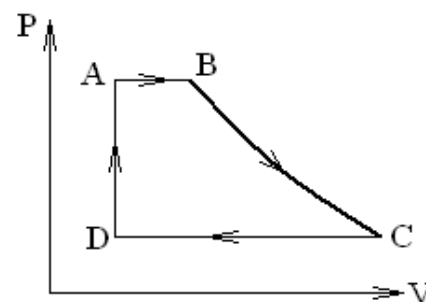
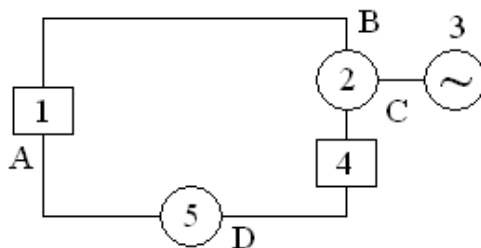
Issiklik elektr stantsiyalari va issiklik elektr markazlarida elektr energiyani ishlab chiqarish energiyani saqlanish qonuniga asoslanadi. Unga asosan mavjud energiya xech qachon yo'qolmaydi, balki bir turdan boshqa turga o'tishi mumkin. Agar sistemaga issiqlik berilsa uni energiyasi $\Delta U = Q$ ga ortadi. Sistema o'z energiyasining kamayishi va xaroratini pasayishi xisobiga ish bajarishi mumkin. Agar sistemaga uzuliksiz issiqlik berilsa va u ish bajarsa u xolda sistema energiyasi $\Delta U^1 = Q - A$ ga o'zgaradi. Agar sistemaning energiyasi o'zgarmasa $A = Q$ bo'ladi.

Zamonaviy issiqlik elektr stantsiyalari va issiklik elektr markazlarida suv bug'i yordamida issiqlik ishga aylantiriladi. Bunday tsikl **Renkin tsikli** deyiladi.

Mamlakatimizda **85%** yaqin elektr energiya issiqlik elektr stantsiyalari va issiqlik elektr markazlarida xosil qilinadi. Issiklik elektr stantsiyalarida faqat elektr energiya ishlab chiqariladi, **FIK 28-30%**. Bunday elektr stantsiyalar kondensatsion elektr stantsiyalar deyiladi.

Renkin tsikli bo'yicha ishlovchi IES ni blok sxemasi

1. Буғ генератори
2. Турбина
3. Эл. генератор
4. Конденсатор
5. Насос



Texnologik sxema.

Ideal Renkin sxemasi

AV – o'zgarmas bosimda xajm ortuvchi oraliq, suvni bug'ga aylanishi

VS – bug'ni kengayish jarayoni, adiabata bo'yicha

SD – bug'ni kondensatsiyalanishi, suvga aylanishi

DA – suvni generatorga uzatilishi

Elektr va issiqlik energiyasini ishlab chiqaruvchi issiqlik elektr stantsiyalari issiqlik elektr markazlari (IEM) deyiladi. Issiqlik elektr markazlari asosan sanoat rayonlari va axoli zinchi yashaydigan rayonlarga yaqin joylarga quriladi. Issiq suv va bug'ga extiyoji bo'lgan ishlab chiqarish xamda axoli yashaydigan uylarni elektr energiya va issiqlik bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi.

Issiqlik elektr markazlari issiqlik elektr stantsiyalaridan turbinalarda ishlatib bo'lingan bug'ning issiqligidan sanoat ishlab chikarishni extiyoji va axolini issiq suv bilan ta'minlash uchun foydalanishi bilan farq qiladi. **FIK 60-65%**.

Gaz trubinali elektr stantsiyalarning asosini quvvati **25-100 MVt** li gaz trubinalari tashkil etadi. Yonish kamerasiga gaz yoki dizel yonilg'isi purqaladi va kompressor orqali qisilgan havo haydaladi. Qizigan yonish maxsulotlari o'z energiyasini gaz trubinasiga beradi va u generatorni aylantirib elektr energiya hosil qiladi. **FIK 25-35%**

Gidroelekt stantsiyalarda elektr energiyani xosil qilish uchun suv oqimlarining energiyasidan foydalaniladi. **FIK 85-90%**.

Mamlakatimizda **14** foizga yaqin elektr energiya GES larda xosil qilinadi. GESni qurish uchun katta mablag' talab etiladi, ularning kurilish joyi asosan tabiat sharoitlariga bog'lik. GES larda elektr energiyasini xosil qilish texnologiyasi juda oddiy shuning uchun uni avtomatlashtirish oson. GES agregatini ishga tushirish uchun 50 sekund vaqt sarflanadi, shuning uchun energosistemada rezerv quvvat asosan shu agregatlar orqali ta'minlanadi.

Atom elektr stantsiyalari o'z maxiyati bilan issiqlik elektr stantsiyasi xisoblanib ularda yadro reaksiyasining (**U-235**) issiqlik energiyasidan foydalaniladi.

Atom elektr stantsiyasining boshqa issiqlik stantsiyalariga nisbatan bir qator afzalliklari bor, masalan, **reaktorlar va bug' generatorlari shovqinsiz ishlaydi, atmosfera tutun, kul va yoqilg'i changlari bilan ifloslanmaydi**, yoqilg'i sarfi juda kam sarflanadi. Masalan quvvati **5 ming kVt** bo'lgan atom elektr stantsiyasi to'la quvvat bilan ishlaganda sutkasiga **30 g** uran sarflaydi, xuddi shunday quvvatli bug' turbinali elektr stantsiyasi esa sutkasiga **100 tonna** ko'mir sarf qilishi, xuddi shunday quvvatli gidroelekt stantsiyasi (GES) o'z turbinalari orqali sutkasiga **14 mln.m³** suv o'tkazishi kerak.

Atom elektr stantsiyalarini yoqilg'i va suv resurslari bo'lmagan rayonlarda qurish maqsadga muvofiqdir.

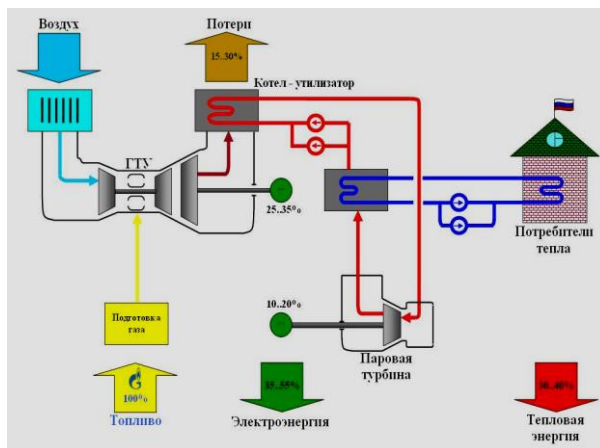
3.AN'ANAVIY ELEKTR ENERGIYA ISHLAB CHIQRARISH USULLARI



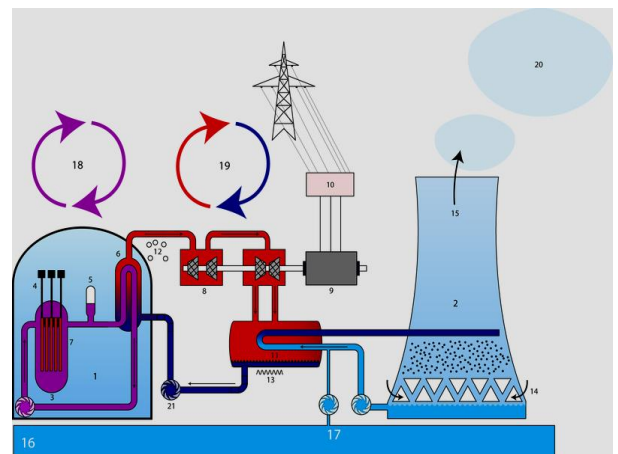
Issiqlik elektr stantsiyasi



Gidro elektr stantsiyasi



Газ турбинли IES



Atom elektr stantsiyasi

Issiqlik elektr stantsiyalari

Issiqlik elektr stantsiyalarida yondirilayotgan yonilg'ini kimyoviy energiyasi bug' generatorida (kazonxona) bug' trubinasini aylantiruvchi suv bug'i energiyasiga aylanadi. Aylanishning mexanik energiyasi generatorda elektr energiyasiga o'zgaradi. Yonilg'i sifatida ko'mir, gaz, mazut, torfdan foydalaniladi.

Issiqlik elektr stantsiyalarini o'z navbatida **kondesatsion issiqlik elektr stantsiyalari (KES), issiqlik elektr markazlari (IEM) va gaz trubinali issiqlik elektr stantsiyalariga** ajratish mumkin.

KES faqat elektr energiyani ishlab chiqarish uchun, IEM esa elektr energiyani ishlab chiqarish va iste'molchilarni issiq suv va bug' bilan ta'minlash uchun xizmat qiladi.

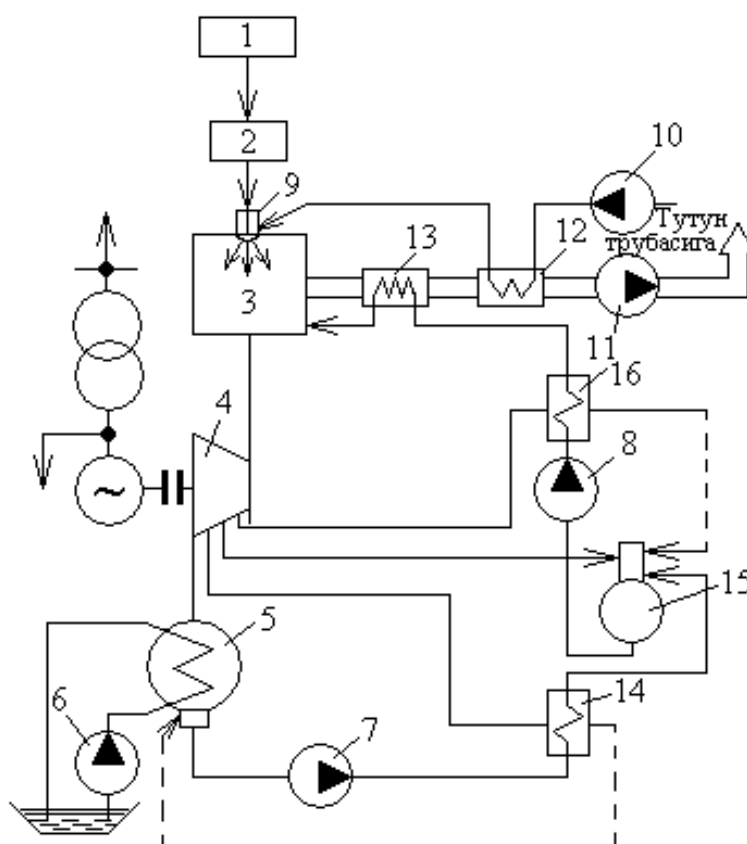
KES lar asosan iste'molchilardan ancha uzoqda joylashadi, shu sababli yuqori va o'ta yuqori kuchlanishdagi quvvat berish va stantsiyani blok printsipida qurish imkononi beradi. 1-rasmda KES ning printsiptial texnologik sxemasi keltirilgan.

Bug' trubinali KES da ME ni elektr energiyaga aylantirib beruvchi agregat turboagregat deyiladi. Turboagregat bitta asosga o'rnatilgan 3 ta mashinadan—bug' turbinasi, sinxron trubogenerator va generator qo'zg'atkichdan tuzilgan va ularni vallari o'zaro birlashtirilgan.

Qozonxonadan kelayotgan bug' (xarorati – 600 °S, bosimi –30 MPa) turboagregatni xarakatga keltiradi. Qo'zg'atkich generator rotori chulg'amini o'zgaras tok bilan ta'minlaydi. Rotorda xosil bo'lgan magnit maydoni stator chulg'amini kesib o'tib unda EYuK xosil qiladi. Bug' trubinali SG lari bir (ikki) juft qutbli bo'ladi. CHastotasi 50 Gts o'zgaruvchan tok xosil qilish uchun minutiga 3000 (1500) marta aylanishga mo'ljallangan. Ishlatilgan bug' trubinadan kondensatorga keladi va uni bosimi 3 – 4 atm. gacha kamayadi, bug' suvga aylanadi. Generatorni normal haroratda saqlab turish uchun havo yoki vodorod sistemali sovitish tizimi qo'llaniladi.

KESda agarda ko'mirni yonishi natijasida olingan energiyani 100 % desak:

- 1. Elektr energiyaga aylantiriladi – 30 %**
- 2. Kondensatordagi isrof – 50 %**
- 3. Qozonxonadagi isrof – 12 %**
- 4. Quvurlarda isrof – 2 %,**
- 5. turbogeneratorda isrof – 6 %**



1-rasm. KES ning printsiplial texnologik sxemasi.

1-yoqilg'i ombori va yoqilg'i uzatish sistemasi; 2-yoqilg'i tayyorlash sistemasi; 3-bug' generatori; 4-turbina; 5-kondensator; 6-tsirkulyatsion nasos; 9-bug' yeneratorining gorelkasi; 10-ventilyator; 11-tutun so'rgich; 12-havo isitkich; 13-suv konomayzeri; 14-past bosimli suv isitkich; 15-deaerator; 16-yuqori bosimli isitkich.

Issiqlik elektr markazlari. KESlarda elektr energiyasini ishlab chiqarishda katta isroflarga (70 %) yo'l qo'yiladi. SHu bilan bir qatorda xalq xo'jaligini turli soxalarida (ximiya sanoati, to'qimachilik, oziq-

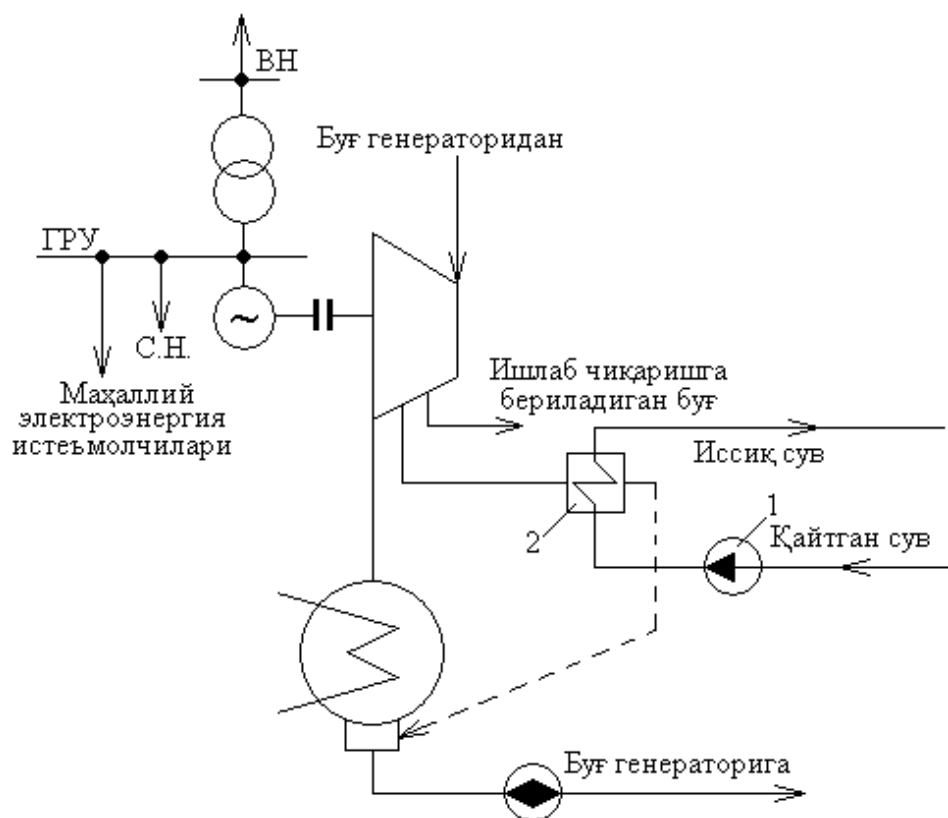
ovqat, metallurgiya) issiqlikdan texnologik maqsadlar uchun foydalaniladi. Yashash uylari uchun issiq suv talab etiladi. Mamlakatimizda yoqilg'ining yarmidan ko'prog'i korxonalarining issiqlik ehtiyojlari uchun sarf qilinadi. Issiqlik energiyasiga bo'lgan ehtiyojni kichik quvvatli qozonxonalardan foydalanib qondirish ko'p xollarda maqsadga muvofiq emas. Yuqoridagi muammolarni yechish maqsadida issiqlik elektr markazlari tashkil etilgan.

Elektr energiya va issiqlik energiyasini ishlab chiquvchi issiqlik elektr stantsiyalari issiqlik elektr markazlari (IEM) deyiladi.

IEMlarda iste'molchilar uchun lozim bo'lgan parametrdagi bug'ni olish uchun maxsus turbinalardan foydalaniladi. Bunday turbinalarda bug' turbinani xarakatga keltiradi va parametrlari (T,R) pasaygan bug'ning bir qismi issiqlik energiyasi sifatida iste'mol qilish uchun olinadi, qolgan qismi turbinadan kondensatorga uzatiladi. 2 rasmda IEM ning texnologik sxemasi keltirilgan.

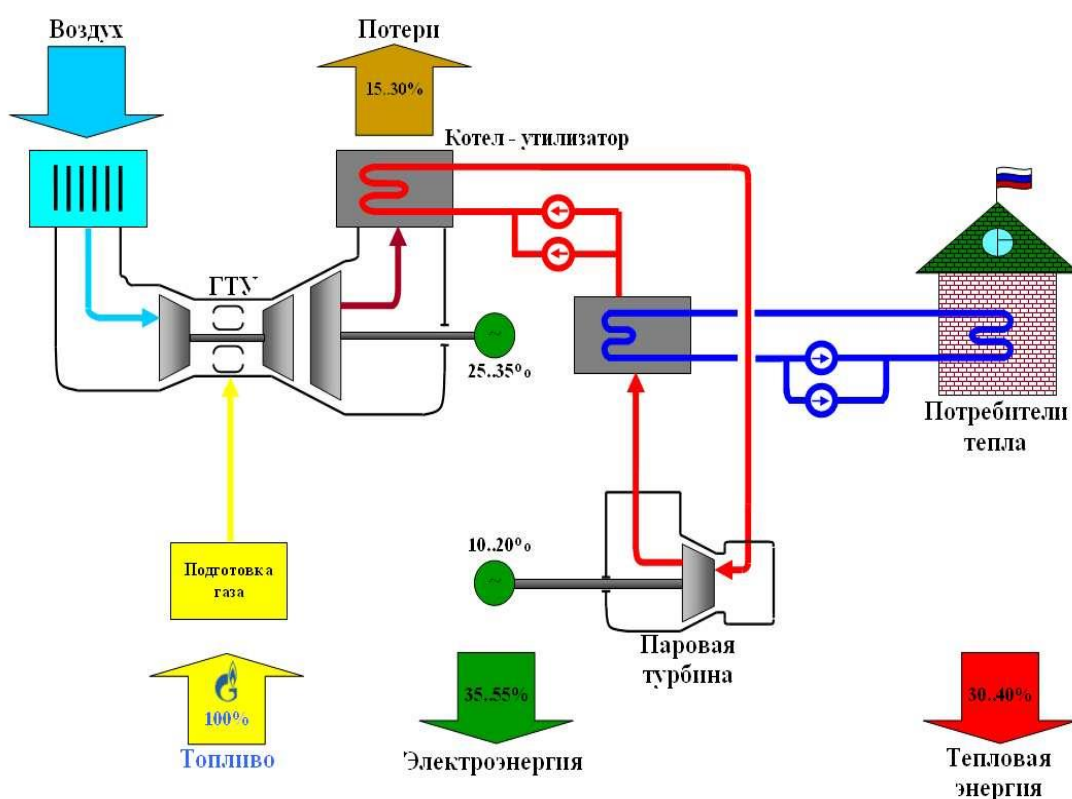
IEM larini taxminiy issiqlik balansi quyidagicha:

- 1. 12 % – elektr energiyasi;**
- 2. 50 % – foydalanuvchi issiqlik energiyasi;**
- 3. 12 % – qozon qurilmasidagi isroflar;**
- 4. 2 % – quvurlardagi isroflar;**
- 5. 4 % – elektr generatoridagi isroflar;**
- 6. 20 % – kondensatoridagi isroflar.**



2-rasm. IEM ning texnologik sxemasi.
1-tarmoq nasosi; 2-tarmoq isitkichi.

Gaz trubinali IES. 3 - rasmda gaz trubinali IES ni sxemasi keltirilgan. Gaz trubinali elektr stantsiyalarning asosini quvvati 25-100 MVt li gaz trubinalari tashkil etadi. Yonish kamerasiga gaz yoki dizel yonilg'isi purqaladi va kompressor orqali qisilgan havo haydaladi. Qizigan yonish maxsulotlari o'z energiyasini gaz trubinasiga beradi va u generatorni aylantirib elektr energiya hosil qiladi. FIK 25-35%. Bunday elektr stantsiyalarda sanoat iste'molchilari uchun issiqlik energiyasi ham xosil qilinadi.



3-рasm. Gaz trubinali IES sxemasi

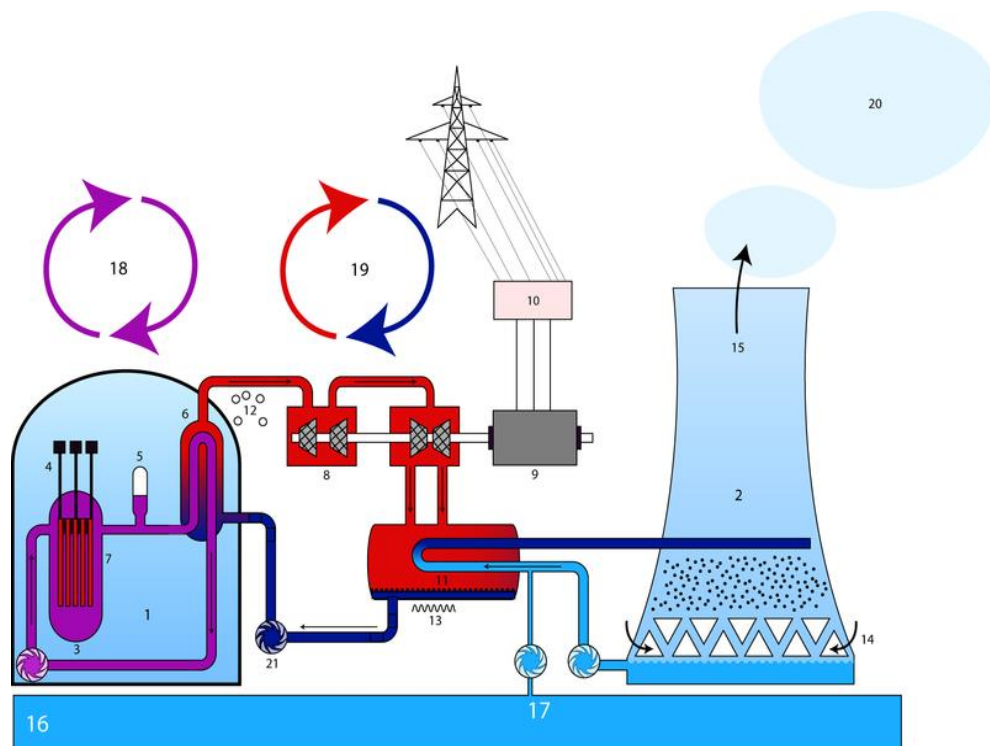
4. Atom elektr stantsiyalari

Atom elektr stantsiyalari o'z maxiyati bilan issiqlik elektr stantsiyasi xisoblanib ularda yadro reaksiyasining (U-235) issiqlik energiyasidan foydalaniladi.

Atom elektr stantsiyasida yoqilg'i berish va tayyorlash murakkab sistemasi bo'lmaydi. Elektr energiyasi manbai bug' turbinasi va sinxron generatordan iborat odatdagi turboagregatdir.

Issiqlik energiyasi manbai bo'lib atom reaktori xizmat qiladi, atom reaktorida uran (U-235) yadrolarining neytronlar bilan parchalash zanjir reaksiyasi sodir bo'ladi. Zanjir reaksiyasini sekinlashtirib va rostlab turuvchi modda sifatida grafitdan foydalaniladi. Reaktorlar va bug' generatorlarini boshqarish to'la avtomatlashtirilgan.

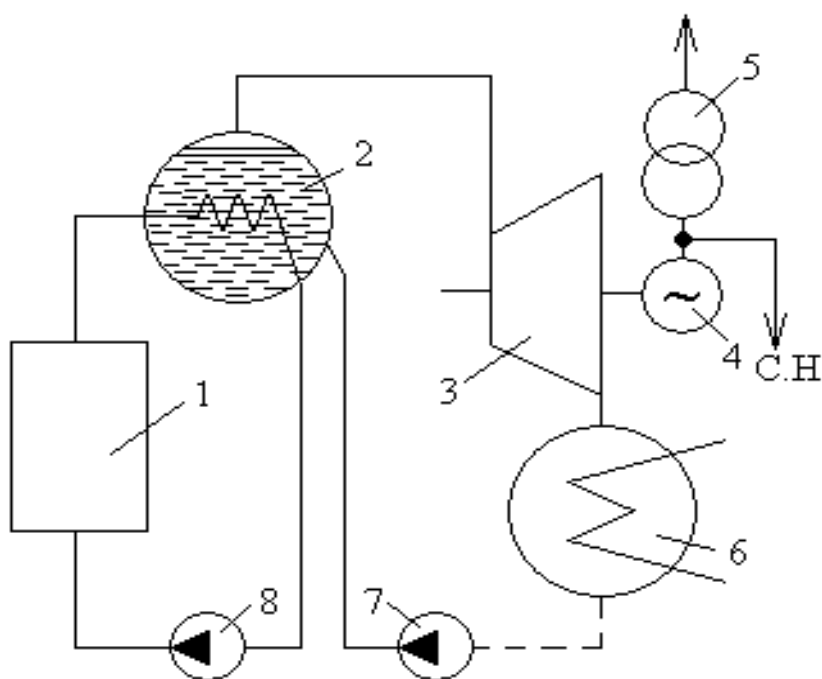
Reaktor ishlayotganida neytronlarning radioaktiv nurlar chiqadi, bu nurlar reaktorda xizmat qilayotgan kishilar uchun xavflidir. **SHuning uchun reaktor va bug' generatorlari yer ostiga o'rnatiladi va qalinligi 1 m suv, 3 m beton va 0,25 m bo'lgan cho'yan bilan muhofaza qilib qo'yiladi.**



1-rasm. AES umumiy sxemasi

AES ning sxemalari turli variantlarda bajarilishi mumkin. 2-rasmda VVER (suv-suvli energetik reaktor) tip reaktorli AES ning printsiplial texnologik sxemasi, 3-rasmda esa BN (tez neytronli) tipidagi reaktorlari AES ning printsiplial sxemasi keltirilgan.

2-rasmdagi sxemaga e'tibor berilsa ko'rinadiki, VVER (suv-suvli energetik reaktor) tip reaktorli AES ning printsiplial texnologik sxemasi KES sxemasiga o'xshaydi, biroq organik yoqilg'ida ishlaydigan bug' generatori o'rnida yadro ustanovkasidan foydalanilgan. AES ni katta quvvatli bloklarda qurish foydali. Ular texnik – iktisodiy ko'rsatkichlari bo'yicha KES dan qolishmaydi. Hozirda Yevropa mamlakatlarida quvvati 4000 MVt va undan yuqori AES lar mavjud.



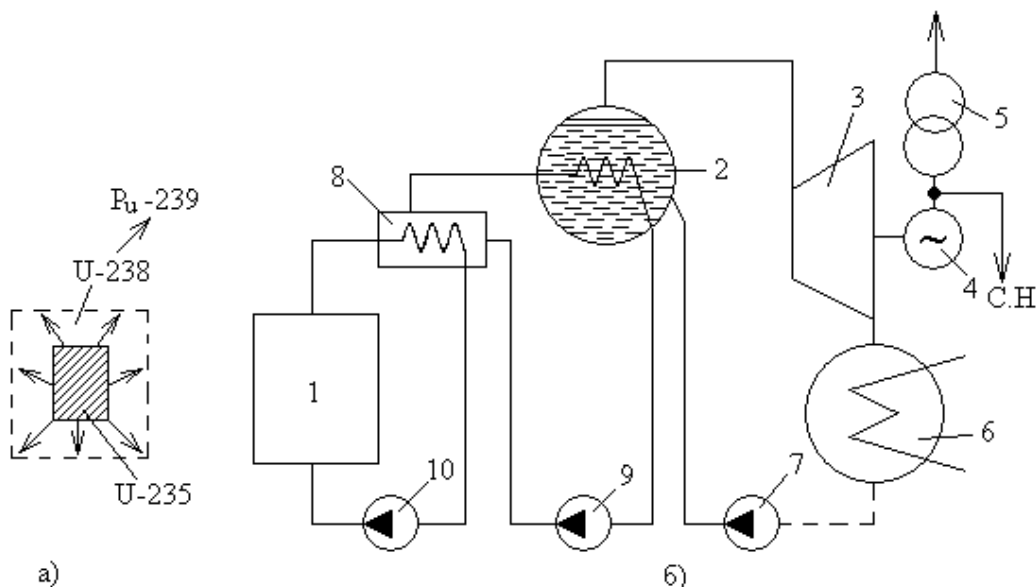
2-rasm. VVER tip reaktorli AES ning printsiplial texnologik sxemasi.

- 1-reaktor; 2-bug generatori; 3-turbina; 4-generator; 5-transformator;
6-turbina kondensatori; 7-kondensat (ta'minlovchi) nasosi;
8-bosh tsirkulyatsion nasos.

BN (tez neytronli) tipidagi reaktorlari AES istiqbolli xisoblanib, undagi tez neytronlardan issiqlik va elektr energiya hosil qilishda hamda yadro yoqilg'isini qayta ishlab chiqarishda foydalaniladi. BN (tez neytronli) tipidagi reaktorlar aktiv zonaga ega bo'lib, unda tez neytronlar oqimi ajralib chiqadigan yadro reaksiyasi sodir bo'ladi. Bu neytronlar

yadro reaksiyasida foydalanilmaydigan (**U-238**) elementlariga ta'sir etib, uni (**Pu-239**) plutoniya aylantiradi. Bu plutoniya esa keyinchalik AESda yadro yoqilg'isi sifatida foydalanish mumkin. Hozirda quvvati **600 MVt** li BN tipli reaktorlardan keng foydalanilmoqda.

Atom elektr stantsiyalarini yoqilg'i va suv resurslari bo'lmagan rayonlarda qurish maqsadga muvofiqdir.



3-rasm. BN tipidagi reaktorlari AES ning printsipl sxemasi.
 a-reaktorning aktiv zonasini tayyorlash printsiipi; b-texnologik sxema.
 1-7-belgilashlar 1-rasmda ko'rsatilganidek. 8-natriyli konturlarining
 issiqlik almashtirgichi; 9-noradioaktiv natriy nasosi; 10-radioaktiv natriy
 nasosi.

5. Hidroelektr stantsiyalar

Gidroelektr stantsiyalarni gidravlik turbinalarida suvning energiyasi turbina vali aylanishining mexanik energiyasiga o'zgartiriladi. Hidroturbina generator rotorini xarakatga keltiradi va elektr energiya hosil qiladi.

GES ning quvvati $R = 9,81 QH$

Bu yerda: Q – suv sarfi, N – bosim

GES ni taxminiy quvvati $R = 9,81 QH \eta$

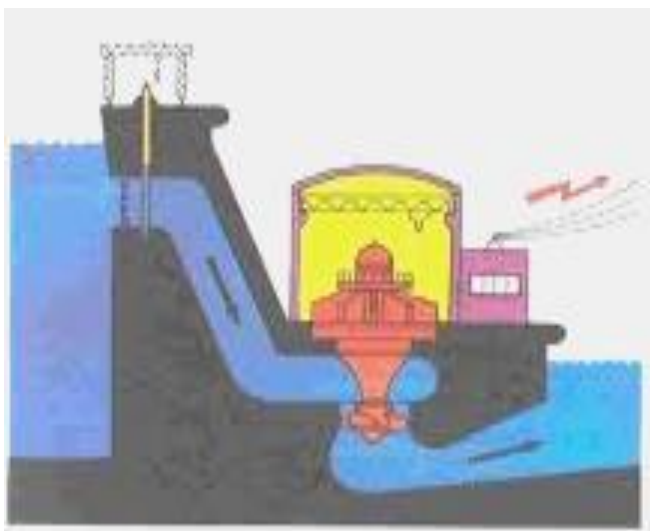
Bu yerda: η – GES ning FIK

Gidroelektr stantsiyalarda odatda suv bosimi to'g'on yordamida xosil qilinadi. Suvning yuqori va pastki sathlari orasidagi ayirma bosimni (N) aniqlaydi. Tog' daryolariga quriladigan GES larda daryodagi suvning tez oqishidan foydalaniladi. Biroq bunday xollarda derivatsion (suv yo'nalishini o'zgartiruvchi) inshootlarni barpo etishga to'g'ri keladi. GES ni elektr kismi KES ni elektr kismiga o'xshash va GES lar iste'molchilardan uzoqda quriladi, chunki ularning kurilish joyi tabiiy sharoitlarga bog'lik. GES hosil qiladigan elektr energiya yuqori va o'ta yuqori kuchlanishda (110-500 kV) uzatiladi. GES lar o'z extiyojlari uchun IES ga nisbatan bir necha marta kam elektr energiya sarflaydi. GES lar qurishda energetika masalasidan tashqari halq xo'jaligining muhim masalalari – yerlarni sug'orish, aholi va sanoat korxonalarini suv bilan ta'minlash masalalari ham yechiladi. GES ni qurish uchun katta mablag' talab etiladi, lekin foydalanish harajatlari kam bo'lganligi uchun GES elektr energiyasining tannarxi IES nikiga qaraganda bir necha marta kam bo'ladi. GES larda elektr energiyasini xosil qilish texnologiyasi juda oddiy, shuning uchun uni avtomatlashtirish oson. GES agregatini ishga tushirish uchun 50 sek. vaqt sarflanadi, shuning uchun energosistemada rezerv quvvat asosan shu agregatlar orqali ta'minlanadi.

Hozirgi energosistemada **gidroakkumulatsion stantsiyalar (GAES)** muhim rol o'ynaydi. GAES lar kamida ikkita balandligi bo'yicha turlicha bo'lgan hovuzga ega bo'ladi. Energosistema nagruzkasi minimum bo'lgan soatlarda GAES generatorlari dvigatel rejimiga, trubinalar esa nasos rejimiga o'tkaziladi. Bunday gidroagregatlar tarmoqdan quvvat olib, suvni pastki hovuzdan yuqorigi hovuzga haydaydi. Energosistema nagruzkasi maksimum bo'lgan soatlarda esa GAES generatorlarini yuqorigi hovuzdagi suv aylantiradi va tarmoqqa elektr energiya beradi. SHunday qilib **GAESlar** energosistema yuklamasini bir me'yorda ushlab turishga yordam beradi.

Mamlakatimizda **14 %** yaqin elektr energiya GES larda xosil qilinadi. GESlarni **FIK 85 - 90%**.

1-rasmda GES rasmlaridan namunalar keltirilgan.



a)



b)



v)



g)

1-rasm. GES rasmlaridan namunalar

a) GES sxemasi, b) GES mashina zali,

Adabiyotlar

1. Rojkova L.D. S tantsiya va podstantsiyalarning elektr asbob uskunalari. O'qituvchi.1986
2. Gerasimenko A.A. Peredacha i raspredelenie elektricheskoy energii. Uchebnoe posobiya - Feniks, 2008.
3. Tyagunov M.G. Netraditsionnaya energetika. Pod red.

V.I.Vissarionova. – M. Izd. MEI, 1999.