

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

**X.A. ALIMOV
X.Y. XUDAYQULOV
A.V. KUCHKAROV**

**ISSIQLIK VA ATOM ELEKTR
STANSIYASI**

O'QUV QO'LLANMA

Toshkent – 2022

X.A. Alimov, X.Y. Xudayqulov, A.V. Kuchkarov. Issiqlik va atom elektr stansiyasi. O'quv qo'llanma. – T.: —————, 2022. – 198 b.

УДК: 621.3.11.22

“Issiqlik va atom elektr stansiyasi” fani uchun tayyorlangan o'quv qo'llanma 5310100 - Energetika (Issiqlik energetikasi)” ta'lim yo'nalishi energetika sohasidagi o'quv fanlariga moslashtirilgan bo'lib, mazkur kurs talabalar o'rganishi uchun mavzular bo'yicha tushuncha berish, issiqlik va atom elektr stansiyalariga oid savollarga mazmuniy jihatdan javob berish, mazkur kurs yuzasidan o'zlashtirish qobiliyatini shakllantirish, talabalarga malaka va ko'nikma berish, fikrlash qobiliyatini yaratish uchun ishlab chiqildi.

Учебник по предмету «Тепловая и атомная электростанция» 5310100 - Энергетика (Теплоэнергетика) адаптирован к учебным дисциплинам в области энергетики. Он призван дать представление, ответить на вопросы о тепловых и атомных электростанциях, сформировать умение осваивать курс, дать учащимся навыки и умения, сформировать навыки мышления.

The textbook for the subject "Heat and Nuclear Power Plant" 5310100 - Energy (Thermal Power) is adapted to the educational disciplines in the field of energy. It is designed to provide insights, to answer questions about heat and nuclear power plants, to form the ability to master the course, to give students skills and abilities, to create thinking skills.

Taqrizchilar:

A.A. Badalov – texnika fanlari nomzodi, ToshDTU dotsenti,
E.K. Matjanov – texnika fanlari nomzodi, O'RFA Ilmiy kotibi.

KIRISH

Buyuk sivilizatsiya va madaniyat beshigi bo'lgan, ko'hna va hayratomuz tarixni o'zida mujassam etgan Vatanimizdagi bebaho tarixiy yodgorliklar, osori atiqalar, bilim maskanlari haqida so'z yuritar ekanmiz, shu zaminda yashayotgan barcha insonlar, ularni avvalo xalqimizning daholari tomonidan yaratilgan, avloddan avlodga madaniy meros, vorisiylik asosida o'tib kelayotganligi, katta boyligimizning yorqin namunasi hisoblanadi. Shu ma'noda ushbu qadriyatlar moddiy-ma'naviy qadriyatlarimiz, tariximizning uzviy qismi sifatida ma'naviyatimizga qo'yilgan muazzam sifatida xalqimiz qabul qilib kelmoqda.

Mustaqil va ozod yurtimizning istiqlol yillarida bosib o'tayotgan taraqqiyot va rivojlanish yo'liga nazar tashlasak, sanoat va uning tarmoqlarida, qishloq xo'jaligida, ta'lim tizimini mustahkamlash, rivojlantirishning ustivor vazifalardan biri bo'lib qolmoqda.

Ta'limni rivojlantirish orqali Vatanimizni jahon taraqqiyoti bosqichiga olib chiqish va takomillashtirish, o'sib kelayotgan yoshlarning har tomonlama bilimdon, yetuk, sog'lom va barkamol bo'lib ulg'ayishi uchun barcha shart-sharoitlarni yaratishga, bilim olishga, jahon hamjamiyatiga chiqishga yo'naltirilgan ulkan bunyodkorlik, amaliyot, taraqqiyot ishlari amalga oshirilmoqda.

Milliy istiqlol poydevorini mustahkamlashda, milliy kadrlarni tayyorlashda, fan-texnikaning rivojlanishida, ijtimoiy-iqtisodiyotning jahon miqyosiga erishishida, innovatsion g'oyalar va texnologiyalar asosida uchinchi Renessans poydevorini yaratishda va ilg'or tajribalarni hayotga tadbiq etishda, bo'lajak kadrlar eng birinchi o'rinda turmog'i lozim. Milliy kadrlar o'z yo'nalishi, mutaxassisligi va ixtisosligi bo'yicha etuk, malakali, tajribali, mehnat bozorida raqobatbardosh ilm-fanni chuqur egallagan bo'lishi lozim bo'lgan holda talaba etuk bilimga va malakani shakllantirishda mazkur o'quv qo'llanmalarga ega bo'lishi lozim.

Yaratilayotgan o'quv qo'llanma va darsliklarni qayta ko'rib chiqish va kitobdagi mavzular o'quv dasturlariga mosligini ta'minlash va o'quv qo'llanma

hamda darsliklarni o'qituvchilar psixologiyasiga moslashtirish yangi avlod darsliklarini yangi avlod darsliklarini yaratish kafolatidir. Yangi yaratilgan o'quv qo'llanma va adabiyotlarni o'quvchi yoshlarning yoshiga moslangan holda tushunarli, sodda o'quvchi va talaba tiliga xos tarzda yaratish, o'quvchining texnik adabiyotni o'qishga qiziqishini oshirishi shartligi bilan belgilanadi.

O'quvchilarning muvaffaqiyatli o'qishi uchun o'quvchi va talabaga o'quv qo'llanmadan tashqari bilim, ko'nikma malaka jarayoni psixologiyasidan tashqari o'quvchining oila muhiti va ota-onaning bolaga munosabatini o'rgangan holda o'quvchi psixologiyasini o'rganish dars jarayonini tashkil qilish va uni takomillashtirish katta ahamiyatga ega.

Yoshlarimiz xalqimizning umrboqiy udumlari, yurtning taraqqiyot rivojlanish davomchilari, ta'lim tarbiyasi, fidoiy shaxslari hisoblanadi, shuning uchun ta'lim jarayonining markaziy yo'nalishi bu – barkamol, fidoiy, vatanparvar shaxsni tarbiyalash, yuksak axloqiy sifatlarini, fazilatlarini kamol toptirishdan iborat ekanligini har bir tarbiyachi murabbiy, o'qituvchi, ustoz, murabbiy sof insoniy tuyg'uni va tushunchalarni vujudga keltirishi, uning ongu-shuuruga, kelajakka bo'lgan ishonchini singdirish, o'quvchilarda ezgulik ruhiyat bilan singdirilgan insoniy xususiyatlarni rivojlantirish va kamol toptirishdan iboratdir.

Energetik ishlab chiqarish insonning yashash faoliyatini o'zgartiruvchi soxalardan biridir. Har bir rivojlangan va rivojlanayotgan davlat o'zenergetik mustaqilligiga erishmas ekan o'z taraqqiyotini rivojlantira olmaydi. Butun jahon energetiklar konferensiyasida aytilgan shior buning isbotidir. "Energetika taraqqiyot rivojlanishining sifat ko'rsatkichidir".

Vatanimizda issiqlik elektr stansiyalarida elektr energiya ishlab chiqarishda oldingi o'rinlarni egallagan holda, yangidan yangi quvvatlarni ishga tushirmoqda va loyihalarmoqda.

Ushbu qo'llanma elektr stansiyalar haqida oddiy tushunchalar bergan holda texnik fanlarga qiziquvchi barcha o'quvchi-talabalarga mo'ljallangandir.

1. ISSIQLIK ELEKTR STANSIYALARI FANI ASOSLARI.

1.1 ELEKTR ENERGIYA ISHLAB CHIQARISH

Elektr energiya ta'minotini yaxshilash orqali, ishlab chiqarishni, sanoatni qishloq xo'jaligini elektrlashtirish, sanoatning, aholining, korxonalarining ishlab chiqarish tarkibi, turi va uning asosiy rivojlanish xususiyatlaridan biridir. Elektr energiya sarfi miqdorini aniqlashda bir yildagi ish mehnatiga sarflangan energiya miqdori va ishlab chiqarilgan mahsulotga sarflanadigan energiya miqdori bilan o'lchanadi.

Hozirgi vaqtda Vatanimiz tezkor rivojlanishi bilan birgalikda elektr energiya ishlab chiqarish va ishlayotgan elektr stansiyalarni modernizatsiya qilish bilan birgalikda kam yonilg'i sarflanadigan tejamkor zamonaviy turdagi elektr energiya ishlab chiqaruvchi korxonalari jadal suratlarda tanlash, taxlil qilish va shu orqali iqtisodiy tejamkor ana'naviy va noan'anaviy stansiyalar loyihalanmoqda o'rnatilmoqda.

Mustaqil Vatanimizda asosiy elektr energiya ishlab chiqaruvchi stansiyalarini kondensatsiyali issiqlik elektr stansiyalari tashkil qiladi. Qurilayotgan gaz turbinali stansiyalari ishlab chiqaradigan elektr energiya, korxonalar, sanoat va qishloq xo'jaligida elektr energiya yetishmagan iste'mol grafigining yuqori nuqtasini qoplovchi elektr stansiyalar tarkibiga kiruvchi energetik qurilma hisoblanadi.

Kondensatsiyali issiqlik elektr stansiyalarida asosiy yo'qotish turbinadan chiqadigan bug'ni sovutish va kondensatsiyaga aylantirish orqali tashqi muhitga issiq suv va bug' holda chiqib ketadigan issiqlik miqdori hisoblanadi.

Issiqlik ta'minoti markazlashgan elektr stansiyalarda esa issiqlikni ishlab chiqarishga, korxonalar va aholiga uzatish orqali yo'qotilgan issiqlik miqdori qisman qoplanadi yoki to'liq qoplanishi mumkin, ushbu stansiyalarda turbinadan chiqadigan ishchi bug'lar yuqori quvvatli neftni qayta ishlash va kimyoviy texnologik korxonalarda ishlatilsa bug'ni yo'qotish kamayadi.

Issiqlik beruvchi stansiyalar tashqi muhit haroratiga va bug' oluvchi korxonaning ish jadvaliga asosan ish holatini moslashtirgan holda ish tizimini yuritadi.

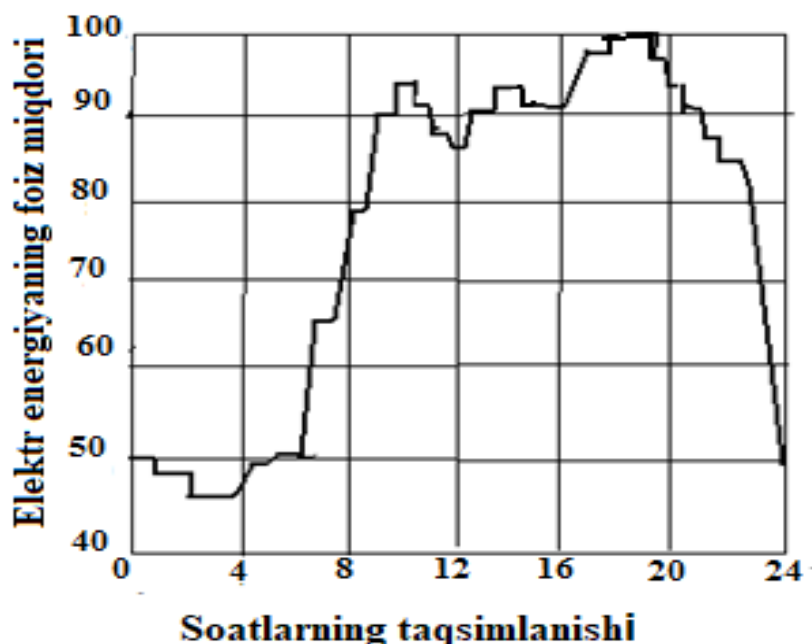
Elektr stansiyalar bir-biri bilan yuqori quvvatli elektr tizimi bilan ulangan va aloqa qilingan, bir-biriga bog'langan holda ishlaydi va bir-biri bilan tarmoqli yagona energetik aloqa tizimiga ega. Elektr aloqa tizimining afzalligi va uning maqsadi shundan iboratki elektr energiyani taqsimlash tizimidagi kuchlanishni kamaytirish, energetik tebranish chastotasini to'g'rilash, chastotani tekis o'shlash, energetik aloqa tizimida energiyani bir xilda taqsimlashni maqsad qilgandir. Masalan bahorgi dala ishlari boshlanganda gidroelektr stansiyalar elektr energiya ishlab chiqara boshlaydi. Bu holat orqali issiqlik elektr stansiyalardagi kuchlanishni kamaytirishga erishiladi va issiqlik elektr stansiyalarida, belgilangan tartibdagi ogohlantirish orqali ta'mirlash ishlari bajariladi.

Kuz faslining oxirida suv omborlarida suv to'plash boshlangan vaqtda gidroelektr stansiyalarda ta'mirlash ishlari boshlanadi.

Barcha elektr energiya ishlab chiqaruvchi, elektr stansiyalarning ishlab chiqarish umumiy tizimdagi elektr quvvati yig'indisi energetika tizimi energiya ishlab chiqarish quvvati deyiladi.

Kunlik elektr energiya sarfi miqdorini grafigini tuzishda ishlayotgan barcha sanoat korxonalarining eng yuqori elektr energiya sarflash miqdori, elektr energiya sarflovchi transportlarning (metro, temir yo'l) sarflagan elektr energiya miqdori, shahar, qishloqlardagi ko'cha yoritish tizimi elektr energiya sarfi, qishloq xo'jaligida sarflanadigan elektr energiya sarfi jamlanmasi bir sutkalik hisobi olinadi.

1.1-rasmdagi chizmada taxminiy bir kunlik elektr energiyaning sarflanish miqdori va elektr energiyaning qaysi soatda qancha tarqalishi sarfi ko'rsatilgan.



1.1-rasm. Iste'molchilarga kunlik energiya taqsimoti

1.1-rasmda taxminiy energiya taqsimoti darajasini ko'rib chiqish mumkin. Elektr energiyani iste'molchilar ishlatish vaqti soatlar bo'yicha taqsimlanishi ko'rsatilgan.

Elektr energiyaga bo'lgan talabning oshishi bilan elektr energiya ishlab chiqaruvchi korxonalaridagi jihozlarni doimo yangilash, yangi texnologik tejamkor elektr stansiyalarni ishga tushirish, yonilg'i sarfini yaxshilash iqtisodiy tejamkorlikka erishish holatini yaxshilashga to'g'ri keladi.

Elektr energiya sarfida asosan qish vaqtida eng ko'p elektr energiya sarflanadi, bunga sabab ko'cha yoritish chiroqlarining va aholi uylaridagi elektr energiyaga bo'lgan talabning ko'payishidir.

1 kVt soat elektr energiya ishlab chiqarishga sarflanadigan nisbiy yonilg'i miqdorining, iste'molchiga yuborilgan kg/kVt soatga nisbati;

2. Issiqlik elektr stansiyasini qurishda nisbiy mablag' sarfining bir kVt o'rnatilgan quvvatning sum/kvt ga nisbati;

3. Elektr stansiyada ishlaydigan lavozim oylik maosh miqdoriga va ishchi soniga nisbatan 1000 kVt quvvatga, ishchi MVt ga nisbati asosiy stansiyaning ko'rsatkichi.

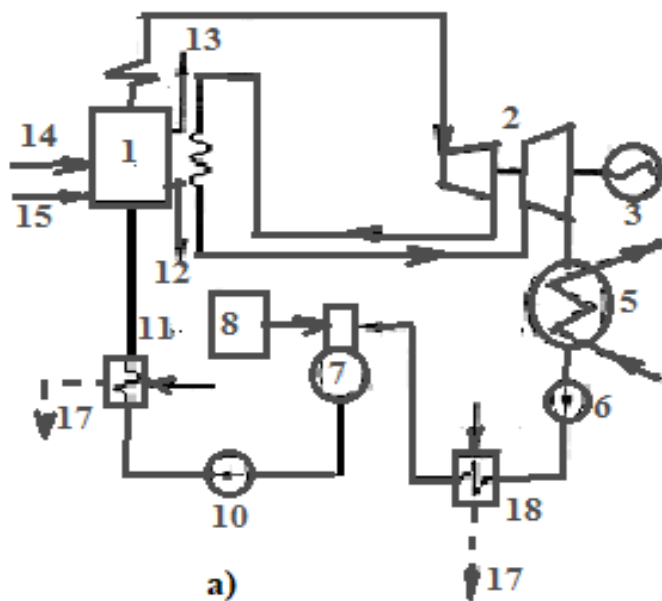
Yuqorida ko'rsatilgan asosiy nisbiy ko'rsatkichlarni hisobga olmay energetik korxonalarini loyihalash, qurish va o'rnatish elektr energiya ishlab chiqarishdagi ajratiladigan nisbiy mablag' sarfining oshishiga olib keladi. Energetikaga ajratiladigan mablag'larni ortiqcha sarflash holati, energetik jihozlarining qimmatlashishiga olib kelib energetikaning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi.

1.2 ELEKTR STANSIYA TURLARI

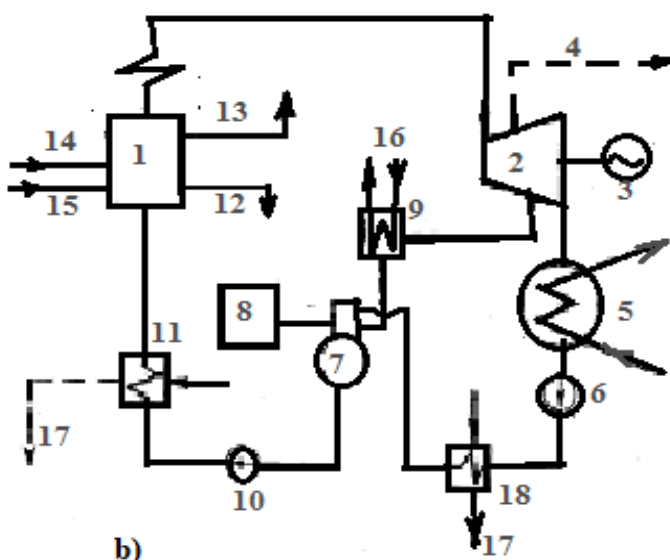
Issiqlik elektr stansiyalari qozon, turbina, turbogenerator va ularning yordamchi jihozlaridan tashkil topgan, tizim bo'yicha tartibli ish bajaruvchi qurilma va jihozlar jamlamasidan tashkil topgan ishlab chiqarish stansiyasidir.

Issiqlik elektr stansiyalarda elektr generatorni aylantiruvchi mexanizm sifatida turbina ishlatiladi. 1.2-rasm a-qismida faqat elektr energiya ishlab chiqaruvchi stansiyalarni kondensatsiyali elektr stansiyalar (KES) deb ataymiz yoki issiqlik elektr stansiyalari (IES) deyiladi. Kondensatsiyali atom elektr stansiyalari (AES) deyiladi.

Elektr stansiya ikki xil energiya ishlab chiqarsa elektr energiya va issiqlik energiyasi, o'rnatilgan kondensatsiyali turbinadan olinadigan bug'i qisman rostlanib boshqarilsa yoki turbinadan olinadigan bug' to'liq boshqarilsa 1.2-rasm b-qismi ushbu elektr stansiyalar markazlashgan elektr stansiyalari (MES) deyiladi.



a)



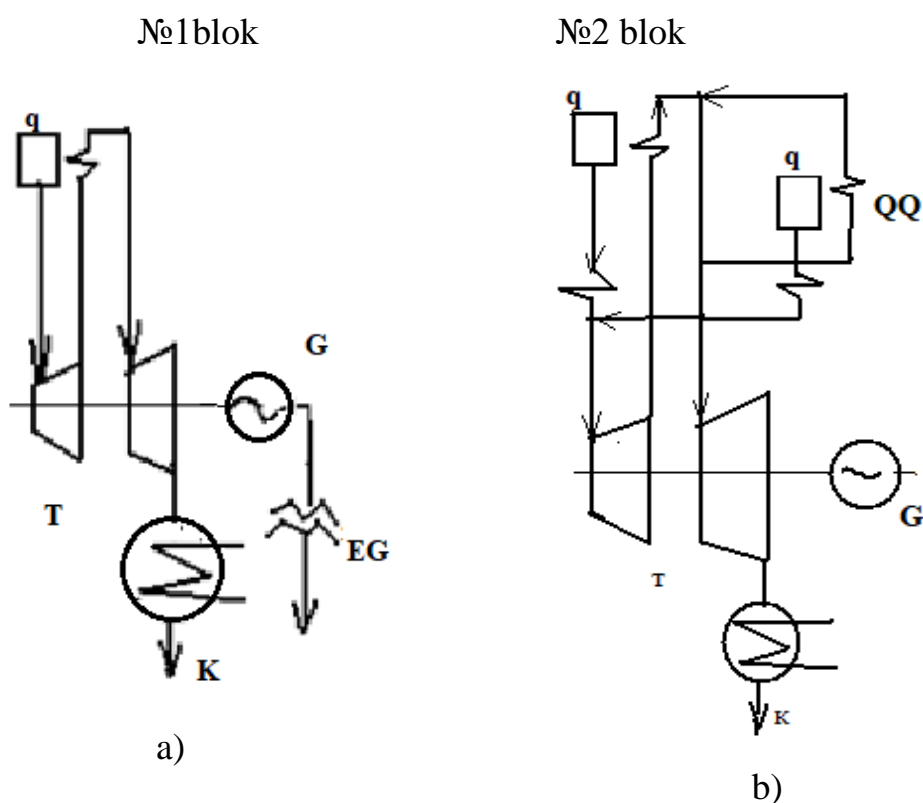
b)

1.2-rasm. a- kondensatsiyali issiqlik elektr stansiya chizmasi (KES);

b-sanoat korxonalariga, aholi turar joylariga issiq suv va bug' beruvchi elektr stansiya (MES) ko'rinishlari: 1 – bug' ishlab chiqaruvchi qozonlar; 2 – bug' turbinalari; 3 – turbogenerator; 4 – korxonalariga, ishlab chiqarishga va aholiga turbinadan olinadigan otbor bug'i; 5 – kondensator; 6 – kondensat nasosi; 7 – Deaerator; 8 – kimyoviy suv tozalash tizimi; 9 – suv qizitgich; 10 – ta'minot nasosi; 11 – yuqori bosimli qizitgich; 12 – yonilg'i qoldig'i shlakning chiqishi; 13 –

atmosfera ga chiquvchi tutun gazi; 14 – yonilg’i kelishi; 15 – yonilg’iga aralashuvchi havoning berilishi; 16 – qizuvchi suvning kirish va chiqishi; 17 – turbinadan olingan bug’ drenaji; 18 – past bosimli qizitgich.

Elektr stansiyalar asosan blokli tuzilishdan tarkib topgan bo’lib, unda asosiy agregati – qozon, turbina, generator va ularga ulangan joylashtirilgan ishchi jismlar yordamchi jihozlari hisoblanadi.



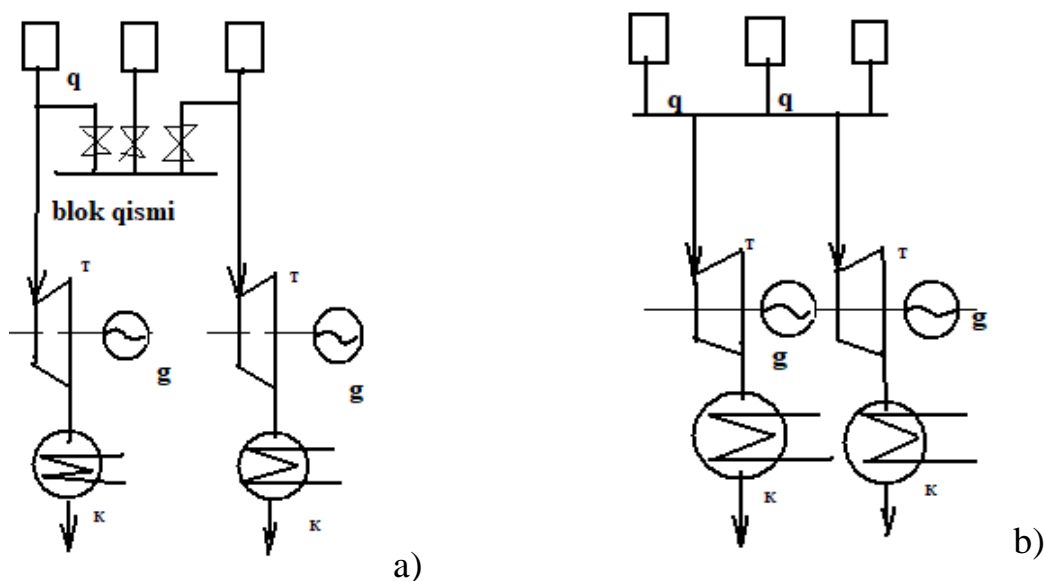
1.3-rasm. Monoblokli va dublblokli issiqlik stansiyalari:

a) yakka (mono) blokning tuzilish chizmasi; b) ikki (dubl) blokning qozon turbina issiqlik chizmasi.

Turbina va qozon birgalikda blokni tashkil qiladigan elektr stansiyalar yakka(mono) blokli issiqlik stansiyalari deb ataladi. 1.3 a - rasmda ko’rsatilgan.

Lekin ayrim issiqlik elektr stansiyalari ikki qozonli va bir turbinali holda o’rnatilgan bo’lib ushbu bloklar dubl blokli issiqlik elektr stansiyalari deyiladi. 1.3 b - rasmda ko’rsatilgan.

Chizmadagi q - bug' ishlab chiqaruvchi qozon, G – elektr energiya ishlab chiqaruvchi turbogenerator, T – qozon bug'ini qabul qilib issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi turbogenerator, q q – yuqori bosimli turbina silindridan chiqqan bug'ning qayta qizib keyingi silindrga uzatuvchi quvurlar, g – turbina mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiruvchi turbogenerator, eg – generatoridan chiqan bug'ning transformator orqali istemolchiga yuborilishi, k – turbinadan ishlatib bo'lingan bug'ni kondensatga aylantiruvchi kondensator.



1.4-rasm. Qozondagi bug'ning turbinaga tarqalish chizmasi:

a) qozon va turbinalarning seksiyali joylanish issiqlik tizimi chizmasi berilgan, b) chizmada esa turbina va qozonning markazlashgan stansiya chizmasi berilgan. Chizmadagi q – bug' ishlab chiqaruvchi qozon, t - turbina, g – turbogenerator, k – kondensator.

Hozirgi vaqtda issiqlik elektr stansiyalarning asosiy tarkibi yakka(mono) blokli holda o'rnatilmoqda. Zamonaviy issiqlik elektr stansiyalarida va markaziy issiqlik ta'minoti issiqlik elektr stansiyalarida energetik qurilmalar blokli va bloksiz holda o'rnatiladi. Energetik qurilma bloksiz (1.4-rasm) shaklda o'rnatilganda turbina umumiy quvurdan ishchi bug'ni oladi.

Umumiy quvurga bir nechta qozon bug' uzatishi orqali bir turbina yoki bir nechta turbina bug' olishi orqali ish bajargan holda elektr energiya ishlab chiqarishi mumkin bo'ladi.

Energobloklarni ishlatishdan asosiy maqsad sanoat korxonalarini, ishlab chiqarishni, qishloq xo'jaligini va istemolchilarni ishonchli va uzliksiz o'rnatilgan grafik asosida elektr energiyasi bilan ta'minlash asosiy texnik iqtisodiy ko'rsatkichlaridan biridir

Energetik agregatlarning ishlatishi davrida va energetik agregatlarni ishlatishda birinchi vazifalardan biri ish joyi va ishlashni xavfsizlik qoidalariga asosan bajarish va tabiat muhofazasini saqlagan holda yong'in xavfsizligiga ham e'tibor berish asosiy vazifalardan biridir.

1.3 ISSIQLIK ELETR STANSIYALARIDA RENKIN JARAYONI

Hozirgi vaqtda energetikaning rivojlanishidagi mablag'lar sarfini kamaytirish uchun, noan'anaviy energetika bilan birgalikda qayta tiklanuvchi energiyani ishlatish orqali elektr energiya va issiqlik energiyasi olishga katta e'tibor berilmoqda.

Elektr stansiyalarida, issiqlik beruvchi elektrostansiyalarda, asosiy yonilg'ilar sifatida organik yonilg'i bo'lgan ko'mir, gaz, mazut va slanets yonilg'ilari ishlatiladi. Vatanimizda issiqlik elektr stansiyalarning asosiy yonilg'isi gaz, mazut va ko'mir hisoblanadi.

Har bir elektr stansiyasida elektr energiya ishlab chiqarishda, mustaqil yonilg'i zaxirasiga ega bo'lish bilan birgalikda, uni qayta ishlash orqali energetik yonilg'i iqtisodiyotiga erishishni asosiy vazifa qilgan holda, ishlayotgan energetik qurilmalarni modernizatsiya va rekonstruksiya qilish orqali yangi zamonaviy avtomatik boshqaruv tizimiga o'tish energetik iqtisodiyotining eng qulay yo'llaridan biridir.

Har bir issiqlik elektr stansiyasida Renkin ishchi jarayonida hosil bo'lgan issiqlik energiyasi, ish bajargan holda bug' turbinasida, bug'ning potensial energiyasi mexanik ishga aylanadi. Issiqlikning mexanik energiyaga aylanishi 1.5 -

rasmda ko'rsatilgan. Bug'ning ish bajarish holati turbinada nisbiy zaruriy ish bajarishi deyiladi.

Turbinaga berilgan issiqlik miqdori turbinaga berilgan zaruriy issiqlik miqdoridir. Turbinaning iqtisodiy issiqlik ish bajarishi turbina foydali ish koeffitsenti deyiladi.

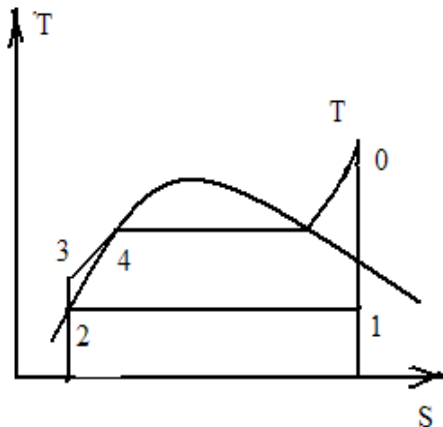
A - organik yonilg'i yoqish hisobiga tozalangan suvni bug' holatga aylantiruvchi bug' generatori.

T - bug' generatorida hosil bo'lgan qizigan bug'ning issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi turbina.

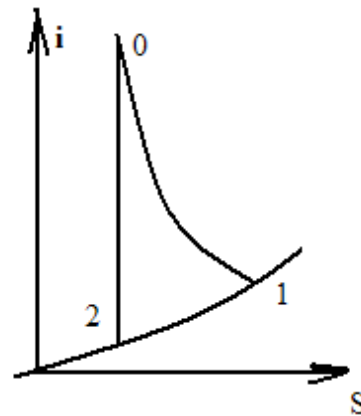
G - turbinaning mexanik aylanma harakati orqali elektr energiya ishlab chiqaruvchi turbogenerator.

K - tashqi manbadan olingan suv orqali turbina bug'ini kondensatga aylantiruvchi kondensator qurilmasi.

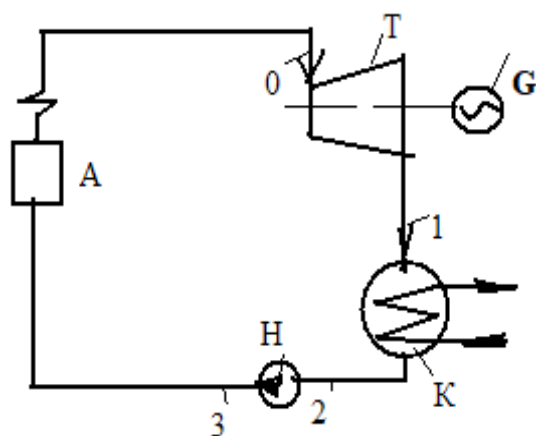
N - kondensatordan chiqqan kondensatni bosim orqali bug' qozoniga uzatuvchi ta'minot nasos qurilmasi.



a)



b)



d)

1.5-rasm. Renkin jarayoni ish bajarishining diagrammalarda ko'rinishi:

- a) Renkin jarayoning T –S diagrammalardagi ko'rinishi;
- b) Renkin jarayoning i –s diagrammalardagi ko'rinishi;
- d) Renkin jarayonining issiqlik chizmasi ko'rinishi.

1.5-rasm ko'rinishlari chizmalarida qayta qizitgich o'rnatilmagan issiqlik elektr stansiya chizmasi ko'rsatilgan bo'lib bunda 0 – sonlari o'tkir bug'ning turbina silindrlarida ish bajarishga kirishish holati hisoblanadi, 0 - 1 - bug'ning ish bajarib issiqlik energiyasining potensial energiyasining mexanik energiyaga aylangan holda bug'ning kondensatga o'tishga yo'naltirilishi belgilangan, 1 - 2 - kondensatning nasosga kelishi va nasosda bosim hosil qilgan holatga o'tib qaytadan qozon ta'minot suvi sifatida qozonga yuborilishi chizig'i, 4 – suvning belgilangan bosim holati bo'lib suvning kritik nuqtadan past holatda suvning o'tish holati va bug' holatga o'tish davridagi kritik holati hisoblanadi.

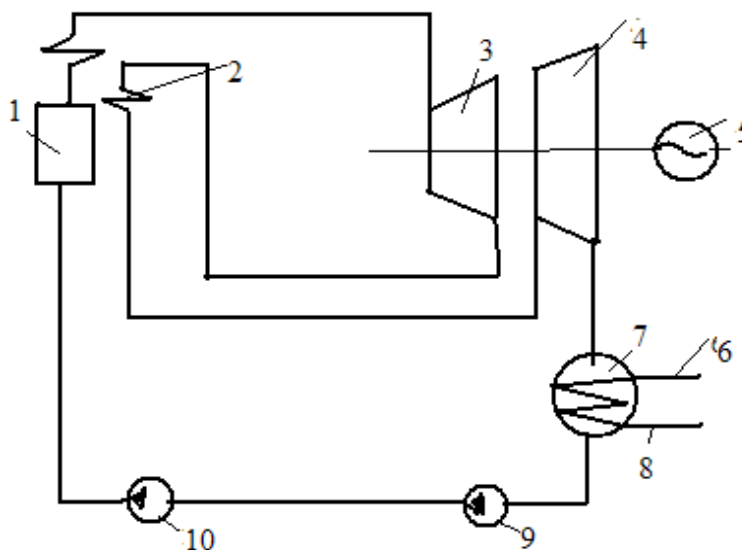
Diagrammalardan ko'rinib turibdiki har bir ish bajariladigan jarayonda berilgan diagramma kattaliklariga mos holda issiqlik miqdorining o'zgarishlar xil bo'lgani bilan oxirgi bajarilgan natija bir xildir.

1.4 QAYTA QIZITGICHLI ELEKTR STANSIYALARI

Qayta qizitgich o'rnatilgan elektr stansiyalari bilan qayta qizitgich o'rnatilmagan issiqlik stansiyasining farqi va ular orasidagi kamchiliklar quyidagilardan iborat. Qayta qizitgichli energetik agregatda, energetik qurilma

yuqori kritik bosim va haroratli issiqlik miqdori olish orqali ishlashi va shu bilan birgalikda iqtisodiy jihatdan tejamkor bo'lishdan tashqari quyidagi kamchilliklarga egadir.

Qayta qizitgichli bloklarning qayta qizish quvurlarining uzunligi, iqtisodiy jihatdan qayta qizitgich quvurlarga ishlatiladigan metalning qimmatligi va qozon narxining oshishi, quvurdagi energiyaning tashqi muhitga yo'qotilishining kattaligi va ishchi bug' ishlab chiquvchi qozonning murakkablashishidir.



1.6-rasm. Qayta qizitgich o'rnatilgan elektrstansiya texnologik chizmasi.

Qozondagi chiqindi tutun gazi orqali bug'ni qayta qizdirish, qozonda qo'shimcha ravishda haroratni roslash vazifasini yuklaydi. 1.6-rasmda 1 – bug' turbinasi; 2 – turbinadan chiqqan bug'ni qozonda qayta qizdirish; 3 – yuqori bosimli turbina silindri; 4 – past bosimli turbina silindri; 5 – turbo generator; 6 – sovituvchi texnik suvning chiqish yo'li; 7 – kondensator; 8 – sovituvchi suvning kirish yo'li; 9 – kondensat nasosi; 10 – qozon suv ta'minoti nasosi.

Oraliq qizdirgich o'rnatilmagan qozonlar asosan bug'ning kritik past bosim darajali ishchi bug'ida ishlaydi.

1. Bosim 240 kg.k/sm^2 harorat 545 S° kritik bosimli elektr stansiyalar.

2. Bosim 130 kg.k/sm^2 harorat 545 S° kritik past kichik bosimli elektr stansiyalar.

Quvurlarning joylanish xajmining oshishi qayta qizitgichlardagi haroratning yuqoriligi turbinada quvvat tushishida tezlab ketishning hosil bo'lishi turbinaga maxsus avtomatik himoya tizimi o'rnatilishiga olib keladi. Buning uchun turbinadagi ishchi bug'ni chiqarish uchun qayta qizitgichdan keyin rostlash klapanidan tashqari birdaniga keskin (otsechnые) harakat qiluvchi klapan ishlatilib, keskin ishlovchi klapan yopilib turbinaga keladigan ortiqcha bug'ni reduksiyali sovutish qurilmasi orqali kondensatorga yo'naltirgan holda bug' quvuri orqali sovutilgan bug'ni chiqarib tashlash quvuri joylashtiriladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Vatanimiz energetikasi, uning rivojlanish tarixi va kelajak energetikasi?
2. Energetik tizim qanday ishlaydi?
3. Istemolchi energiya ta'minotini tushintiring?
4. Energeya ishlab chiqarish turlari va ish tizimi?
5. Yakka blokli va qush blokli stansiyalarning ish tizimini ayting?
6. Renkin jarayoni ish tizimi?
7. Renkin jarayonida asosiy va yordamchi jihozlar turlari?
8. Qayta qizitgichli stansiyalar ish tizimi?
9. Qayta qizitgich o'rnatilmagan stansiyalar ish tizimi?
10. Issiqlik stansiyalari issiqlik chizmalarini tushuntiring?

2. IES METALLARI

2.1 IES METALIGA QO'YILGAN TALABLAR

Bug'ning boshlang'ich ko'rsatkichlarini yuqori kattalikkacha ko'tarish yonilg'ini iqtisod qilishga olib keladi. Shu bilan birga ishlab chiqariladigan agregatlarning yuqori bosimga chidamliligini oshirish uchun issiqlik tashuvchi va qabul qiluvchi jihozlardagi metal qalinligini oshirish orqali va shu bilan birgalikda metalning og'irligini oshishi, ishchi jism haroratini oshirish orqali kuchlanishning pastga tushishi va ishlatiladigan po'latlarning hajmi va miqdorining

o'shishiga olib keladi. Shuning uchun issiqlik elektr stansiyalarida ishlatiladigan po'latlarning xususiyatlarini qarab chiqamiz.

Po'latlarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin:

1. uglerodli va marganetsli po'latlarga (20GS, 15GS va boshqa);
2. xromolibdenli va xromolibdenlivanadeyli po'latlarga (12X1MF, 15X1M1F va boshqa);
3. yuqori xromli zanglamaydigan asosi martensitli – ferrit guruhli po'latlar (1X12V2MF va boshqa);
4. xromnikel aralashmali zanglamas po'latli austenit guruhli (1X18N12T, 1X14N18V2BR va boshqa) metallar ishlatiladi.

Issiqlik elektr stansiyada ishlatiladigan po'latlarning ishlash haroratga nisbatini qarab chiqamiz. Issiqlik elektr stansiyalarida ishlatiladigan metallarga ta'sir qiluvchi, harorat 450°S gacha uglerodli po'latlarda, 550°S gacha perlit guruhli kam uglerodli po'lat, 600°S dan yuqori haroratda esa ferrit – martensitli va austenitli po'latlar ishlatiladi. Haroratning oshishi bilan po'latning issiq bardoshligi ham oshib boradi va shu bilan birgalikda metalni tayyorlashga ketadigan sarf harajat 2 – 5 martagacha oshadi.

Bug'ning boshlang'ich kattaligini oshirish uchun IESning ishchi jihozlarning ushbu haroratda ishlash darajasi va stansiyaning oshirilgan haroratdagi texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlari sinashlar orqali tekshirib ko'riladi.

IES larda haroratning oshishi va ishchi jismning bosimining oshishi turbina agregati va turbina yordamchi jihozlarning o'rnatilish mustahkamligini oshirishga xam to'g'ri keladi. Hozirgi vaqtda texnika va taraqqiyotning rivojlanishi yangi texnologiyalarning yaratilishi, yuqori sifatli metallar olish orqali metallarning issiqlik bardoshligi sifatini oshirish orqali erishilmoqda.

2.2 IES QUVURLARI VA TAVSIFI.

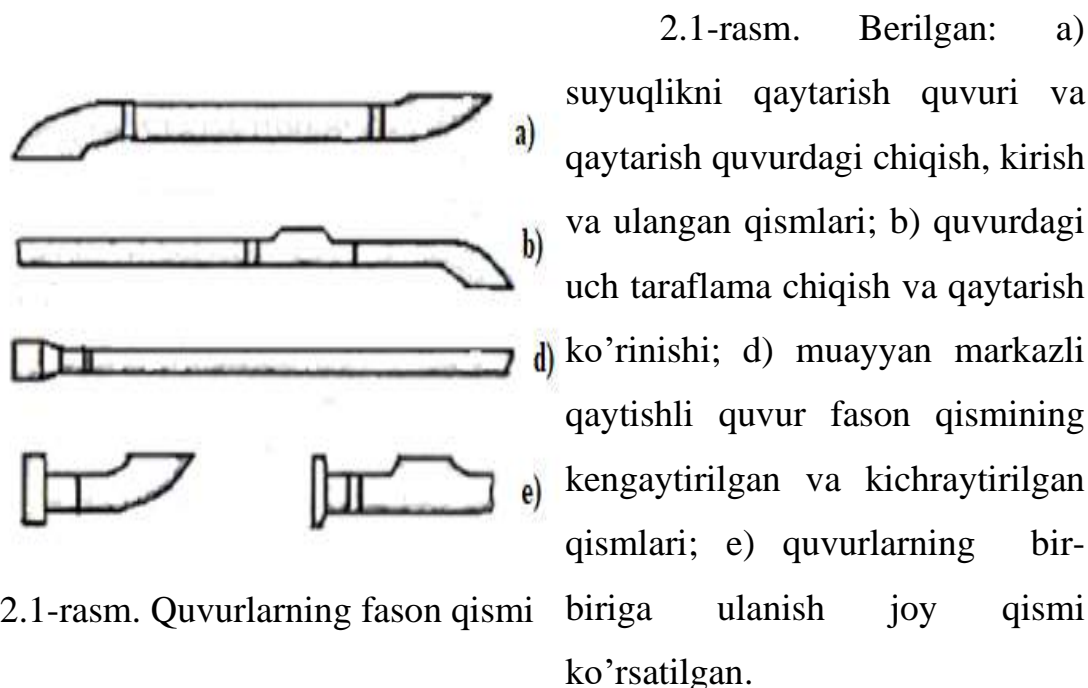
Quvurlar. Issiqlik elektr stansiyaning bir-biriga ulanib ketgan quvurlarning tartib bilan tuzilishi stansiyaning ishonchli ishlashini oshiradi.

Issiqlik elektr stansiya quvurlari o'z ichiga oladi:

- ulanuvchi quvurlar ya'ni flansli, payvandli rezbali va uning shakli bo'yicha tarmoqli, buklangan, uch tarafga yo'naltirilgan, aylanib o'tuvchi, kesishgan shakllarda;

- kompensatorli ya'ni metal kengayishini qabul qiluvchi;
- armaturalar (zulfinlar) to'xtatuvchi, rostlovchi va saqllovchi;
- har xil mahkamlovchi – tirgaklar qo'zg'almas, qo'zg'aluvchan ilgaklar;
- quvurni himoyalovchi qoplamalar va issiqlik qoplamalari.

Quvurlar ichki qismidan oqib o'tish jihatidan bug' quvurlariga va suv quvurlariga, havo quvurlariga va gaz quvurlariga, mazut quvurlariga va moy quvurlariga, yonilg'i va tutun changi quvurlariga bo'linadi. IESlarda bug' va suv quvurlari qo'llaniladi.



Issiqlik elektr stansiyasida bug' quvurlariga qozondan turbinagacha bo'lgan qismi bug' quvurlariga va suv quvurlariga turbinada qozongacha bo'lgan qismlari kiradi.

Issiqlik stansiyalarda eng ko'p mablag' quvurlarga sarflanadi chunki Har bir quvur ichidan oqib o'tuvchi ishchi jism haroratiga va bosimiga mos bo'lishi shart.

Quvurlar va mahkamlovchi detallarga ishlatiladigan metallarni qarab chiqamiz.

Quvurlar belgilanishda shartli ichki suyuqlikni o'tkazish diametriga ega shaklda yasaladi. Masalan d_u bilan belgilangan bo'lib agar $d_u = 20$ bo'lsa, 20 quvurning ichki diametri kattaligini ko'rsatgan bo'ladi yani 20 mm ga teng. Elektr stansiyada ishlatiladigan har bir quvurlarni sinash bosimi quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$R_{\text{tek}} = 1,25 R_{\text{ishchi bosim.}} \quad (2.1)$$

Har bir quvur o'tkazish bosimiga nisbatan 0,25 ortiqcha bosimda sinab ko'riladi.

2.1-jadvalda metalning markasi, ishlash bosimi, ishlash, issiqlik ishchi harorati va metallning vazifasi ko'rsatilgan

2.1-jadval

№	Oqimning kataligi		Po'latning markasi	Vazifasi
	Harorati S°	Shartli bosim MPA		
1	425	~4,0	10; 20	Bug' va suv oqimiga mo'ljalangan bo'lib quvurlar uzluksiz ulanmagan shaklda yasalgan
2	450	Belgilanmagan	20	
3	450	Belgilanmagan	15GS	
4	530	Belgilanmagan	12MX	
5	550	Belgilanmagan	15MX	
6	570	Belgilanmagan	12X1MF	
7	575	Belgilanmagan	15X1M1F	
8	580	Belgilanmagan	1X11I2MF(EI756)	
9	610	Belgilanmagan	X18N12T	

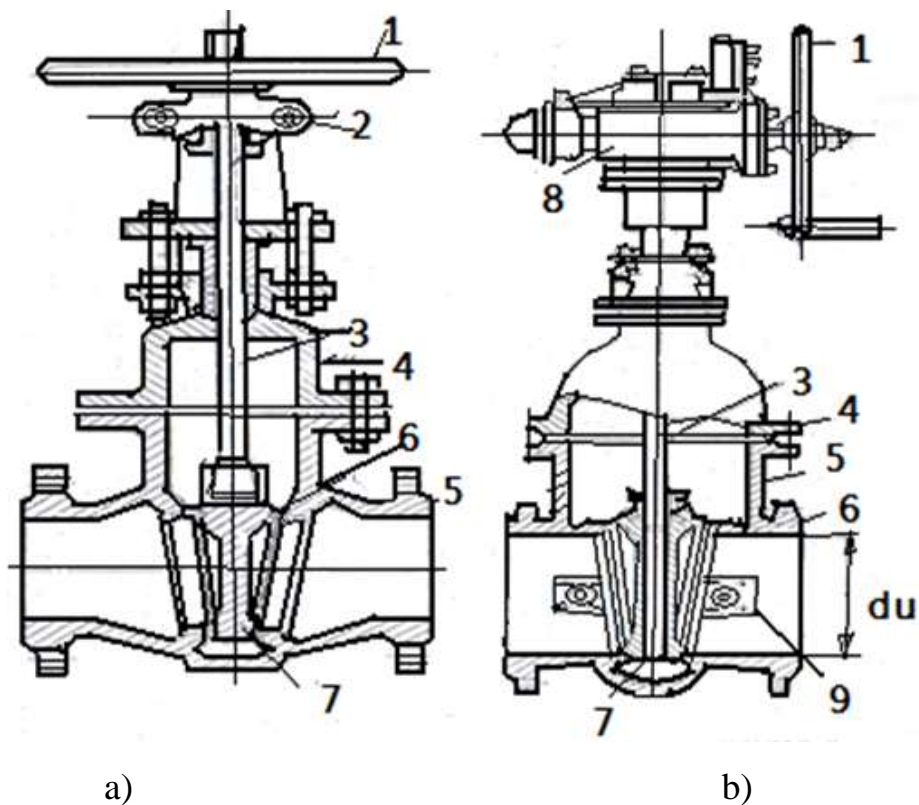
2.2-jadvalda esa quvurlarni mahkamlovchi metallarning texnik tavsifi berilgan.

№	Oqimning kataligi	Po'lat markasi	Vazifasi
	So		
1	565	2X12VMBFR(EI993)	

2	580	20XMFBR(EP44)	Yuqori haroratda ishlovchi mahkamlovchi detallar uchun ishlatiladi bosim chegaralanmagan
3	580	20X1M1F1TR(EP182)	
4	650	XN35VT(EI612)	

2.3 IES ZULFINLARI VA ZULFINLAR TAVSIFI

Zulfinlar(Armaturalar). Elektr stansiyalarda quvurlarning asosiy elementlari armaturalar hisoblanadi. Masalan 200 MVt issiqlik elektr stansiyasida o'rtacha turt mingga yaqin armaturalar o'rnatilgandir.



2.2-rasm. Energetik zulfinlarning ko'rinish chizmasi: a) po'latli siljувchi shpindilli zulfining ko'rinish chizmasi; b) po'latli siljimaydigan shpindilli reduktorli uzoqdan boshqariluvchi armatura ko'rinish chizmasi. 1 - maxovik klapani ko'tarish va yopishda ishlatiladi; 2 – traversa (mustahkamlovchi); 3– shpindilli (o'q); 4-qopqoq; 5 – korpus (qoplama), 6 – aylanali zichlagich, 7 – ponareduktor, 8 - aylanma o'tish (baypasi).

Har bir ishlatiladigan issiqlik elektr stansiya armaturalari o'rnatilish va joylashuviga va vazifasiga qarab nomlanadi va tartib bilan raqamlanadi.

Armaturalar vazifasiga va ish bajarish turiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi.

Kelayotgan oqimning qo'llanishiga (zapornaya) qarab vaqtincha quvur oqimini yopuvchi yoki oqim harakatini to'xtatuvchi armaturalarga bo'linib, bular zadvijskalar, klapanlar, kranlarga aytiladi. Ushbu armaturalar maxsus ishchining ishlashiga maqbul bo'lgan joyga o'rnatiladi va o'rnatilgan joyidagi boshqaruv shitlari orqali yoki uzoqdan turib armaturaning harakati boshqariladi.

Rostlash(reguliruyushiy) armaturalari. Armatura quvurning ichki qismidan oqayotgan oqimini bir meyyorda ushlashi, oqim sarfini ko'paytirishi yoki kamaytirishi mumkin. Rostlash armaturalariga elektroprivod o'rnatilgan bo'lib avtomatik ravishda boshqariladi.

Armatura: turbina rostlash klapani, qozonni ta'minot suvi armaturalari, kondensat suvlarini ta'minlash va bir xil miqdorda sarfini boshqarish klapanlari, o'tkir bug' oqib o'tuvchi quvurlarga suv purkash armaturalari, reduksion sovitish qurilmalarida, satxni ushlash nazorati qurilmalarida, kondensatni oluvchi tizimlarda va boshqa qurilma quvurlarida ishlatiladi.

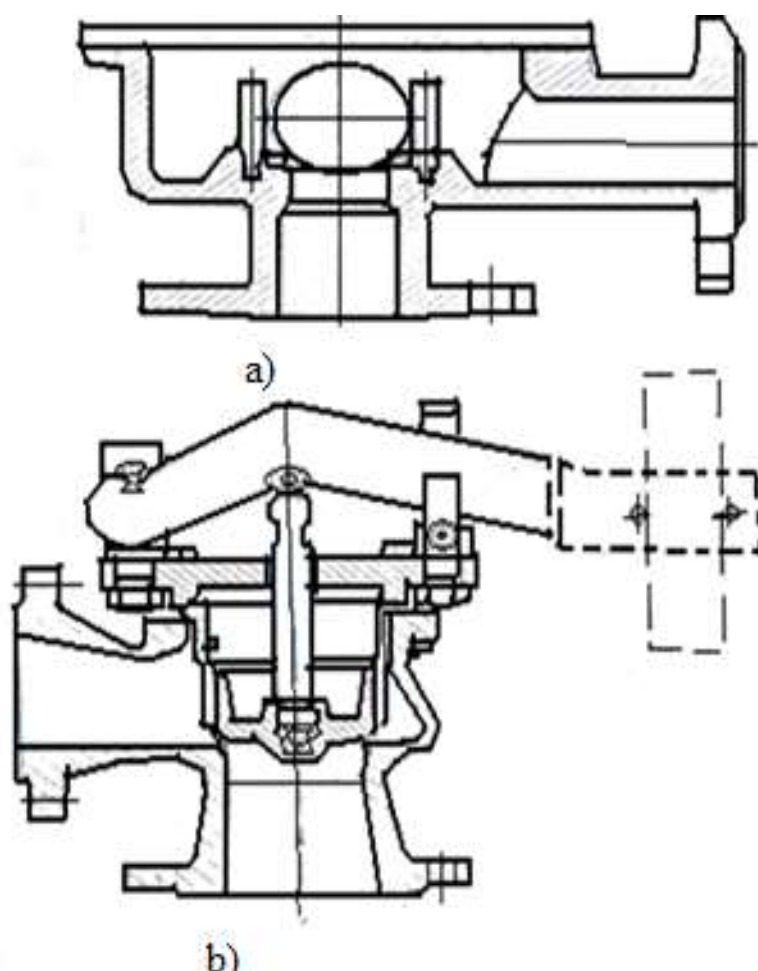
2.4 SAQLASH VA HIMOYA ZULFINLARI

Saqlash – himoya armaturalari. Qozon bug'ining turbinaga yo'naltirilgan qismidagi o'tkir bug' quvuriga o'rnatilgan saqlash klapanlari. Deaerator saqlash klapanlari.

Regenerativ yuqori bosimli qizitgich avtomatik tizimda ishlaydi, agar qizitgichning quvurlaridan biri ishdan chiqsa va yuqori bosimli qizitgichdagi bak suv satxi ko'tarilsa qizitgich avtomatik tarzda to'xtatilib ta'minot suv oqimi aylanma quvur orqali avtomatik ravishda o'tkazadi.

Tekshiruv armaturalari. Armaturalar asosan elektr stansiya blok qurilmalaridan suvning va ishchi bug'ning kimyoviy tarkibini tekshirish uchun olinadigan quvur qismlariga maxsus o'rnatiladigan quvurlardir. O'lchov, tekshiruv

jihozlariga quyilgan armaturalarga ham aytiladi. Har bir elektr stansiyalarida quvurlarning eng baland qismiga o'rnatiladigan havo chiqarish quvurlari, quvurlarning eng past qismiga o'rnatiladigan qoldiq suv to'kish quvurlari va o'lchov, tekshiruv priborlar va uskunalarga o'rnatilgan armaturalarning barchasi o'lchov, tekshiruv armaturalariga taaluqlidir.



2.3-rasm. Saqlash armaturalari: a) – yukli saqlash klapani; b)– richagli saqlash klapani, Saqlash himoya armaturalari quvurlarni yuqori bosimdan va quvurdagi bosimning yuqori darajada oshib ketishidan, teskari oqimdan ishlayotgan qurilmalarni, turbinaga sovuq suv kirishidan saqlaydi. Saqlash klapanlari jihozlarni himoya qilishda agar jihoz ichki bosimi oshib ketsa ortiqcha bug'ni atmosferaga chiqaruvchi himoya klapani sifatida ishlatiladi.

Elektr stansiyalarda kondensat, ta'minot, bug', texnik suv va boshqa quvurlari tizimidagi quvurlari uchun cho'yanli quvurlar ishlatilmaydi.

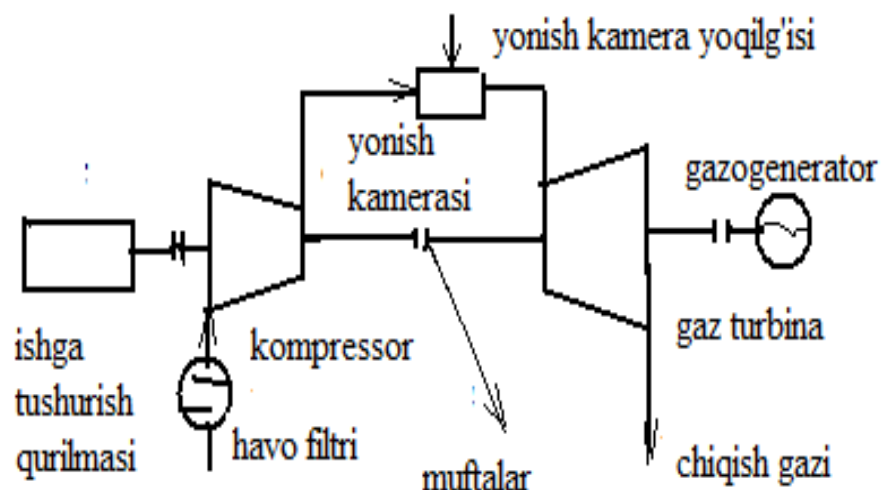
NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Energetik metallar va ularning turlari?
2. Energetik po'latlar xususiyati?
3. Po'latlardagi metal qo'shimchalarning xususiyati?
4. Po'latlarning markalanishi va ishlatilishi?
5. Quvurlar, quvurlarning turlari va ishlatilishi?
6. Quvur sinash bosimi nima?
7. Zul'finlar (Armaturalar) turlari, asosiy vazifasi?
8. Rostlash zul'finlari va ish tizimi vazifasi?
9. Saqlash va himoya zul'finlarining vazifasi?

3. ISSIQLIK ELEKTR STANSIYALARI TURLARI

3.1 BUG' VA GAZ TURBINA QURILMALARI.

Gaz turbina qurilmalar va bug' gaz turbinalari hozirgi vaqtda rivojlanib kelayotgan va energetika tizimidagi elektr energiya yetishmasligi vaqtidagi tezkor ishga tushuvchi eng ishonchli elektr energiya beruvchi stansiya hisoblanmoqda. Ishlab turgan issiqlik elektr stansiyasiga nisbatan gaz turbinalar kam yonilg'i sarflaydi.

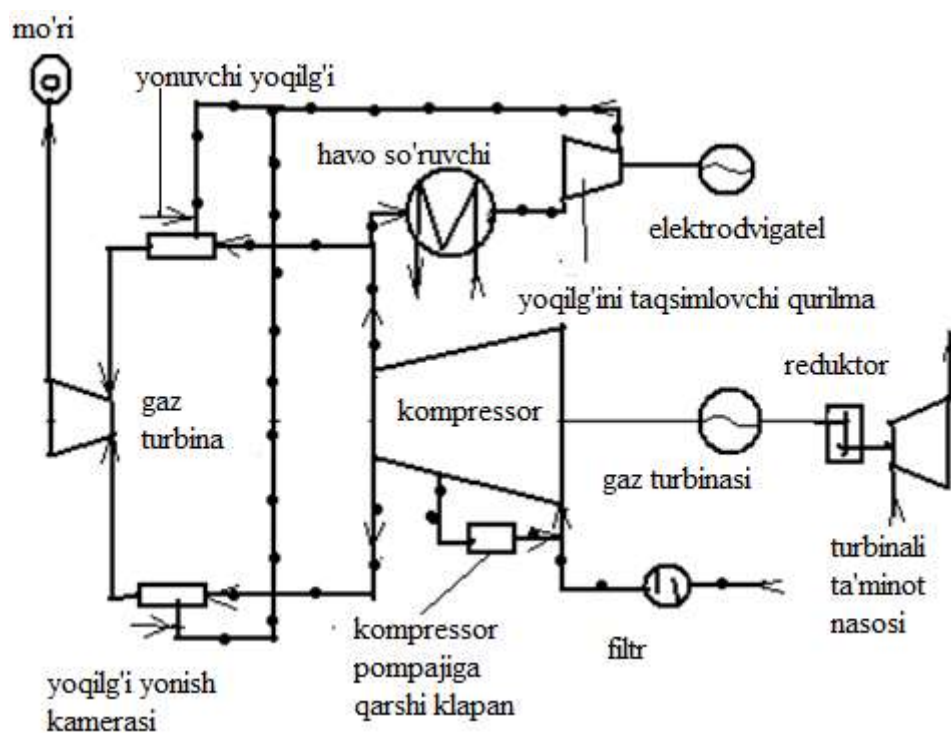


3.1-rasm. Gaz turbinasining chizmada ko'rinishi.

Gaz turbina (3.1-rasm) quyidagi tartibda ishga tushiriladi, ishga tushirish qurilmasi elektr tizimiga ulanadi, kompressor filtrdan o'tgan havoni siqib yonish kamerasiga bosim ostida uzatadi, yonish kamerasiga yonilg'i xo'jaligidan yonilg'i berilib yonilg'i yoqiladi va yonilg'ining yonishi orqali qizigan yonuvchi mahsulot gaz turbinaga o'tib ish bajaradi.

Gaz turbinasiga muftalar orqali ulangan gazgenerator elektr energiya ishlab chiqaradi. Gaz turbinadan chiqqan yuqori haroratli gazlar texnologik tizimda qayta ishlatilishi mumkin. Aholiga uzatiladigan va aholi uylarini, kichik ishlab chiqarishlarni ta'minlovchi issiqlik tizimidagi suv qizdirgichlarda, ishlab chiqarish korxonalariga, qozonxonalarga qizigan havo qizdiruvchi qizitgichlarda ishlatilishi mumkin (3.2-rasm).

Gaz turbinalari gaz dvigatellariga mansub bo'lib, ishchi moddasining yoqilish usuliga ko'ra $V = \text{konst}$, $P = \text{konst}$ va aralash boskichli holda ishlatiladi. Gaz turbina soplo apparatining ketma-ket joylashgan qo'zg'almas (yo'naltiruvchi) kurak va uning oqim kesimini hosil qiladigan ish g'ildiragining aylanuvchi toshlaridan tashkil topgan.



3.2-rasm. Bug' gaz turbinaning issiqlik chizmasi ko'rinishi.

Gaz turbinalarida yonilg'isi sifatida tabiiy gaz, tozalangan koks, metal ishlab chiqaruvchi domna pechi gazlari, generator gazlari, maxsus dizel solyar moylari qo'llaniladi.

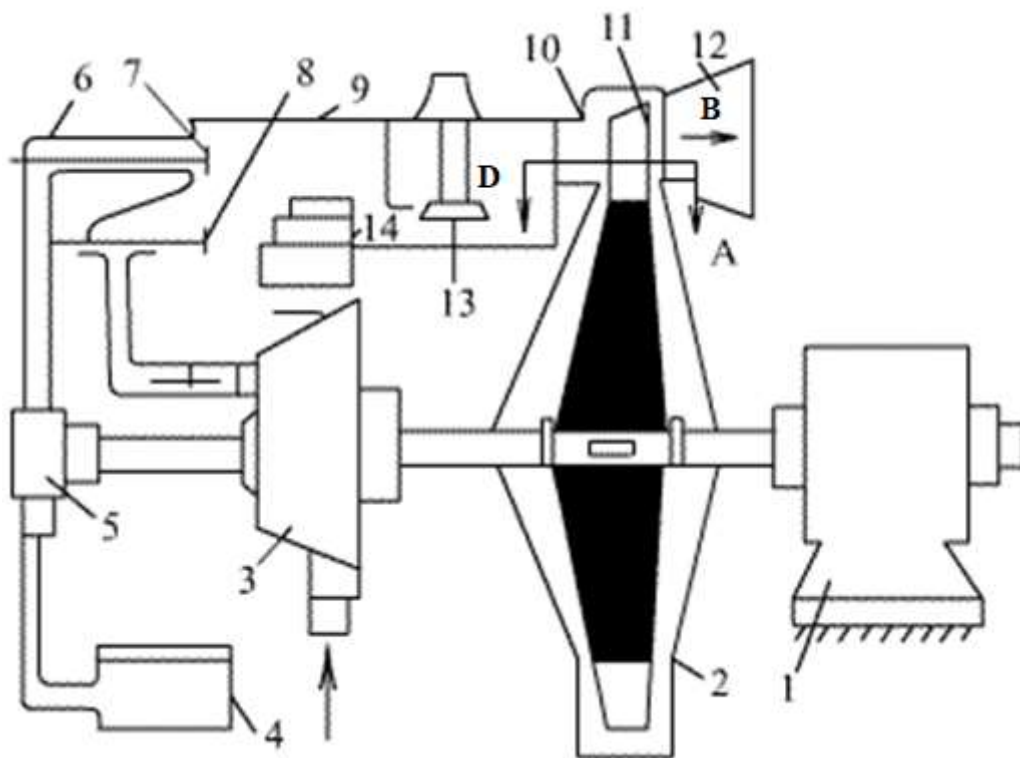
Gaz turbisasi val rotorida joylashgan soplo apparatining yo'naltiruvchi kuraklari, turbinaga o'rnatilgan qo'zg'almas diski hamda rotorning ish kuraklaridan iborat. Soplo apparatining yo'naltiruvchi kuraklar bilan rotorga o'rnatilgan ish kuraklari turbina boskichini tashkil qiladi.

Gaz turbinalari ko'p bosqichli ishchi va yo'naltiruvchi kurakli holda ishlab chiqiladi. Gaz turbinalarining ish tizimi bug' turbinalari kabidir, gaz turbinada ishchi kuraklarni harakatga keltiruvchi ishchi jism sifatida yonish mahsuloti bo'lgan gazlar ish bajaradi.

Ish yonilg'isining $V = \text{konst.}$ da yonadigan gaz turbinani qarab chiqamiz. Atmosfera havosi tashqi muhitdan (3.3-rasm) kompressor 3 ga surilib siqiladi va aniq kattaliklarga ega bo'lgandan so'ngra yonish kamerasiga uzatiladi, yonish kamerasiga yonilg'ini yo'naltirish klapanlari ochilib yonish kamerasiga mos ravishda, siqilgan havo va yonilg'i uzatiladi.

Svecha yordamida ish yonilg'isi yondiriladi. Yonish kamerasida yonilg'i va siqilgan havo yonish jarayonida aralashma gazlarning harorati oshishi tufayli gazlarning nisbiy hajmi oshish hisobiga gaz bosimi ham oshib boradi. Ish yonilg'isining 95% yonganda kamera gazining harorati 2300°K ga ko'tariladi, gaz bosimi esa eng yuqori qiymatga yetadi. Yonish mahsuloti gaz turbinasi kuraklariga yo'naltiruvchi kanalda joylashgan chiqarish klapani orqali ochilib turbina kuraklariga yuboriladi.

Yonish mahsuloti harorati yonish kamerasida juda yuqori bo'lganligi sababli, uning harorati, ish holatiga keltirish uchun $1000-1400^{\circ}\text{K}$ gacha pasaytirish maqsadida unga maxsus yo'llar orqali sovuq havo uzatiladi. (Chunki gaz turbinasi metallari o'ta yuqori haroratga qiziganda o'z xususiyatini yo'qotadi va metallar ko'p chidamaydi). Yonish kamerasida hosil bo'lgan aralashma katta bosim ostida turbina kuraklariga urilgan holda, gaz turbina rotorini aylantiradi va ish bajaruvchi gazning issiqlik energiyasi mexanik energiyaga aylanadi. Yonish mahsuloti adiabatik kengayib gaz turbinada ish bajaradi.



3.3-rasm. Gaz turbinada ishchi jismning harakati.

3.3-rasmdagi gaz turbinasining tarkibiy qismi quyidagicha, yonish kamerasi yonish mahsuloti oqimidagi issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantiruvchi gaz turbinasi – 2; atmosfera havosini soʻrib va siqib uzatuvchi kompressor – 3; yonilgʻi nasosi – 5; yonilgʻi baki – 4; elektrodvigatel – 1; kuraklar – 11; yonish kamerasi – 14; yonilgʻi kelish quvuri – 9 va 6, 7 – forsunka; 8 – siqilgan havo boruvchi quvur; 10 – yonish mahsuloti oqimini yoʻnaltiruvchi apparati; 11 – gaz turbinasi kuraklari; 13 – oʻt oldirish svechalaridan tashkil topgan.

Issiqlik $P = \text{konst.}$ da uzatiladigan gaz turbinasini qarab chiqamiz. Gaz turbinasi qurilmasi yonilgʻisi oʻzgarmas bosim ostida yonilgʻi yonish kamerasidagi yuqori haroratli siqilgan havoga yonilgʻi forsunka yordamida purkaladi. Kompressordan uzatiladigan surilgan havoning issiqlik dinamik kattaliklari va miqdori bir xil saqlanadi, yonilgʻi nasosi uzatadigan yonilgʻi miqdori ham havo miqdoriga mos ravishda rostlanadi.

Kompressorda siqilgan havo qizib, havoning harorati yonilgʻining yonish haroratidan katta boʻladi. Siqilgan yuqori haroratli va bosimli havoga yonilgʻi purkalganda aralashma alanganadi. Yonish oʻzgarmas bosim ostida yuzaga keladi. Hosil boʻlgan yonish mahsuloti adiabatik kengayib turbinada ish bajaradi.

3.2 GEOTERMAL ENERGIYA MANBALARI

Yer usti qobigʻidagi issiqlikdan samarali foydalanish yoʻli bilan elektr energiyasini ishlab chiqaruvchi inshoot geotermal elektr stansiya deyiladi. Yer sirtidan uning mantiya chuqurligiga yaqinlashgan sayin yer qatlam harorati ortib boradi. Yer yuzasidan 2000-3000 m chuqurlikdagi suyuq jismlar harorati 370-380°S dan yuqori boʻlgan holatgacha yer osti issiqligi tufayli qiziydi.

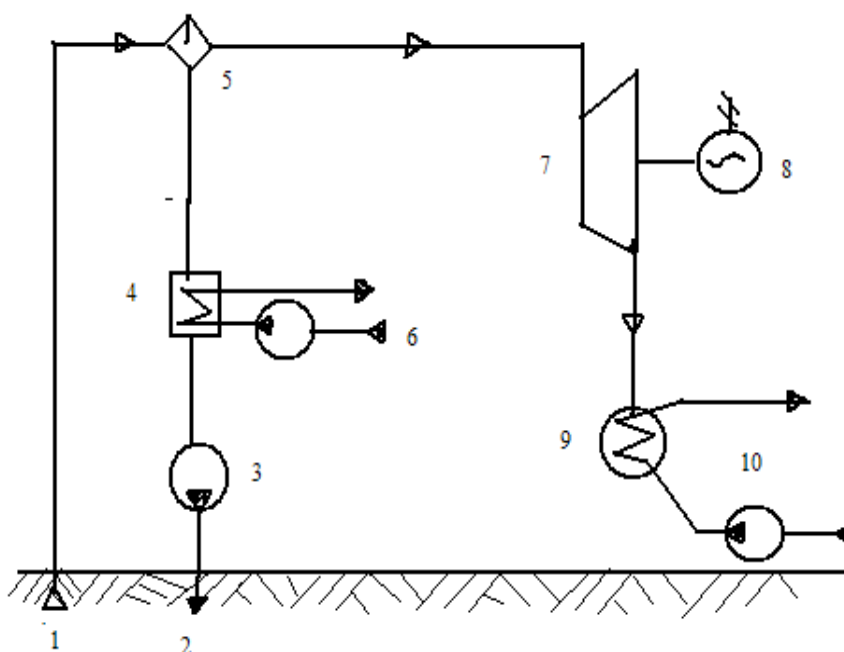
Yer ostidagi oʻpirilishlar tufayli hosil boʻlgan hovzaga turli xil yoʻllar bilan suv tushib, toʻplanib toʻplangan suvning isishi natijasida, bugʻga yoki issiq suvga aylanib, yer yuzasida issiq buloqlar hosil qilgan holda chiqadi.

Yer ostida tabiiy boyliklardan tashqari bitmas va tuganmas issiqlik miqdori saqlanmoqda. Har 33 m chuqurlikda yer harorati 1 °S ga oshib boradi va bu kattalik geotermal energiyaning gradient harorati hisoblanadi.

Issiqlik harorati uncha yuqori (313-333 K) bo'lmagan shifo - baxsh buloqlar Markaziy Osiyoda ham uchraydi. Bu issiq buloqlarning issiqlik energiyasidan turli xil sohalarda foydalanish mumkin.

Yer ostidan chiqayotgan issiq suvdan isitish tizimida keng foydalanish mumkin. Geyzir buloqlarning issiq suvlari, issiqlik miqdoridan berishdan tashqari, issiq suvni qayta ishlash orqali kam miqdorda mablag' sarflagan holda sanoatimizga kerak bo'ladigan kimyoviy moddalarni ajratib olish mumkin: yod, brom, bor, litiy, seziy, rubidiy, stronsiy, mishyak va boshqa shunga o'xshash elementlar.

Geotermal elektrstansiyaning issiqlik elektr stansiyadan farqi shuki geotermal stansiyada isituvchi va bug' hosil qiluvchi qozon sifatida yer ostidan chiqayotgan issiq suv ishlatiladi. 3.4-rasmda yer osti va geyzir buloqlariga o'rnatilishi mumkin bo'lgan yer osti issiqlik manbali issiqlik elektr stansiyasi ko'rsatilgan (GeoIES).



3.4-rasm. Bir bosqichli GeoIES.

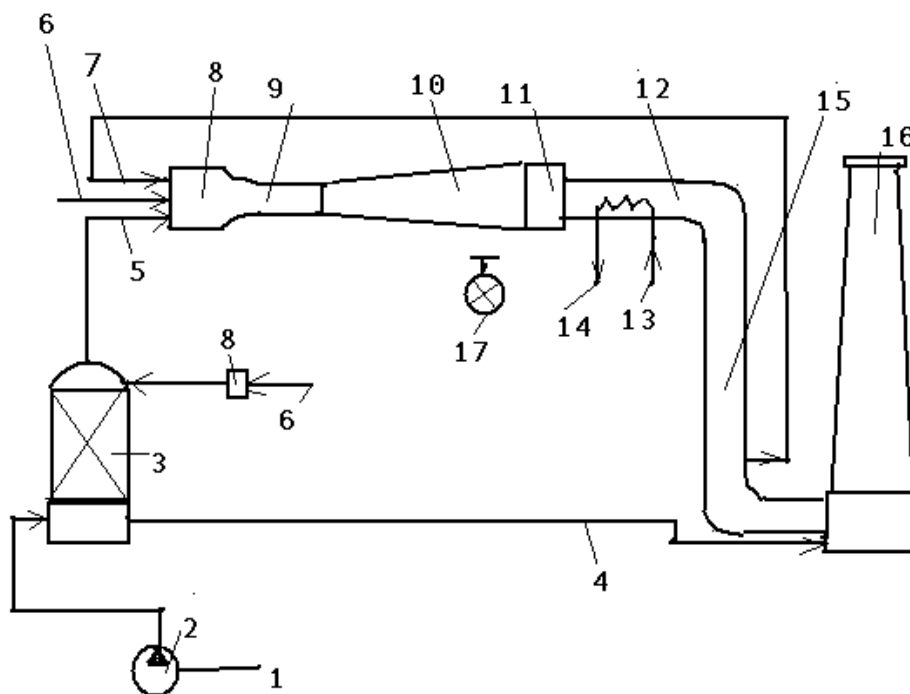
Ushbu rasmda: 1 – yer ostidan chiqayotgan issiq suv olish quvuri; 2 – ishlatib bo'lingan suvni qaytadan nasos orqali yer ostiga tushish joyi; 3 – yer ostiga suv haydash nasosi; 4 – aholi ehtiyojiga va maishiy xizmatga yuboriladigan suvni qizdirgich; 5 – bug' va suvni ajratuvchi qurilma; 6 – aholidan va maishiy binolar

ehtiyojidan qaytgan qayta qizuvchi suv; 7 – geturbina; 8 – generator; 9 – kondensator; 10 – bug’ni sovutuvchi texnologik suv.

3.3 MGD – GENERATOR QURILMALARI

MGD (magnitli gidrodinamik generator) - generator qurilmasi issiqlik energiyasini elektr energiyaga aylantiruvchi qurilma sanaladi, generatorda yonilg’i to’yingan kislorod orqali boyitilib yuqori haroratda qizdiriladi. Yonilg’i yonganda yonilg’ining yonish harorati 2000 - 3000 °S gacha qizdiriladi.

Elektr o’tkazuvchi yuqori haroratli, yuqori oqimli ionlangan(plazmali) gazni olish va gazning ionlanishi uchun unga ishqorli metallashgan tuz qo’shiladi, tuzning vazifasi ionlangan gazning haroratini pasaytirishdir. (Yuqori harorat MGD da ishlatiladigan metallarni kuydirishi va ishlash vaqtini kamaytirishi mumkin) hosil bo’lgan ionlashgan gaz kengayish orqali yuqori tezlikda kanal orqali ko’ndalang kesimli magnet oqimidan o’tadi, generatorning ikkita qarama-qarshi ishorali o’rnatilgan potensiallari farqi orqali elektr energiya paydo qilinadi.



3.5-rasm. MGD generator issiqlik chizmasi

3.5-rasmdagi 1 – oksidlovchi modda; 2 – kompressor; 3 – oksidlovchini qizdirgich; 4 – qizdiruvchi gaz; 5 – qizigan oksidlovchi; 6 – yonilg’i; 7 – ionlovchi

qo'shilma; 8 – yonilg'i yonish kamerasi; 9 – soplo; 10 – MGD – generatordagi kanal; 11 – diffuzor; 12 – bug' qizdirgich; 13 – suv; 14 – bug'; 15 – cho'kindini oluvchi qurilma; 16 – tutun chiquvchi mo'ri; 17 – inverter.

Magnitli gidrodinamik generator qurilmasi issiqlik elektr stansiyalari bilan birgalikda stansiyaning qo'shimcha qurilmasi sifatida ishlatilsa va texnologiyani birgalikda yuritganda umumiy stansiyaning foydali ish koeffitsentini 45 – 50 % ga oshirish mumkin bunga zamonaviy yangi texnologiyani qo'shsak foydali ish koeffitsenti 55 – 65 % gacha oshadi.

Magnitli gidrodinamik generator qurilmasiga ko'mir yonilg'isi yoqilganda ikki usuldan ko'mirdan foydalangan holda qattiq yonilg'i ko'mir yonilg'isi yoqiladi.

Birinchi usul: ko'mirni maydalangan chang holda boyitilmagan xom ashyo holda yoqishdir bu usulning asosiy kamchilligi yoqiluvchi ko'mir changi yonish kamerasining devorlariga o'tirib qolib yonish kamerasining ishlash davrini qisqartiradi, lekin ushbu usul iqtisodiy jihatdan arzondir.

MGD qurilmasining yonish kamerasiga yonilg'i gazi, oksidlovchi, kompressorda siqilgan holda issiqligi 1500 K gacha qizdirilgan gazga, ionlashgan qo'shimcha beriladi. Bunda berilayotgan qizigan havo gazi 40% gacha kislorod bilan boyitilgandir. Yonish kamerasiga berilayotgan gazning va oksidlovchining berilish bosimi 0,3 MPaga teng. Yonayotgan yonilg'i va oksidlovchining harorati 3000 K gacha ko'tariladi va bunda ionlashgan qo'shimcha kerakli miqdordagi elektr o'tkazuvchanlikni hosil qilib beradi.

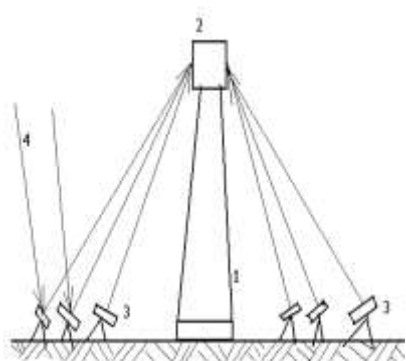
Hosil bo'lgan ionlashgan qizigan plazma soplodan o'tishda plazma tezligi 1000 m/s gacha oshadi. Yuqori tezlikka ega bo'lgan gaz MGD generator kanalidagi o'rnatilgan induksiyalangan elektromagnit maydonidan o'tadi. MGD – generator kanalidan o'tishda gazning tezligi diffuzorda sekinlashadi va tezligi pasaygan qizigan gazlar elektrstansiya qozonxonasida qozon quvurlari suvini qizdirishga ishlatiladi. Qozonda ish bajarib qayta atmosferaga chiqariladigan gaz yo'li quvurdan ionlanuvchi qo'shimcha olinib yana yonish kamerasiga uzatiladi. Qozon quvuridan chiquvchi tutun gazi ionlanuvchi qo'shimchadan tozalangandan keyin qolgan chiqindi gaz atmosferaga tutun mo'risi orqali chiqarib tashlanadi.

3.4 QUYOSH ISSIQLIK ELEKTR STANSIYASI

Quyosh energiyasi qayta tiklanuvchi energiyalarning asosiy energiya manbai hisoblanadi. Quyosh nuri yerga tushishida har bir rayonning o'ziga xos iqlim sharoitiga binoan tarqaladi. Quyosh energiyasi yer yuzidagi butun ko'mir zaxirasidan 25 martagacha ko'pdir.

Quyosh energiyasini elektr energiyasiga yoki issiqlik energiyasiga aylantirish va quyosh issiqlik energiyasidan qaytadan minorada suvni qizdirib, qizigan bug'ni turbinada elektr energiyasiga aylantirish mumkin bo'ladi. Quyosh batareyalari doimiy minora suvini qizdirishi uchun quyoshning harakatiga mos holda avtomatik tarzda quyosh nurini fokuslovchi batareyalar maxsus qurilma orqali aylanada.

Quyosh batareyasi quyoshdan tushayotgan quyosh nurini qaytarish darajasi minorali suv qizdiruvchi bakka 90% gachadir. Quyosh batareyalari doimo ishlab turadi lekin ayrim tabiiy holatlarda batareyalarni himoya qilish uchun quyosh nuri tushmaydigan va batareya ishlatilmaydigan vaqtda kechasi yoki kuchli shamol turganda quyosh batareyasi ustki qismiga chang o'tirmasligi uchun batareyani burish orqali pastka qaratib qo'yiladi va quyosh oynasi tashqi muhitdan, yomg'ir, qor va shamol bilan keluvchi qum zaralaridan himoyalanaadi. Quyosh batareyasining nurini yuqori minoraga fokuslash holati va fokuslovchining o'rnatilishini chizmalarda qarab chiqamiz:

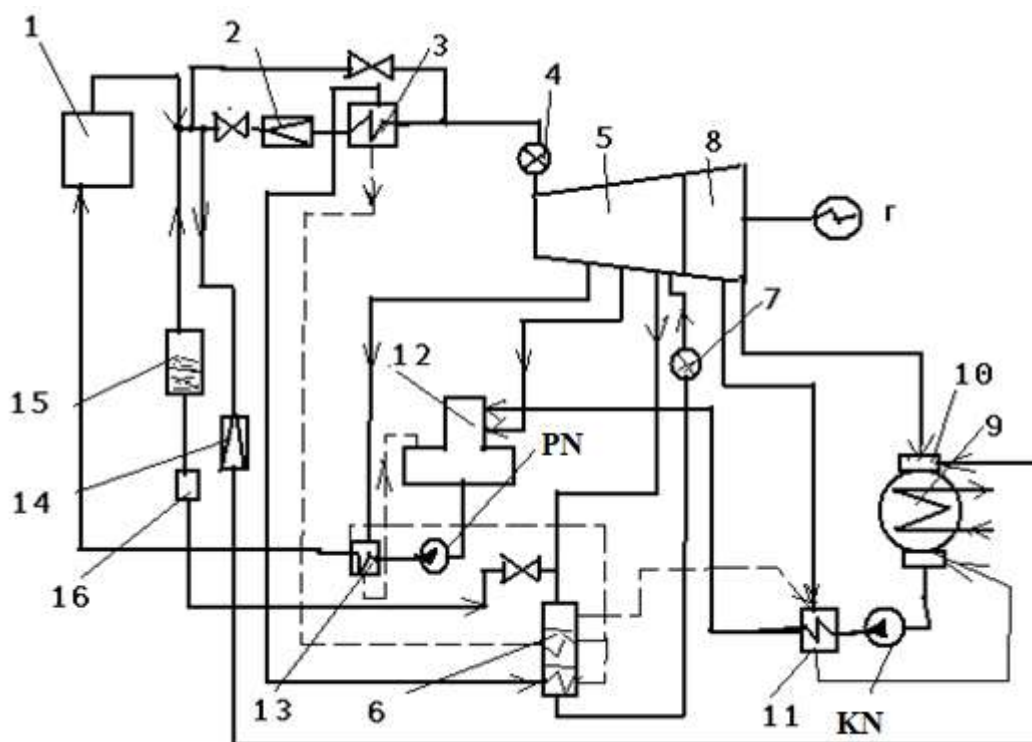


3.6-rasm.
minorasining ko'rinishi.

Quyosh

3.6-rasmda: 1 – quyosh minorasi ko'rinishi; 2 – bug' qizdirib beruvchi bug' generatori; 3 – minora tevaragiga o'rnatilgan Quyosh nurini minora tepasidagi bug' generatoriga uzatuvchi Quyosh batareyalari; 4 – Quyosh nurining Quyosh batareyaga tushish chizig'i. Quyosh minorasi tevaragiga Quyosh

batareyalari o'rnatib chiqiladi va ularning nurlari minora tepasidagi bug' hosil qiluvchi qizitgichga uzatiladi, minora doimo aylanma ishchi suv ta'minotiga ega.



3.7-rasm. Issiqlik orqali ishlovchi Quyosh issiqlik stansiya issiqlik chizmasi berilgan bo'lib: 1– minora ustiga quyilgan suvni isitib bug'ga aylantiruvchi quyosh bug' generatori; 2 – toza bug' reduktori; 3 – bug'ni qizdiruvchi qizitgich; 4 – turbinaga bug'ni taqsimlagich va himoya klapani; 5 – yuqori bosimli slindir; 6 – oraliq quyoshli bug' qizitgich; 7 – past bosimli slindir stopor klapani; 8 – Past bosimli slindir; 9 – kondensator; 10 – kondensator bug' kirish qismi; 11 – past bosimli qizitgich; 12 – Deaerator; 13 – yuqori bosimli qizitgich; 14 – tez ishlovchi reduksiya sovituvchi qurilma; 15 – issiqlikni to'plovchi qurilma; 16 – issiqlik to'plovchi qurilma kengaytirgichi.

Quyosh nuri fokuslangan holda minora bakini qizdiradi, bakdagi suvga o'z issiqligini beradi.

Quyosh elektr stansiyasining kamchiligi shundaki kechasi va havo bulutli bo'lgan vaqtlarda elektr energiya ishlab chiqarishning ilojsizligidir. Hozirgi vaqtda quyosh elektr stansiyasi bilan gaz turbinani yoki bug'-gaz turbinani ishlatish stansiyaning foydali ish koeffitsientining oshishiga olib keladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Issiqlik elektr stansiyalar ish tizimi?
2. Bug' va gaz turbina ish tizimi?
3. Gaz turbina yoqilg'isi qanday yoqiladi?
4. Bug' gaz turbina issiqlik chizmasi?
5. Geotermal energetika va ish tizimi?
6. MGD generatorning ishlashi va ish tizimi?
7. Quyosh issiqlik elektr stansiyasi va ishlatilishi?

4. IES QIZDIRGICHLARI

4.1 REGENERATIV QIZITGICHLARI

Issiqlik dinamikasidan bilamizki ishchi jism, suv yyyetarli miqdordagi issiqligini olguncha qo'shimcha ravishda ishlatib bo'lingan turbina bug'i orqali qisman turbina pog'onalaridan bug' olish orqali qizdiriladi.

Renkin jarayoni ishlashi davomiyligida bug' olinadigan tizimda ishlovchi jarayonlarning ish bajarish foydali ish koeffitsenti yuqoriroqdir. Renkin jarayonning regenerativ qizdirgichlariga turbinadan olingan regenerativ bug' orqali qizdiriladi.

Regenerativ qizdirgichlar ishlash tizimiga binoan ikki xil turga bo'linadi:

- aralash tizimli regenerativ qizdirgichlari ya'ni qizuvchi ishchi jism kondensat, ta'minot suvi bilan qizdiruvchi ishchi jism aralashish orqali o'zining issiq miqdori olishlik darajasini oshiradi.

- regenerativ yuzali qizitgichlar bunda qizuvchi kondensat, ta'minot suvi quvurning ichki qismidan oqib o'tadi, qizdiruvchi bug' esa quvirning tashqi qismiga urilishi orqali o'z issiqligini berib, qizdiruvchi bug' drenaj suviga aylanadi yani yuzasi orqali qizdiriladi.

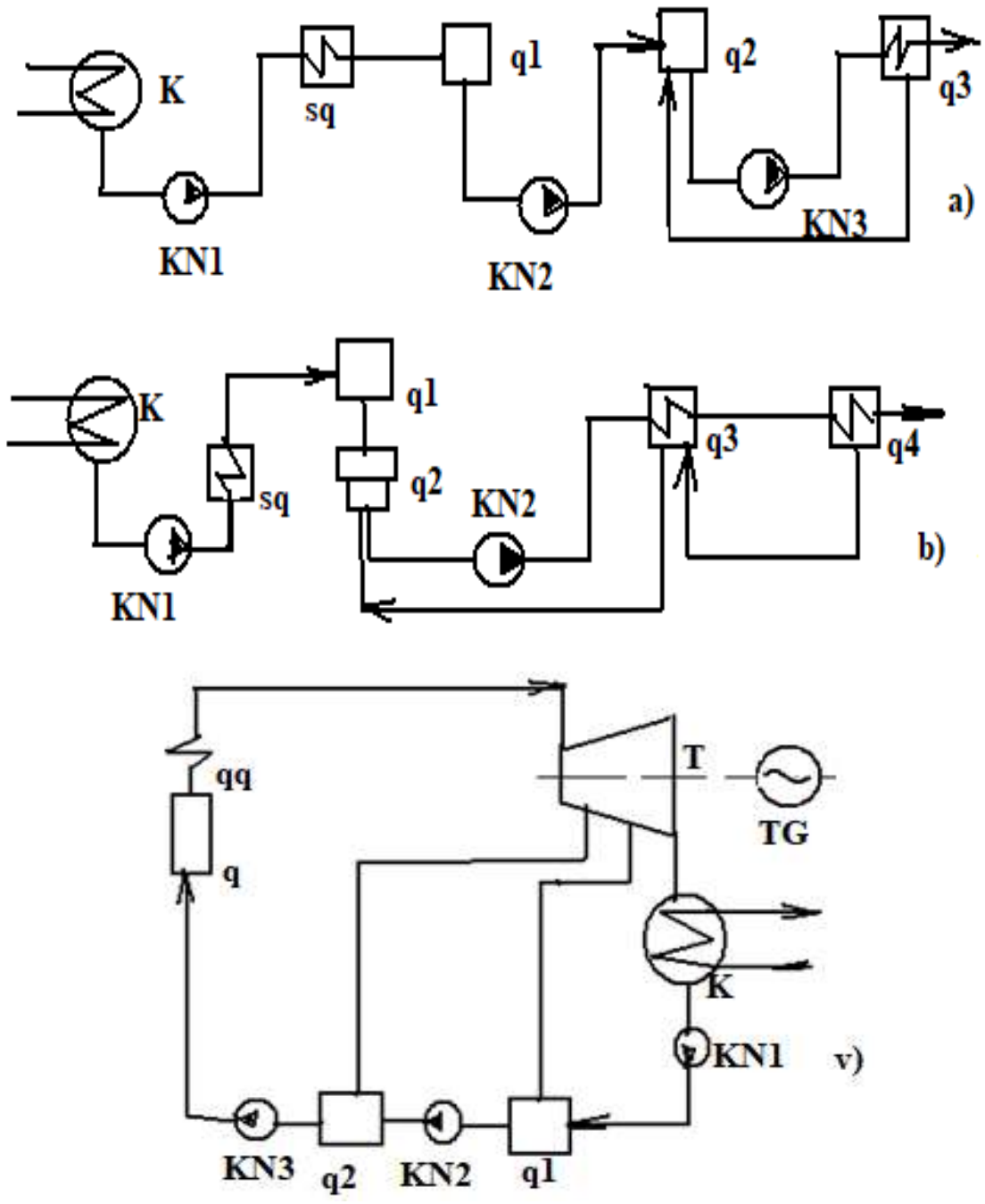
Regenerativ qizdirgichni ishlatish orqali turbina qurilmasining FIKni 10-12 % gacha oshirish mumkin. Turbinaga asosan 7-9 tagacha regenerativ qizdirgich o'rnatilib qizdirgichlar ketma-ket tartib bilan qizdirish darajasiga qarab o'rnatiladi.

IES larida FIK ning yuqori bo'lishligi bug'ning kondensatorida yo'qotilmagan holda ishlatilishiga bog'liqdir.

Qizitgichlarning turlari va qizitgichlarning issiqlik chizmalariga ulanishini qarab chiqamiz. 4.1-rasmning a va b ko'rinishlarida kondensatordan keyin kondensat tizimida nasoslarning, past bosimli qizitgichlarning va aralash qizitgichlarning issiqlik chizmaga ulanish tartibi va aralash qizitgichlarning joylanish chizmasi ko'rsatilgan.

Chizmaning v ko'rinishida esa aralash qizitgichlarning ulanish to'liq chizmasi ko'rinishi berilgan.

4.1-rasmdagi K - kondensator, QQ – bug'ning qayta qizishi qozon konvektiv shaxta chiquvchi tutun gazi hisobiga, T – bug' turbina, TG – turbogenerator, KN – 1 kondensatordan keyingi kondensat suvining birinchi bosqichli kondensatni uzatuvchi nasos, SK – 1 salnikli qizitgich, K 1 - kondensat va bug'ni aralashishi orqali qizitish, KN 2 - ikkinchi bosqichli kondensat nasosi, a va v chizmada K 2 ikkinchi bosqichli kondensatli qizitgich, b chizmada K 2, K 3, K 4 lar yuzali kondensat suvini qizdiruvchi past bosimli qizitgichlar ko'rsatilgan.



4.1-rasm. Issiqlik chizmalarida regenerativ qizitgichlarning ulanishi.

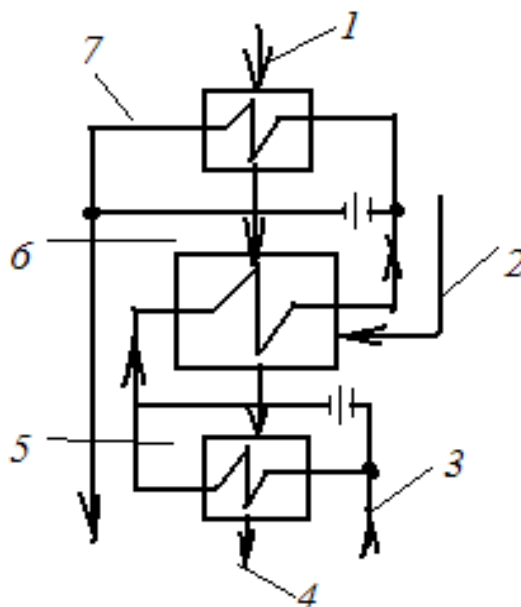
Aralash qizitgichlar yuzali qizitgichlarga nisbatan arzon va bug' bilan kondensatning to'liq aralashishiga va kerakli miqdorda kondensatni qizdirilishiga, issiqlik miqdori olishga erishiladi va shu bilan birgalikda Har bir aralash qizitgichdan keyin bosimning oshishiga nisbatan nasos o'rnatilishi shart.

Yuzali kondensatni yoki ta'minot suvini qizitgichlardan oldin o'rnatilgan nasoslar orqali barcha guruhli past va yuqori bosimli qizitgichlardan qizigan suvini o'tkazib beradi.

Yuzali qizitgichlarda metalning issiqlik qarshiligi orqali qizituvchi bug'ning qizdirish darajasi to'yinish darajasidan past haroratgacha kondensatni qizdiradi.

Yuqori bosimli qizitgichlarda suv qizdiruvchi quvurlar po'latlardan tayyorlanadi, past bosimli qizitgichlarda esa qizituvchi metal quvur sifatida latun ishlatiladi, rangli metaldan tayyorlangan qizituvchi quvur suvning oqimi ta'sirida yemirilib metal zarralari qozon quvurlariga va turbina kuraklariga boradi lekin ayrim holatlarda past bosimli qizitgichlarga zanglamas metal ishlatilganligi uchun qizitgich tannarxi oshadi.

Issiqlik elektr stansiyaga o'rnatilgan aralash qizitgichlardan biri doimo uglekisliy va kislorod gazlarini atmosferaga chiqaruvchi vazifasini o'taydi va Deaerator ishini bajaradi.



4.2-rasm. Yuqori bosimli qizitgich issiqlik chizmasi.

4.2-rasmda yuqori bosimli qizitgichning bug'ni sovutgich, bug' kondensati, kondensatning sovush maydonining ulanish chizmasi ko'rsatilgan. Chizmadagi 1 – qizituvchi bug'ning kirish qismi; 2 – boshqa qizitgichlardan kelayotgan kondensat suvi; 3 – yuqori bosimli qizitgichni ta'minlovchi ta'minot suvining kirish qismi; 4 – bug'ning kondensatga aylanib chiqib ketish qismi; 5 – qizituvchi bug' bilan kondensatning issiqlik almashinish qismi; 6 – qizituvchi bug'ning to'liq

kondensatga o'tish qismi; 7 – bug'ning sovush qismi bunda past haroratli suv yuqori haroratli bug' bilan quvur devorlari orqali issiqlik almashiniladi.

4.2 SUVNI DEARATSIYA QILISH JIHOZLARI

Elektr stansiyalardagi asosiy va yordamchi jihozlarda ishchi jism sifatida ishlatiladigan kondensat oqib o'tuvchi metallar quvurlar chirishining oldini olish yo'llaridan biri kondensat suvi va ta'minot suvini ishlatish davrida hosil bo'ladigan agresiv gazlardan xalos bo'lishdir.

Yuqori kritik bosimda ishlaydigan elektr stansiyalarda texnik ishlatish qoidalariga (PTE) asosan ishchi jism suvning qattiqlik darajasi 0,2 mkg - ekv/kg bo'lgan holda kislorod miqdori 10 mkg/kg dan past bo'lishi va nisbiy elektr o'tkazuvchanlik miqdori 0,3 mkSm/sm qilib belgilangan.

Belgilangan qoidaga va belgilangan kattalikka rioya qilib elektr stansiyaning ishlatish ishchi jism ta'minot suvidagi kislorod miqdori metallar chirishiga olib kelishi bizga ma'lum. Moddalarning yuqori haroratda ishlovchi qismida bo'lmasligi issiqlik almashinish holatining yaxshilanishiga va quvurlar ichki qismida metallar zanglashining paydo bo'lmasligiga olib keladi.

Ta'minot suvi va kondensat suvlarida asosiy metal chirishiga olib keluvchi gazlar kislorod, karbonat angidrit va boshqa turdagi gazlar mavjudligidir.

Gazlar asosan turbina kondensatorining vakuum qismidan regeneratsiya jarayonida suvga qo'shiladi. Shuning uchun ham qozon va turbinani gazlaridan himoya qilish uchun suv dearatsiya qilinishi orqali gazlardan ishchi jism kondensat tozalanadi.

Issiqlik elektr stansiyalari deaeratorli va deaeratorsiz tizimda o'rnatilishi mumkin lekin Har qanday holatda ham ishchi jism suv dearatsiya qilinadi. Ushbu jarayonlar deaeratorida, agar deaerator o'rnatilmagan bo'lsa past bosimli aralash qizitgichda metal chirishiga olib keluvchi agresiv gazlardan ta'minot suvi tozalanadi. Deaerator ishlash davrida dearatsiya qilish vazifasini deaerator bakining yuqori qismida joylashgan kolonka bajargan holda dearatsiya qilingan suv pastki bakka tushib, drenajlarni to'plovchi bak vazifasini bajaradi.

Karbonat angidrit gazi suvda erkin holatda mavjud bo'lib issiqlik ta'sirida natriy – bikarbonat ktuziga aylanadi, dearatsiya usulida suvga ishlov berilganda gazlar atmosferaga chiqib ketadi.

Suvdagi qoldiq kislorod esa suvga gidrozin – gidrid qo'shish orqali chiqarib tashlanadi. Kondensat suvini dearatsiya qilish maxsus issiqlik almashinuvchi deaeratorida bajariladi. Issiqlik elektr stansiyada ishlatiladigan bug' turbina deaeratorlari quyidagi turlarga bo'linadi:

Vazifasiga binoan:

- 1) bug' qozonlarning ta'minot suv deaeratorlari;
- 2) tashqi issiqlik ishlatuvchilarning qayti ish kondensatiga o'rnatilgan qo'shimcha suv deaeratori;
- 3) issiqlik ta'minotini ta'minlovchi deaerator.

Qizuvchi bug' bosimiga nisbatan:

- 1) 0,6 – 0,8 MPa li yuqori bosimli deaeratorlar, 1,25 MPa da ishlovchi AES Deaeratorlari va IES larning ta'minot suv deaeratorlari.
- 2) 0,12 MPa bosimda ishlovchi atmosfera bosimli deaeratorlar;
- 3) 7,5 – 5,0 kPa bosimda ishlovchi vakuumli deaeratorlar.

Dearatsiya suvini qizdirishi bo'yicha bo'linadi:

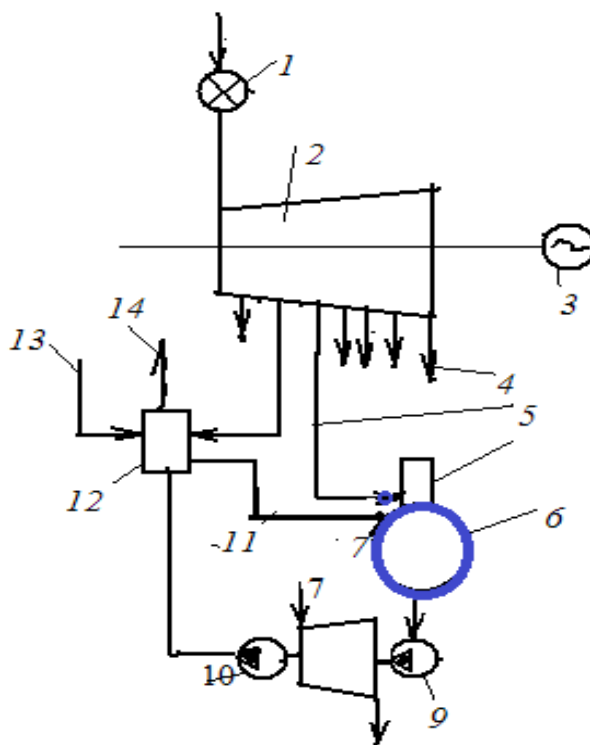
- 1) qizuvchi bug' va dearatsiya suv aralashirilishi orqali kondensatni qizdiruvchi deaeratorlar; Ushbu deaeratorlar IES va AES elektr stansiyalarida ishlatilmaydi;
- 2) tashqi qizitgichdan olingan bug' orqali qizdirib olinuvchi.

Deaeratorlar; Konstruktiv tuzilishiga asosan bo'linadi:

1. suvning va bug'ning sirtli harakati orqali qizituv aloqali deaerator;
 - a. tizilib otiluvchi – barbatajli;
 - b. tartibsiz o'rnatilgan uchlikli plenka turli deaerator;
 - v. tarelka turli deaerator.

Deaeratorida kondensat suvini dearatsiya qilish jarayoni deaeratorning dearatsion kolonkasida bajariladi, dearatsiya bo'lgan suv deaerator bakiga tushadi.

Deaeratorni o'rganish uchun deaeratorning ta'minot suviga ulanish issiqlik chizmasini qarab chiqamiz.



4.3-rasm. Deaeratorning issiqlik tizimi.

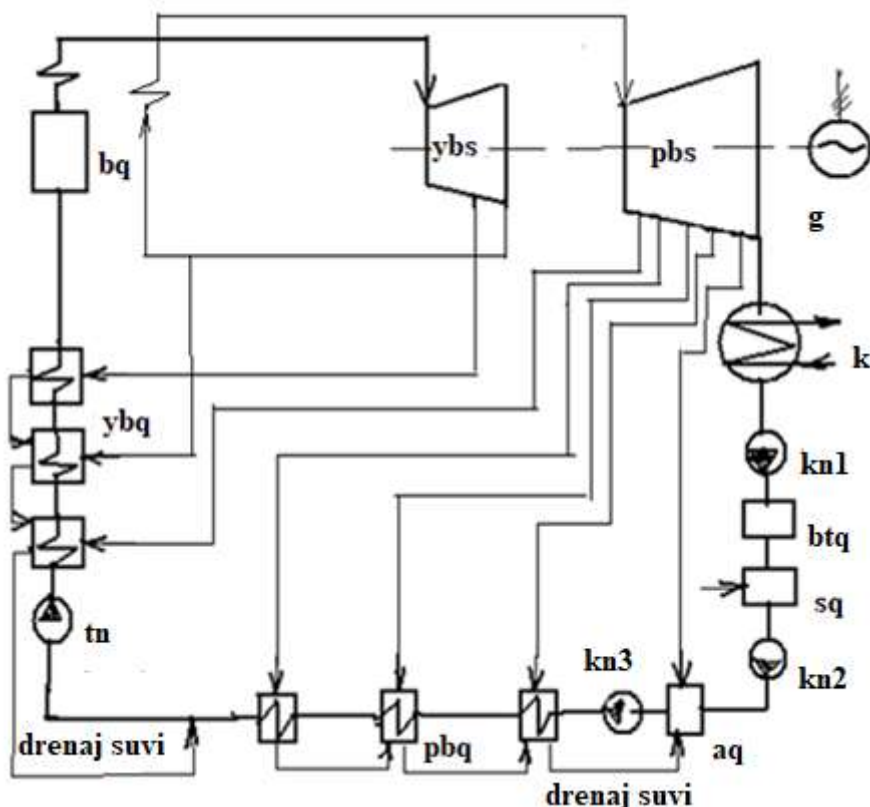
4.3-rasmdagi 1 – turbinaga kelayotgan bug'ni rostlash klapani; 2 – bug' turbinasi; 3 – turbogenerator; 4 – turbinadan olinuvchi bug'lar; 5 – deaerator kolonkasi; 6 – deaerator idishi; 7 – ta'minot nasosi bug'i; 8 – ta'minot nasosi bug'i kondensati; 9 – busterni nasos; 10 – qozon suv bilan ta'minlovchi ta'minoti nasosi; 11 – yuqori bosimli qizitgichlar suvini qizituvchi bug' kondensatlari; 12 – yuqori bosimli regenerativ qizitgichlar; 13 – boshqa regenerativ qizitgichlardan kelayotgan bug' drenajlari; 14 – keyingi bosqichga va qozonga beriladigan ta'minot suvi quvur yo'li.

4.3 DEAERATORLI VA DEAERATORSIZ IES ISH TIZIMLARI

Issiqlik elektr stansiyalari o'zining jihozlarining joylashuviga ko'ra issiqlik chizmasiga asosan deaerator o'rnatilmagan va deaerator o'rnatilgan issiqlik chizmalari IESlarga bo'linadi.

4.4-rasmda deaerator o'rnatilmagan, deaerator o'rniga aralashli past bosimli qizitgich orqali kondensatni qizdiruvchi o'rnatilgan issiqlik elektr stansiya chizmasi

berilgan. Chizmada deaerator vazifasini kondensatordan keyin o'rnatilgan aralashtirish orqali qizdirgich bajaradi. Har bir aralashtirgichli qizdirgichdan keyin kondensatni keyingi bosqich qizdirgichga uzatuvchi nasos o'rnatiladi. Kondensat suvi past bosimli qizitgichlardan keyin to'g'ri qozon ta'minot nasosiga uzatib beradi.



4.4-rasm. Deaerator o'rnatilmagan IES issiqlik chizmadagi jihozlarning joylashuvini qarab chiqamiz: (bq) bug' qozoni - organik yonilg'i yonishi hisobiga tozalangan suvni o'tkir bug'ga aylantiruvchi bug' qozoni; qozondan chiqan bug' turbinaning yuqori bosimli silindr (ybs) va past bosimli silindri (pbs)da qozondan kelayotgan o'tkir bug'ning potensial energiyasini kinetik energiyaga va kinetik energiyani mexanik energiyaga aylantiruvchi turbina silindrlariga beradi;

Yuqori bosimli silindrdan chiqqan ishlatilgan ishchi bug' qaytadan qozonda qizdirilib, ishchi bug'ning harorati birinchi holatigacha qizdirilib qozonning

konvektiv shaxtasida joylashgan qayta bug'ni qizdirgichlari orqali o'rta bosimli silindrga uzatiladi.

g – generator ya'ni turbinaning mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantiruvchi generator;

k – kondensator turbinada ishlatilgan bug'ni tashqi muhitdan olingan texnik sovituvchi suv hisobiga kondensatga aylantiruvchi qurilma;

Kondensatorida sovituvchi suv quvurlarning ichki qismidan oqib o'tadi nasos bosimi orqali va o'tish vaqtida kondensatsiyalanuvchi bug'ning issiqligini olish orqali kondensatga aylantiradi. Kondensatsiyalanuvchi bug'ning nisbiy hajmi qisqarishi hisobiga kondensatorning bug' qismida vakuum hosil bo'ladi.

Kondensatorida tuplangan kondensatsiyalangan suv $kn1$ nasosi orqali bosim hosil qilinib kondensatni btq – blokning suvini tuzsizlantiruvchi qurilmaga uzatadi va kondensat qaytadan tozalanib sq – salnikli qizitgich orqali $kn2$ – ikkinchi bosqichli kondensat nasosi orqali past bosimli qizitgichlardan o'tkazilib qozon suv ta'minoti nasosiga uzatiladi.

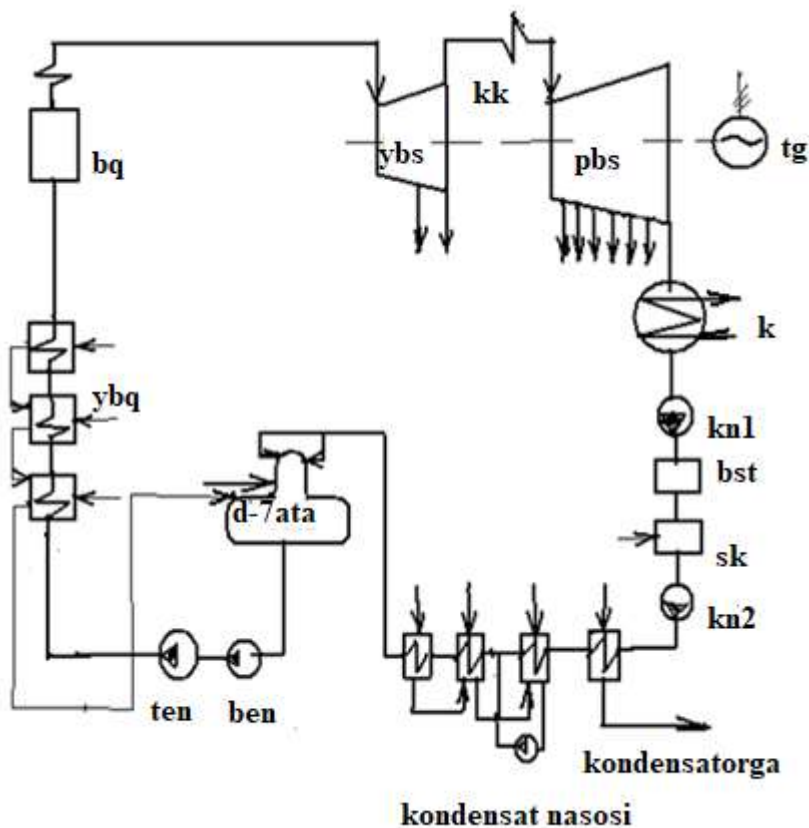
aq – aralashish orqali kondensatni qizdiruvchi, drenaj suvi – past bosimli qizitgichlarga kondensatni qizdirish uchun turbinadan olingan bug'ning kondensatni qizdirgandan keyingi qoldiq drenaj suvini aralashtirish orqali qizdiruvchi past bosimli qizdirgichga kiritiladi.

Ushbu issiqlik elektr stansiya issiqlik chizmasida deaerator vazifasini nasoslari oralig'idagi aralashtiruvchi qizdirgich bajarib kondensatning ichida bug' va kondensatning aralashish orqali hosil bo'lgan gazlarni atmosferaga chiqarib tashlaydi.

Kondensat past bosimli qizitgichdan o'tib ta'minot nasosiga beriladi va ta'minot nasosi suvni yuqori bosimli qizitgichlar orqali qizdirib qozonning konvektiv shaxta ekonomayzeriga uzatadi. Yuqori bosimli qizitgichlarning turbinadan olingan bug'ining drenaj suvlari qozon ta'minot nasosining suv tortish qismiga beriladi.

Deaeratorli (4.5-rasm) issiqlik elektr stansiyadan, deaeratorsiz issiqlik elektr stansiya farqi past bosimli qizitgichning qizdiruvchi bug' drenaj suvi kondensat

liniyasiga drenaj nasosi orqali qo'shiladi, sababi har bir qizitgich bug' drenaji o'z issiqligiga ega va ushbu bug' drenaji keyingi qizitgich kondensatini qizdirish qobiliyatiga ega bo'lganligi sabablidir. Ayrim qizitgichlarda bug' drenaji kondensatorga drenaj shaklida beriladi.



4.5-rasmda Deartorli IES issiqlik chizmasi ko'rsatilgan.

Past bosimli qizitgichlardan qizib o'tuvchi kondensat deaerator idishining (bak) yuqori qismida joylashgan kolonkasining yuqori qismidan beriladi. Kondensat suvi yuqoridan tushishda kolonkaning pastki qismidan berilgan turbinaga bug'i orasidan o'tish bilan birgalikda bug' yuviladi va kondensatdan gazlar ajralib chiqib atmosferaga chiqarib tashlanadi.

Deaerordan idishga tushgan kondensat busterni nasosga beriladi va busterni nasos ta'minot suvini asosiy ta'minot nasosining suv tortish qismiga uzatadi va yuqori bosimda qizitgichlar guruhidan o'tib qozonga beriladi. Yuqori bosimli qizitgichlarning qizituvchi bug'lari ta'minot suvini qizdirib bo'lgach drenaj suvlar deaerator idishiga quyiladi.

4.4 IESLARDA SUV VA BUG' TENGLIGI

Har bir issiqlik elektr stansiyasida turbina ishlab chiqarish quvvatiga qarab o'tkir bug'ga aylangan suvning aylanish miqdori mavjud. Shunga asosan issiqlik elektr stansiyalarida bug'ning va suvning tengligi issiqlik elektr stansiyalarda quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$D_0 = \Sigma D_r + \Sigma D_y + D_{yt} + \Sigma D_i + D_k \quad (4.1)$$

(4.1) formula turbinaning bug' tengligi formulasi deyiladi va undagi kattaliklar belgilanadi: D_0 – turbinaga kirishi kerak bo'lgan bug' miqdori bo'lib hisoblash ishlarida asosiy hisoblash kattaligi hisoblanadi va qozonning bug' ishlab chiqarish kattaligi:

D_r – turbinadan olinadigan qizitgichlarga beriladigan bug' miqdori; D_y – turbinaning zichlamasida (uplotnenie) yo'qotiladigan bug' miqdori;

D_{yt} - turbina qurilmasining o'zida yo'qotiladigan bug' miqdori;

D_i – turbinadan har xil olinadigan yo'qotiladigan bug' miqdori;

D_k - turbina kondensatoridan chiqib ketuvchi yo'qotiladigan bug' miqdori.

$$D_{ts} = D_0 + D_{shb} \quad (4.2)$$

Ta'minot suvining tengligini topuvchi formuladagi:

D_{ts} - qozon ta'minot suvi miqdori;

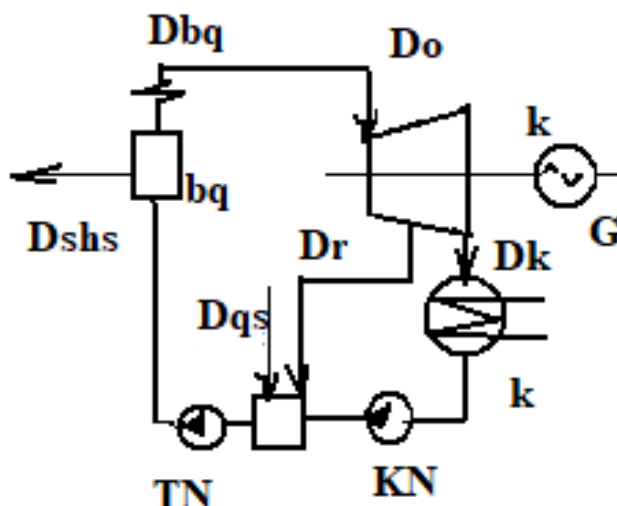
$D_0 = D_{ts}$ yani qozon ta'minot suvi qozon chiqish bug'i bilan teng;

D_{shb} – qozonni bug' bilan shamolatish sarf miqdori.

To'g'ri oqimli qozonlarda $D_{shb} = 0$ ga teng.

Qo'shimcha suv bilan ta'minlash miqdori (4.6-rasm) bug' va kondensatning yo'qotilishi deb ataladi va barchasi ichki ishchi suv yo'qotishga aytiladi.

Ko'mir yoqiluvchi qozonlarda, qozon o'txonasida organik qattiq yonilg'i ko'mir changi yonishida, qozon ichki quvurlarida hosil bo'lgan qoldiq sumalaklardan tozalashda ishlatiladigan bug'lardir. Qozonlarda va qozon quvurlarida, kondensat va bug'ning yo'qotilishini kamaytirish uchun qozonni ishlatish davrida hosil bo'lgan, bug' chiqayotgan joydagi jihozni ta'mirlash va almashtirish orqali yo'qotiladi.



4.6-rasm. Har bir jihozdagi suv miqdorlari ko'rsatilgan.

Kondensat va bug'ning yo'qotilishi asosan quvurlarning bir biriga boltli ulanish qismlarida, qozon, turbina va yordamchi jihozlarning saqlash klapanlari zichlagichlarida, armatura, quvur va jihozlardagi drenaj suvi orqali yo'qotilish, texnik jarayonga ishlatiladigan qaytmaydigan kondensat va bug'lar, mazutni qizdirishga va mazut forsunkasiga qizdirishga beriladigan bug'lardir.

Qo'shimcha beriluvchi suvni kimyoviy va qizdirish usullari orqali tayyorlash. IES larda issiqlik tizimidagi suv va bug'ning yo'qotilishini qoplash, qo'shimcha suv zaxirasiga egalik qilish ikki usulda bajariladi tayyorlanadi. Suvni tozalash tizimi asosan issiqlik elektr stansiya turiga, suvni yo'qotish xajmiga, tozalanmagan va tozalanishi kerak bo'lgan suvning tarkibiga ham bog'liqdir. Suvni tozalashdan oldin suvning texnologik xususiyatiga asosan maxsus baklarda tindiriladi va suv kimyoviy tozalangandan keyin stansiya zaxira ish bajaruvchi toza suv sifatida baklarda saqlanadi, ishlatiladi. Suv tozalash tizimlarini qisqa qarab chiqamiz.

Birinchi usul eng ko'p ishlatiladigan usul suvni kimyoviy usulda tozalash, qozon turbinada ishlatiladigan va olinadigan suvning texnik xususiyatiga binoan, suvni tozalashni bir necha bosqichda bajarishdir.

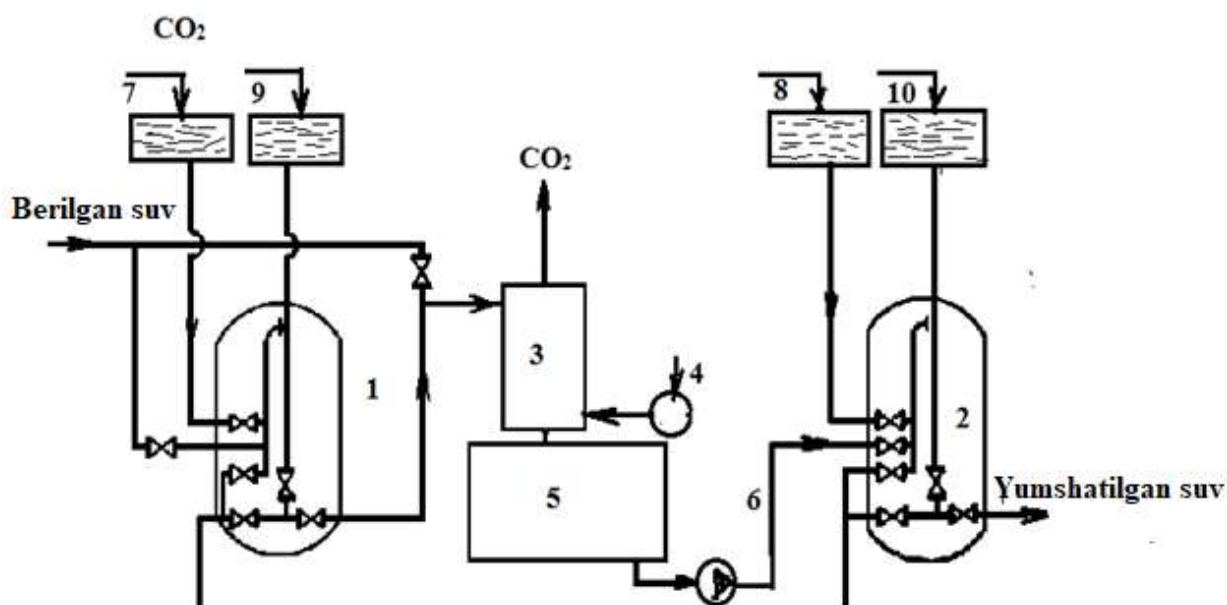
Birinchi bosqichda suvdagi dag'al jinslar kolloid moddalar, ishqorli bikorbanatlardan maxsus reagentlar qo'shilgan holda tozalanadi reagentlar suvdagi

jinslarni cho'ktiradi. 4.7-rasmda suvni H – Na – kationitlar orqali chuchuklashtirish chizmasi berilgan. Ushbu usul suvni kimyoviy tozalash tarkibiga kiradi.

Ikkinchi bosqichli tozalashda suvda ionli almashinish hosil qilish orqali tozalanadi. Kimyoviy tozalashda suvdagi tuzlar butkul yo'qotiladi. Kimyoviy tozalangan suvning ishqorlik holati nolga tenglashtiriladi va suv dielektrik xususiyatlarga ega bo'ladi.

Ikkinchi usul texnologik jarayonga keladigan suv tarkibida tuzlilik miqdori ko'p bo'lsa va issiqlik elektr stansiyalarda suv yo'qotish yuqori bo'lsa ishlatiladi.

Qizdirish orqali tozalashda, kimyoviy tozalash usuliga nisbatan ustunligi yuqori bo'lgan tozalash usuliga kiradi. Qizdirish usulida bug' hosil qiluvchi idish ishlatiladi. Distilyat suvi qizdirgichda bug'latiladi va sovutish orqali kondensatga aylantiriladi. Bug'latgich ikki idishdan iborat bo'lib birinchisida suv bug'lanadi va ikkinchi idishda bug' kondensatga aylanadi.



4.7-rasmda suvni H – Na – kationitlash ko'rsatilgan.

4.7-rasmdagi 1 – H – kationit filtr idishi; 2 – Na – kationitli filtr idishi; 3– dekarbonizator; 4 – fentilyator, 5 – oraliq bak; 6 – nasos; 7 – oltingugurt kislotasi eritilgan idish; 8 – eritmali tuz baki; 9,10 – suv idishlari,

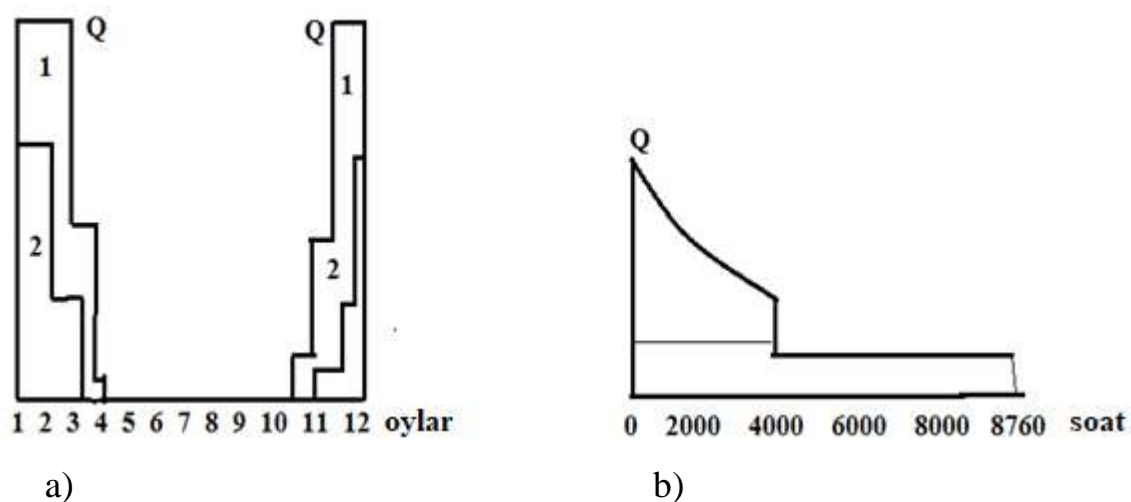
4.5 SANOATGA VA AHOLIGA BUG' ISHLAB CHIQRARISH

Sanoat ishlab chiqarish korxonalari yil davomida texnologik jarayonlarning ish bajarishi sarfi uchun bug' ishlatuvchi hisoblanadi. Issiqlik qozonxonalari, sanoat turbinalari va issiqlik beruvchi markaziy stansiyalar aholiga va maishiy binolarga mavsumiy va yil davomida issiq suv ta'minotchisi hisoblanib o'z iste'molchilari mavjuddir.

Issiq suv va bug' iste'molchilarining umumiy bug' olish va ishlatish, ishlab chiqarishiga nisbatan bug' ishlatishi bo'yicha quyidagicha taqsimlash mumkin.

Neftni qayta ishlash va kimyoviy texnologik ishlab chiqarish korxonalari, issiqlik ta'minoti markazlari ishlab chiqargan bug'ning umumiy ishlab chiqariladigan bug' xajmining 90 - 97%, yyengil sanoat ishlab chiqarishda bug'ning 80 – 90%, rezina materiallari va teri – poyabzal ishlab chiqarish korxonalari bug'ning 70 – 80%, oziq – ovqat ishlab chiqarish korxonalari bug'ning 70 – 80 % miqdorida o'ziga sarflaydi.

Issiqlik ta'minoti markazlari va ishlab chiqarish korxonalari birgalikda bir-biriga texnologik grafikka mos holda ishlashadi. Ishlab chiqarilgan texnologik bug'ni ishlatish jadvalining uzluksiz ishlashi bug' ishlatuvchi korxonaning to'xtovsiz ishlashiga bog'liqdir.



4.8-rasm. Issiq suv isitish tizimi.

4.8-rasmda a) oylar bo'yicha issiq suv va isitish tizimining taqsimlanishi; b) aholiga beriladigan issitish tizimi va issiq suvning yil davomida taqsimlanishi grafiklari.

Berilgan rasmdagi ko'rsatkichlar korxonaning ish tizimiga va quvvatiga qarab, aholiga beriladigan issitish tizimi va issiq suv berish tashqi muhit haroratiga qarab o'zgarib turadi

Hozirgi vaqtda yangi texnologik jarayonlarni ishga tushirish orqali bug' ta'minoti uzluksizligi ta'minlanmoqda ushbu korxonalarga neftni qayta ishlash zavodlari, kimyoviy texnologik ishlab chiqarish korxonalari, kimyoviy qayta ishlash korxonalari katta miqdordagi va uzluksiz bug' ishlatuvchi korxonalar shular jumlasidandir.

Korxonalarga bug' ishlab chiqaruvchi stansiyalar sanoatga bug' beruvchi energetik stansiyalar deyiladi. Sanoat stansiyalariga T, P, R – markali turbinalar o'rnatiladi.

4.6 ISSIQLIK BERISH VA UZATISH

Davlat sanitariya – gigenik nazorati dasturida har bir insonning ishlash faoliyatida va ishlash jarayonida inson ishda ishlayotgan xonasi va uyining harorati va insonning bekami-ko'st qulay ishlashi uchun belgilangan issiqlik ko'rsatkichi mavjud. Bunday ko'rsatkichning biri insonning ish xonada, uyda xona issiqlik miqdorining harorat ko'rsatkichidir.

Ko'rsatkichni ta'minlovchi tizim "Issiqlik ta'minoti tizimi" deyiladi, tizimga isitish qurilmasi, ishchi jismni tashuvchi quvurlar, issiqlikni uzatuvchi nasoslar va qizdirgichlar kiradi. Issiqlikni uzatish tizimi markazlashgan holda yoki yakka tartibda yuritiladi.

Yakka tartibda issiqlik uzatish tizimida qozonxonaga keltiriluvchi yonilg'ini avtomobilda yoki gaz balonlarda olib kelinadi, ko'pincha yakka tartibdagi issiqlik tizimida ko'mir yonilg'isi yoqiladi.

Yakka tartibda yonilg'ini yoqishda ko'mir yonilg'isi qozonlarga qo'lda tashlanganligi uchun yonilg'ini ko'proq isrofgarchilikka yo'l qo'yilgan holda ko'mir chiqindisi va tutun gazlarining atmosfera havosining bulg'anishiga olib keladi.

Markazlashgan usulda issiqlik uzatish tizimi asosan tumanlashgan (rayon) tartibli tizimda ko'proq ishlatiladi. Aholi miqdori ko'proq bo'lsa issiqlik ta'minoti markaziy stansiyalari orqali markazlashgan holda issiqlik ta'minlanadi.

Aholi uylari, ishlab chiqarish binolar xonalari, bog'cha, maktablar, kasalxonalar ichki harorati beriladigan issiqlik miqdori belgilangan tartibdagi sanitarik ko'rsatkichga mos kelishi lozim. Issiqlik beriladigan xonalarning ish issiqlik miqdori quyidagi formula orqali hisoblanadi.

$$Q_{x.f} = x_o V(t_{ich} - t_{tash}) \quad (4.3)$$

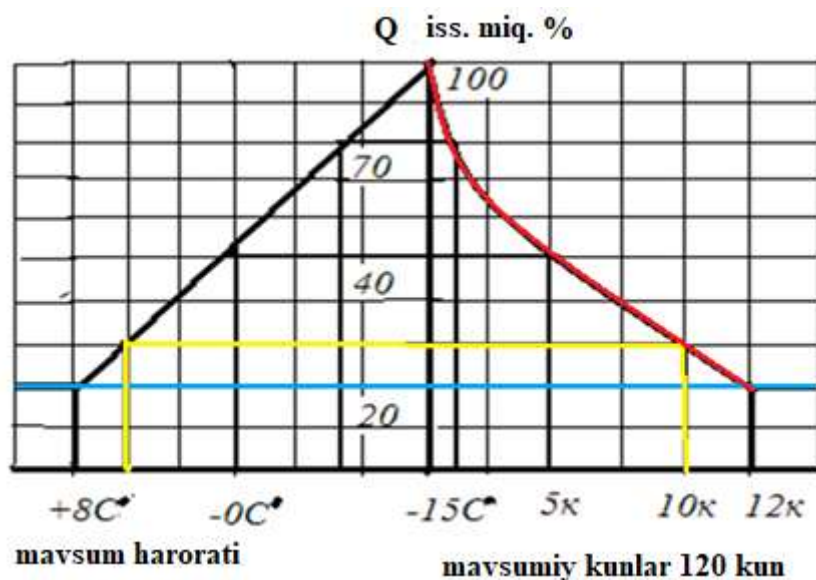
Formuladagi $Q_{x.f}$ xonadagi issiqlikni yo'qotish miqdorini topish formulasi, x_o isitiladigan binoning tavsifi bunda binoning tashqi tarafdan, deraza, eshiklarning zichligi, issiqlikni yo'qotish holati alohida e'tiborga olinadi, V isitiladigan binoning xajmi m^3 da hisoblanadi, $(t_{ich} - t_{tash})$ beriladigan va isiganlik haroratlar farqi.

Ishlab chiqarish binolari uchun: $X_o = 0,5 \div 0,85 Vt / (m^3 \cdot K)$ ga teng. Aholi yashaydigan uylar uchun: $X_o = a / V^{1/6}$ empirik formula orqali aniqlanadi bunda $a = 1,6$ xona tashqi devor qalinligi bo'lib g'ishtli va derazasi ikki qavatli binolarda 2,5 ga teng; $a = 2,2$ bo'lsa uy temir betondan yoki blokdan yasalgan uylar uchundir.

Issiq suv berish va ish xonalarni uyni isitish tizimining boshlanishi agar tashqi muhit harorati ko'z faslida $+ 8 S^o$ gradus haroratda uch kun saqlansa harorat pasayishi orqali issiq suv berish mavsumi boshlanadi, agar tashqi muhit harorati bahorda $+ 8 S^o$ dan uch kun issiqlik ko'tarilsa qishgi issiq suv mavsumiy ta'minoti o'chiriladi.

Ishchi grafiklar joyning geografik tuzilishiga va ko'p yillik ob-havo kuzatuviga binoan har bir issituvchi tizim uchun alohida ishlab chiqariladi.

4.9-rasmdagi berilgan issiqlik grafida eng sovuq harorat - 15 S° olingan. Aholi uyini issiq suv bilan ta'minlash 120 kun xolida berildi. Masalan: tashqi muhit harorati - 0 S° da issiq suv beruvchi qozonlarning quvvati 50% gacha borib umumiy qozonlar quvvatining va shu bilan birga issitish kunlari umumiy mavsumning yil hisobiga 50 kuni miqdorida davom etadi.



4.9-rasm. Aholi uylariga mavsumiy issiqlik taqsimoti grafigi.

Umumiy issitish davri 120 kun bo'lib mavsumiy bo'lsa qozonxonalar to'liq o'chiriladi, agar aholiga issiq suv berish doimiy bo'lsa uylarni qizdirish to'xtatilib faqat issiq suv qizdiruvchi qozonlar qizigan suv berishni boshlaydi. Qizigan suvlar aholi ehtiyojiga, xamomlarga va ayrim kichik ishlab chiqarishga beriladi.

4.7 IES TEXNIK IQTISODIY KO'RSATKICHLARINI HISOBLASH

Issiqlik elektr stansiyaning texnik iqtisodiy qismini hisoblash va hisoblash orqali ishlayotgan turbinaning 1kVt elektr energiya ishlab chiqarishga qancha yoqilg'ini sarflashini bilish va har bir o'quvchini qiziqtiradi.

Issiqlik elektr stansiyaga sarflanadigan mablag' va mablag'larni qaysi tartibda taqsimlash va uning sarfi miqdori har bir stansiya ishchisini qiziqtiradi. Texnik iqtisodiy qismini hisoblashda asosiy olinadigan kattaliklar, stansiyadagi turbina quvvati, turbinaning loyiha bo'yicha ishlash bir yillik soat miqdori, turbinaning haqiqiy ishlagan bir yillik soati, energetik yonilg'ilarning texnik tavsiflari, o'ziga

sarflash koeffitsenti, elektr stansiyaga o'rnatilgan bloklar soni va turbinaning eng past quvvatda ishlash miqdorlarini bilish kerak bo'ladi.

IESning iqtisodiy qismini hisoblash.

1. Energetik blokning o'rtacha quvvati.

$$P_o = \frac{N \cdot h_o}{T_r} \quad \text{MVt} \quad (4.4)$$

Formuladagi N - bir turbinaning ishlab chiqarish energetik quvvati, h_o - turbinaning haqiqiy bir yilda ishlagan soati, T_r - turbinaning loyiha bo'yicha o'rnatilgan ishlash soati miqdori.

2. Elektr stansiyaning yillik yoqilg'i sarf miqdori.

$$B_y = [\alpha + \beta \cdot P_{o'} + \Delta\beta \cdot (P_{o'} - P_{kr})] \cdot n \cdot T_r \quad \text{t/y} \quad (4.5)$$

Formuladagi α , β , $\Delta\beta$, P_{kr} - kattaliklar 6-jadvaldagi energetik yonilg'ilarning texnik tavsiflaridar, p - elektr stansiyaga o'rnatilgan turbinalar soni, $P_{o'}$ - birinchi formulaning javobi.

Har bir issiqlik elektr stansiyasi ishlatilganda, ishlab chiqargan elektr energiyasiga sotishdan oldin o'ziga sarflangan elektr energiya miqdorini qo'shgan holda va qo'shmagan holda sarf miqdorini aniqlab chiqadi. Hisoblash orqali sof ishlab chiqarish va o'ziga sarfni qo'shgandagi yoqilg'i sarfi miqdori kelib chiqadi. Hisoblashda (4 - 4) va (4 - 5) - formula javoblaridan foydalanamiz.

3. Bir KVt elektr energiya uchun yoqilg'i sarfi. Brutto.

$$B_{ee}^b = B_y/n \cdot T_r \cdot P_{o'} \quad (4.6)$$

4. Bir KVt elektr energiya uchun yoqilg'i sarfi. Netto.

$$B_{ee}^n = B_y/n \cdot T_r \cdot P_{o'} \cdot (1 - k_{o'}) \quad (4.7)$$

Formuladagi $k_{o'}$ - Har bir stansiyaning o'ziga sarf koeffitsenti bo'lib koeffitsent har bir stansiyada va stansiyaning ishlash davriga vaqtiga bog'liq holda o'zgarib boradi. $K_{o'}$ - 0,3 ÷ 0,5 gacha o'zgaradi.

3) Elektr stansiyaning yillik yonilg'i sarfini aniqlaymiz.

$$S_{y_o} = B_y \cdot Y_o \quad (4.8)$$

Formuladagi Y_o - hisoblash ishlari bajariladigan elektr stansiyaning ishlatadigan organik yonilg'ining 1 t mazut, 1 t ko'mir sotib olishga va 1000 m³ gaz

uchun to'lanadigan pul mablag'i miqdori hisoblanadi. Elektr stansiyaning yonilg'i uchun mablag' miqdori doimo erkin holda o'zgarib boradi

6. Stansiyaning o'ziga sarflangan yoqilg'i miqdorini aniqlash.

$$S'_{yo} = S_{yo} / [N \cdot h_o \cdot (1 - k_o)] \quad (4.9)$$

7. Yillik amartizatsiya ajratmasini hisoblash.

$$K = [K_{bl}^y + K_{bl} \cdot (n - 1)] \cdot 1,1 \quad (4.10)$$

Formuladagi K_{bl}^y – birinchi sotib olingan va o'rnatilgan turbinaning narxi, K_{bl} – birinchi blok ishga tushgan va elektr energiya ishlab chiqarayotgan vaqtdagi ikkinchi turbinaning sotib olinish narxi, n – umumiy bloklar soni. 1,1 – berilgan koeffitsent.

8. Amartizatsiyaga nisbatan nisbiy mablag' ajratmasi sarfini hisoblash.

$$K_{ur} = K / n \cdot N \quad (4.11)$$

K – yillik amartizatsiya ajratmasi.

9. Yillik amartizatsiyani hisobga olgandagi nisbatan mablag' ajratmasi

$$S_a = K \cdot H_a \quad (4.12)$$

Formuladagi koeffitsent $H_a = 0,3$ ga teng.

10. Joriy tamirlashga ajratilgan mablag'

$$S_{jt} = 0,25 \cdot S_a \quad (4.13)$$

Joriy ta'mirlashni hisoblashda, joriy ta'mir uchun amartizatsiya ajratmasining 0,25 % miqdori ajratiladi.

11. Ishchilarning oylik maoshiga ajratilgan mablag'. Bunda: F – bir ishchining bir yillik o'rtacha daromadi.

$$S_{oyl} = F \cdot n_x \cdot N \cdot n \quad (4.14)$$

Formuladagi oylik koeffitsent $n_x = 0,24 \div 29$ gacha o'zgaradi, koeffitsentning o'zgarishi elektr stansiya qaychi yonilg'ida ishlashiga bog'liqdir, gaz yonilg'ili stansiyalarda ichi ish koeffitsenti kichik miqdordadir.

11. Ko'zda tutilmagan mablag' sarfi ajratmasi.

$$S_{car} = 0,2 \cdot (S_a + S_{jt} + S_{oyl}) \quad (4.15)$$

Formulani hisoblash uchun 9, 10, 11 – formulalarning yig'indisining 0,2 % miqdori hisoblanadi ya'ni yillik amartizatsiya ajratmasi, joriy ta'mirlash

mablag'lari va ishchilar oyligining 0,2 % miqdori yig'indisi ko'zda tutilmagan sarflarga ajratiladi.

Stansiyaning umumiy mablag' sarfi.

$$S_{um.car} = S_{yo} + S_{car} + S_a + S_{jt} + S_{oyl} \quad (4.16)$$

Formulani hisoblashda 5, 9, 10, 11, 12 – larning yig'ma mablag'i umumiy stansiya mablag'i hisoblanadi.

12.1kvt/soat elektr energiya sarfiga ajratilgan mablag'.

$$H_{um}^{ee} = S_{um.car} / N \cdot n \cdot h_o \cdot (1 - k_o) \quad (4.17)$$

4.1-jadval. Energoblokning quvvati va energetik yonilg'ilarning texnik tavsif koeffitsentini topish jadvali

№	Blok quvvati MVT		Qattiq yonilg'i			Suyuq yonilg'i			Gazsimon yonilg'i		
	Nomi nal quvva t N _n	Krit quvva t R _{kr} Mvt	α _{ba} t/s	B t/MV t	Δβ t/MV t	α _{ba} t/s	β t/MV t	Δβ t/MV t	α _{ba} t/s	β t/MV t	Δβ t/MV t
1	110	88,6	3,0	0,324	0,028	3,0	0,324	0,027	3,0	0,311	0,027
2	160	88,6	3,4	0,302	0,028	3,4	0,302	0,027	3,6	0,290	0,027
3	210	187	4,5	0,296	0,018	4,2	0,296	0,018	4,4	0,285	0,018
4	300	187	7,5	0,293	0,018	7,1	0,293	0,018	7,3	0,282	0,018
5	500	410	14, 8	0,282	0,016	-	-	-	-	-	-
6	800	410	19, 5	0,289	0,016	19, 2	0,289	0,016	19, 7	0,278	0,018
7	1200	410	-	-	-	27, 0	0,283	0,016	19, 5	0,277	0,018

4.8 TA'MINOT NASOSLARI ISSIQLIK CHIZMALARI

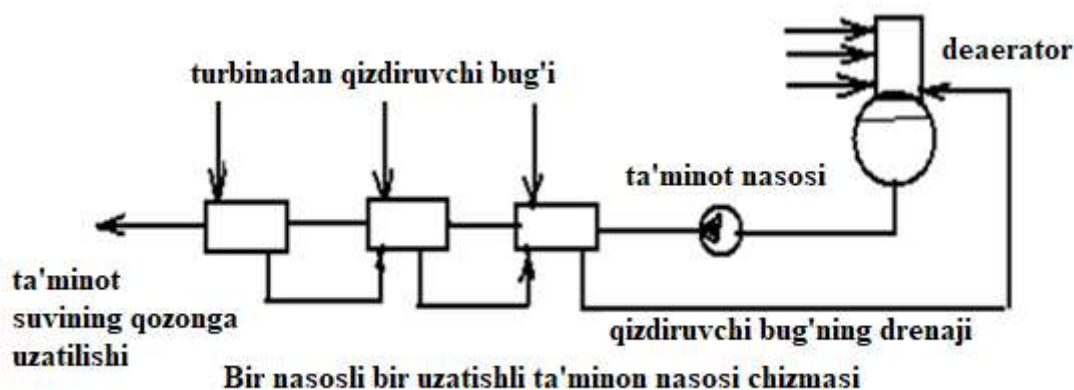
Issiqlik elektr stansiyalarining turbinani aylantiruvchi ishchi jism energiyasi hisobiga, turbogeneratorlarida elektr energiyani ishlab chiqarish, bug' qozonlarida ta'minot suvining qozonda uzluksiz doimiy aylanishiga va harakatiga bog'liqdir.

Qozon va qozonxonalarning ta'minot nasoslari ishchi jism tozalangan suvni yuqori bosimda qozonlarga yetkazib beradi.

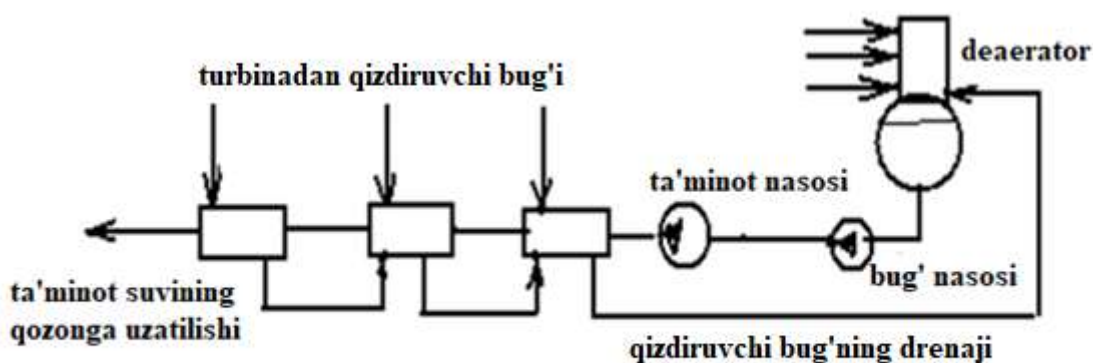
Ta'minot suvi o'zining ish tizimi tarkibiga binoan ikki xil usulda qozonga uzatiladi, ushbu tizimda ishlovchi ta'minot nasoslarining issiqlik chizma ish tizimlari quyidagi rasmlarda ko'rsatilmoqda.

1. Ta'minot suvi bir (4-10 rasm) ko'tarilishli bir bosqichli yoki ikki bosqichli bir ko'tarilishli bo'lib (4-11 rasm) unda suv bir nasos bilan qozonga beriladi yoki navbat bilan birinchi busterni nasosga beriladi va ushbu nasos orqali bosim hosil qilinib asosiy ta'minot nasosiga uzatiladi, ta'minot nasosi yuqori bosimda qizitgichdan o'tkazib qozonga suvni qozon ekonomayzeriga uzatib berdi.

Rasmda deaeratoridan keyingi ta'minot nasosi, regenerativ suv qizdirgich va ta'minot nasosining bosimli suvining qizitgichdan keyin qozonga yo'nalishi ko'rsatilgan.

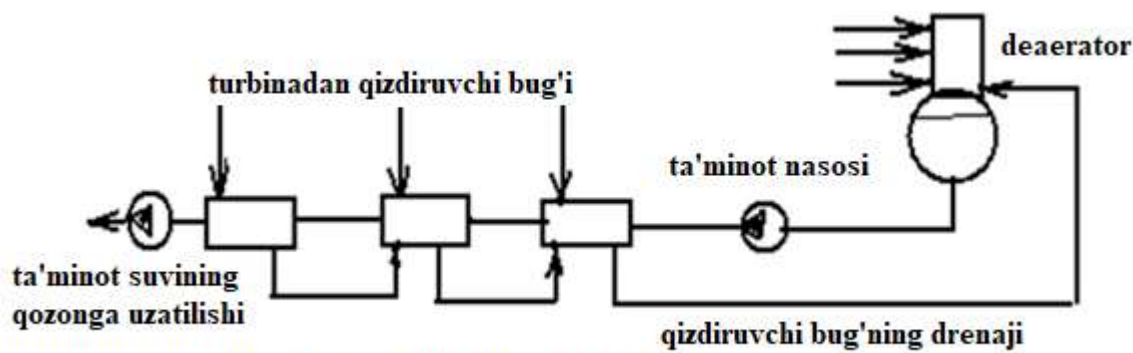


4.10-rasm. Ta'minot suvini bir bosqichli bir ko'tarishli chizma ko'rinishi ya'ni asosiy ta'minot nasosli



Bir uzatishli ketma-ket nasosli uzatish

4.11-rasm. Ta'minot nasosi bir bosqichli ketma-ket bir ko'tarishli, ya'ni deaeratoridan keyin busterni nasos va asosiy ta'minot nasosli chizma ko'rinishi.



IKKI UZATISHLI IKKI TA'MINOT NASOSLI CHIZMA

4.12-rasm. Qozonga yuboriluvchi ta'minot suvini ikki nasosli va ikki bosqichli suv ko'tarilishli, ya'ni ta'minot nasoslari yuqori bosimli qizitgichdan oldin va keyin qo'yilgan chizma ko'rinishli.

2. Qozon suv ta'minoti nasosi, ta'minot suvini birinchi bosqichli nasosi orqali yuqori bosimli regenerativ (4.10-rasm) bug' qizitgichdan o'tkazadi va ikkinchi bosqich nasosi ta'minot suvini qozonga beradi. Ta'minot nasoslari har qanday tartibda ta'minot suvini uzatishidan qat'iy nazar ta'minot suvi qozon ekonomayzeriga beriladi.

Birinchi suv uzatish tizimining afzalligi va kamchilligi har qanday holatda ham shundan iboratki, ta'minot suvini bir uzatishda yetarli bosimga va yetarli quvvatgacha yetkazib berish orqali ta'minot nasosining ishonchli ishlashligini va qozon qizitgichlari suv bilan ta'minlanadi.

Ikkinchi (4.12-rasm) usulda regenerativ qizitgichdan keyingi nasos yuqori bosim va yuqori haroratda ishlashligi tufayli, yuqori bosim va haroratga chidamli ta'minot nasosini ishlab chiqarishning qimmatliligi, tizimdagi birinchi ta'minot nasosi bilan ikkinchi ta'minot nasosining bir-biriga nisbatan sinxron boshqarish tizimini rostdashning qiyinchiligidir.

Energoblok quvvati 210 – 220 MVt li elektr stansiyalarda ta'minot nasosi bir ko'tarishli nasos bo'lib ta'minot suv nasosiga asinxron elektr dvigateli va nasos o'rnatilgan.

Elektr dvigateli (4.11-rasm) nasosning doimiy aylanish tezligi 3000 ay/min bo'lib dvigatelning elektr energiya olish va sarfi quvvati 6000 – 8000 kVt ga tengdir. Elektr yuritmal ta'minot nasoslariga nasosning aylanish tezligini oshirish uchun elektr dvigateldan keyin gidromufta va tezlikni oshiruvchi reduktorlar o'rnatilgan.

Hozirgi vaqtda issiqdik elektr stansiyalarida asosan tizimning ishonchli ishlashini oshirish va ta'minlash uchun bir uzatishli ketma-ket uzatishli ta'minot nasoslari issiqlik chizmasida qo'llaniladi.

Har bir elektr energiya ishlab chiqaruvchi stansiyalar ishchi jism suyuqlik, suv yoki gaz ishlatiladi. Ishchi jismni tashuvchining vazifasiga binoan har xil quvvatli nasoslarning yoki kompressorlarning vazifasi, ishchi jismni bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga uzatib berishdan iboratdir.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Regenerativ qizdirgichlar, qizdirgichlarning turlari, joylashuv urni, to'zilishi va ishlatilishi?
2. Aralash qizitgichlarning ish tizimi?
3. Yuqori bosimli qizitgichlarning ish tizimi?
4. Suvni dearatsiya qilish va deaerator turlari?
5. Deaeratorning IESlardagi o'ri, deaerator kolonkasining vazifasi, Deaerator bakining vazifasi nima?

6. Deaeratorsiz va deaeratorli energetik issiqlik chizmalar xaqida tushuncha?

7. Elektr stansiya issiqlik tizimi, issiqlik hosil qilishda suv va bug' tengligi formulasini tushuntiring?

8. Suv tozalash va tozalash tizimining vazifasi?

9. Texnologik suv tozalash tizimi qisqa issiqlik chizmasi va ishlatish tizimi?

10. Aholiga va sanoatga bug' berish tizimi vazifasi?

11. Issiq suv berish tizimi asosiy ish grafigi nimani aniqlaydi?

12. Issiqlik elektr stansiyaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash orqali qaysi kattalik aniqlanadi?

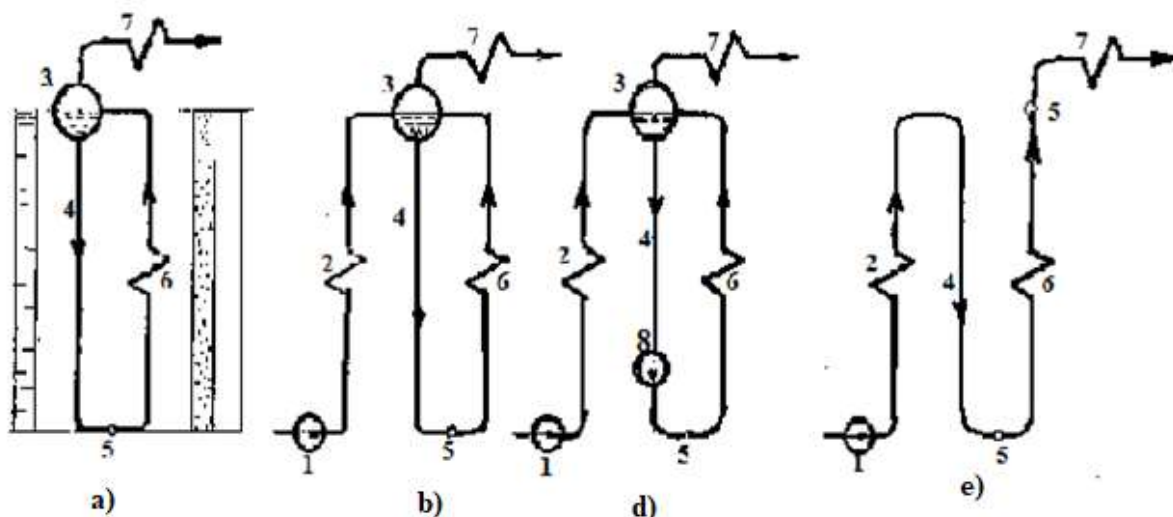
13. Ta'minot nasoslari issiqlik chizmasi?

14. Ta'minot nasoslarining vazifasi, o'rni, turlari, ishlatilishi va o'lchov kattaliklari?

5. IES JIHOZLARI JOYLASHUVI VA LOYIHALANISHI

5.1 ISSIQLIK ELEKTR STANSIYA TAVSIFI

Elektr stansiyadagi nisbiy bug' sarfi, issiqlik miqdori, nisbiy yonilg'i sarfi va shunga nisbatan elektr energiya ishlab chiqarishi issiqlik elektr stansiyaning energetik tavsifnomasi deyiladi. Energoblokning tavsifini sinash yo'llari orqali faqat gaz yonilg'ili stansiyalarda aniqlash mumkin. 5.1-rasmda issiqlik elektr stansiya qozonining bug' ishlab chiqarish tavsifi berilgan. Qozonlarning har bir tavsifi o'zining ish xususiyatiga, ishlab chiqarish bug'iga va qizuvchi suvning qozon quvurlaridagi harakatiga bog'liqdir. Har bir qozon o'zining mustaqil ishchi jismi bo'lgan suv va bug' aylanish yopiq tizimiga egadir.



5.1-rasm. Qozonlarning ishchi jismi oqimi bo'yicha turlari ko'rsatilgan.

5.1-rasmda a va b – tabiiy oqimli qozon; d – majburiy oqimli qozonlar; e – to'g'ri oqimli qozonlar ko'rsatilgan bo'lib 1 – qozonni ta'minot suv bilan ta'minlovchi nasos; 2 – qozon konvektiv shaxta ekonomayzeri; 3 – qozon barabani; 4 – qozon barabanidan tashqi suv tushuvchi quvuri; 5 – qozon pastki qismida joylashgan va to'g'ri oqimli qozondagi kollektorlar; 6 – qozon ichki ekran quvurli qizitgichlari; 7 - tashqariga beriladigan ishchi bug'; 8 - majburiy oqimli qozonning ta'minot suvini aylantiruvchi nasosi.

Energobloklarning asosiy ko'rsatkichlaridan biri energetik texnik-iqtisodiy tavsifnomasi, texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisoblash vaqtida, loyihalash davrida va ishlatish jarayonida energoblokning eng qulay ish sharoitlarini aniqlash davrida qo'llaniladi.

Qozonlarning texnik bug' ishlab chiqarish tavsifnomasini bilishda qozonni ishlab chiqqargan zavod, qozon ishlab chiqaradigan bug' miqdori, bosimi va harorati, olinadigan bug' miqdori, qozonda yoqiladigan yonilg'i turi, qozondagi suv va bug'ning oqimi harakati, qozon texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini bilgan holda, qozonning ayrim kattaliklar o'zgarishi va kattaliklardan og'ishi ma'lumot sifatida beriladi.

Turbinalarning texnik ish tavsifnomasini bilishda turbinani ishlab chiqqargan zavod, turbina haqida to'liq ma'lumot berib ma'lumotda turbinaga yo'naltirilgan toza bug'ni qabul qilish bosimi va harorati, turbinadan ta'minot suvini qizdirishga

va issiqlik berishga olinadigan bug' miqdori, rostlanadigan bug' miqdorlari, turbinaning shamollatish qismlari, qayta qizitiluvchi bug'larning bosim va harorati, quvurlar va issiqlik uzatish tizimlarining tavsifi va ushbu ko'rsatkichlardan kelib chiqqan holdagi ayrim o'zgarishlar va kattaliklardan og'ishi ma'lumot sifatida beriladi.

Energobloklarning asosiy ko'rsatkich tavsifini yozishda energetik qurilmaning tavsifi sinov ishlari bir necha marta bajarilgandan keyin aniq yoziladi va ko'rsatiladi.

5.2 ELEKTR STANSIYA YORDAMCHI QURILMALARI

Elektr stansiya quvvati texnik iqtisodiy hisoblashlar orqali aniqlanadi unda asosan elektr energiyaga bo'lgan talab, yerni o'zlashtirish maydoni, yonilg'i zaxirasi, suv ta'minoti va ekologik ko'rsatkichlar hisoblanadi.

Elektr stansiya qozonini tanlash. Energoblok qozon qurilmalar quvvatini tanlash asosiy kattalik turbinaning bug' olishi va issiqlik oluvchining bug' va issiq suv olish hajmiga bog'liqdir.

Qozonlarni tanlashdan oldin qaysi yonilg'i yoqilishi, yonilg'i iqtisodi, 1kVt elektr energiya ishlab chiqarishga sarflanadigan yonilg'i miqdori va foydali ish koeffitsenti hisobga olinadi.

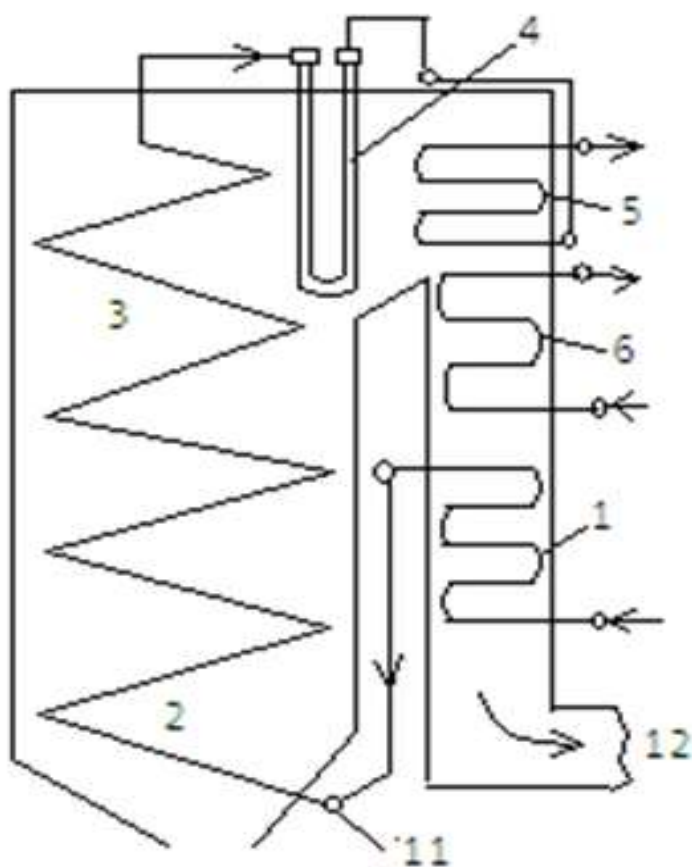
Qozonlar o'zining ishlash tizimiga binoan agar turbina asosan elektr energiya ishlab chiqarsa energetik qozonlar deyiladi, agar qozon sanoatga bug' va issiq suv bersa issiqlik tizimi qozonlari deyiladi.

Yuqori quvvatli issiqlik elektr stansiyalarida asosiy jihozlardan biri qozonlar yakka tartibli quvvatli qozonlar (monoblok) tanlanadi. Monobloklar ishlab chiqaruvchi zavodlar qozonni bir korpusli qozonlar shaklida ishlab chiqaradi.

Qozonlarning bug' ishlab chiqarish quvvati energobloklarda turbina sarflaydigan umumiy bug'ga nisbatan 3% ortiqcha bug' berish quvvatiga egadir bunda asosan bug'ning yo'lda yo'qotilishi, vakuumning yomonlanishi, bug' kattaliklarining pasayib ketishi hisobga olinadi.

Markazlashgan elektr stansiya qozonlarini tanlashda issiqlik bilan ta'minlanadigan korxonalar, aholi, maishiy ishlab chiqarish binolarining va kelajakda tumanning (o'rnatilayotgan joyning) istiqbolli rivojlanishi issiqlik olish hajmini va elektr energiyaga talabi darajasini hisobga olgan holda qozon tanlanadi.

Issiqlik ta'minoti qozonlarini tanlashda issiqlik ta'minoti oluvchi aholi uylarining, issiqlik ta'minoti xonalarning miqdoriga, maishiy binolarga va ta'minot maydonning kelajakdagi rivojlanishi hisobga olingan holda tanlanadi. Energetik quvvatlarni asosiy va yordamchi jihozlarni tanlashni qarab chiqamiz.



5.2-rasm. To'g'ri oqimli qozon ko'rinishi.

5.2-rasm. To'g'ri oqimli qozon va uning ichki jihozlari joylanish chizmasi. 1 – konvektiv shaxta ekonomayzeri; 2 – ekran quvurining pastki pol bug' qizdirgichi; 3 – radiatsion ekran quvurining yuqori haroratli bug' qizdirgichi; 4– burilish kamera yo'lidagi shirmali bug' qizitgich; 5 – konvektiv shaxtada joylashgan bug' qizitgich;

6 – qozon konvektiv shaxta qayta bug' qizdirgich; 11- qozon suvini aralashtirgichli kollektor; 12 – qozondan chiquvchi tutun gazi yo'li.

Turbina quvvatini tanlash. Turbinalarni tanlashda turbinaning elektr energiya ishlab chiqarish quvvati, yuqori foydali ish koeffitsenti va ishonchli ishlashlik darajasi hisobga olinadi. Elektr stansiyaning quvvati ishlab chiqarilgan turbinaning quvvati orqali ham aniqlanadi.

Masalan: yangi Angren issiqlik elektr stansiyasining qurilishi asosan Angren shahrida ko'mir zaxirasi yyetarli miqdorda bo'lganligi sababli va ushbu yerlarni o'zlashtirish uchun o'rnatilgan Angren issiqlik elektr stansiyaining har bir turbinaning quvati 300 MVt.

Talimarjon issiqlik elektr stansiyasi bir turbina quvvati 800 MVt bo'lib Talimarjon suv omboridan olinadigan kanal suvini ishlatadi shu bilan birga Talimarjon gazini yoqishga mo'ljallangan bo'lib elektr stansiya atrofini quruq yer maydonini o'zlashtirish uchun qurilgan. Har bir elektr stansiya jihozlari tanlanishda, stansiyadagi ko'zda tutilmagan holatlar bo'lishi va ularni bartaraf etish ham hisobga olinadi.

Elektr stansiyalardagi buzilishlar va jihozlarning ishlamay qolish holatlari quyidagilarga bo'linadi:

- elektr stansiyaning o'zida buzilish holati orqali ishlamay qolishga;
- issiqlik ta'minoti tizimidagi buzilishlar yoki energetik elektr taqsimlash tizimdagi buzilishlarga.

Elektr tizimidagi buzilishlar asosan yuqori quvvat sarflash tizimi vaqtida buzilish bo'lganda ta'sir holati tizimni ishdan chiqarish mumkin.

Hozirgi vaqtda energetik tizimda yangi elektr stansiyalarni ishga tushirilganligi va yangi zamonaviy tez ishga tushuvchi va kuchli avtomatik boshqaruv tizimiga ega elektr stansiyalarning mavjudligi sababli doimo zaxira quvvatni ishga tushirish holati mavjuddir.

Masalan: hozirgi vaqtda o'rnatilayotgan zamonaviy gaz turbinalarni ishga to'liq tushirishga gaz turbina sovuq holatda turganda 45 minut, gaz turbina qizib

turgan vaqtda o'rtacha 20 minut sarflanadi, issiqlik elektr stansiyani to'liq ishga tushirishga eng kamida 6 soat va undan ko'proq vaqt ketadi.

5.3 TURBINA YORDAMCHI JIHOZLARINI TANLASH

Elektr stansiya ta'minot nasosini tanlash. Elektr stansiya energobloklarda ta'minot nasosi asosiy nasoslardan biri bo'lib nasosni tanlashda energoblok umumiy ishchi ta'minot suviga nisbatan 5% ko'proq suv haydash quvvatga ega asosiy ta'minot nasosi tanlanadi.

Elektr stansiya ta'minot nasoslariga quvvatli elektrodvigatelli, va turbinali nasoslar tanlanadi buning sababi ta'minot nasoslari qozon ichki quvurlarining qarshiligini yenggan holda ishchi jismni turbinagacha yoki bug' ishlatuvchi manbagacha ish bajaruvchi bug'ni yetkazishi lozim bo'ladi.

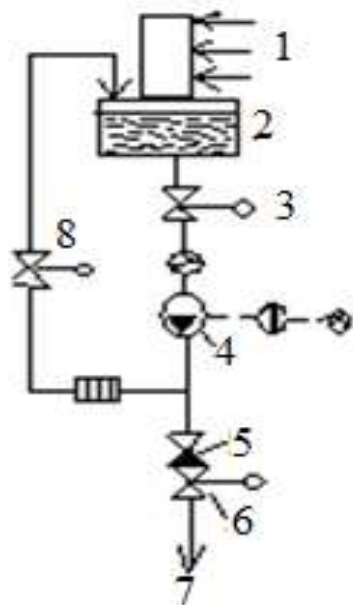
Quyida asosiy ta'minot nasosining deaeratoridan keyin quvurlar, armaturalari ulanish issiqlik chizmasi berildi. Chizmada kichik quvvatli energoblok ta'minot nasosi va quvurlarning ulanishi ko'rsatilgan

Hozirgi vaqtda quvvati 150/160 va 210/220 MVtli energobloklarda ikkita elektr yuritmalni nasos o'rnatilib biri asosiy nasos bo'lsa ikkinchisi zaxira nasosidir, quvvati 300 MVtli energoblokda asosiy ishchi nasos turbinali ta'minot nasosi bo'lsa zaxira nasosi elektroprivodli nasosdir, 500, 800, va 1200 MVT li energobloklarda ikkita K - kondensatsiyali turbinali nasos o'rnatilgan bo'lib har bir nasos umumiy suv ta'minotining 50% suvini yetkazib beradi va ikkitadan zaxira nasos o'rnatilgan.

Ta'minot zaxira nasosining asosiy vazifasi ishga tushirishda, avariya holatida asosiy jihozlarning bir me'yorda ishga tushishini yoki to'xtatishini ta'minlashdir. Ta'minot nasosining ishlash faoliyatini yaxshilash uchun deaeratoridan keyin yoki deaeratorsiz issiqlik chizmalarida busterni nasoslar o'rnatiladi.

Kondensat suvini uzatish nasoslarini tanlash. Kondensat nasosini tanlashda umumiy suv haydash xajmining 100% suvini uzatish va zaxira nasosi yoki ikkita nasoslar Har biri 50% suvni haydovchi va bitta zaxira nasosi tanlanadi. Kondensat nasoslari issiqlik chizma jihozlariga asosan bir bosqichli yoki ikki

bosqichli holda tanlanadi. Ayrim hollarda past bosimli qizitgich bug' drenaji nasosi ham o'rnatiladi.



5.3 - rasm. Chizmada kichik quvvatli turbina bo'limiga o'rnatilgan asosiy qozon ta'minot nasosining rasmi berilgan. 1– deaerator kolonkasi va unga keluvchi suv, bug'larning kirishi ko'rsatilgan. 2– deaerator baki, 3 – deaeratsion chiqish asosiy armaturasi, 4 – asosiy ta'minot nasosi, 5 – yuqori bosimli qizitgichning suv kirish klapani, 5 – asosiy elektrlashtirilgan armatura, 7 – suvning qozonga chiqishi, 8 – asosiy ta'minot suvining aylanma suv yo'li.

5.3-rasm. Ta'minot nasosi.

Kondensatorni texnik suv bilan ta'minlash nasoslarini tanlashda bir turbinaga bitta va zaxira nasosi yoki ikkita nasos va bitta zaxira nasoslari tanlanadi, texnik suv nasosini tanlashda asosiy e'tibor kanalga, kulga, suv omboriga va graderniga keladigan texnik suvning qish vaqtida kamayishi e'tiborga olinadi. Turbinalarda moy ta'minoti nasoslarini tanlashda asosiy nasosdan va zaxira nasoslardan tashqari o'zgarmas tokda ishlovchi zaxira nasosi ham o'rnatiladi.

Regenerativ qizitgichlarni tanlash. Regenerativ qizitgichlar energobloklarga regenerativ past bosimli qizitgichlar yakka tartibda kondensat suvi va qizituvchi bug'ning kattaligi hisobga olingan holda zaxira qizitgichsiz o'rnatiladi. Regenerativ past bosimli qizitgichlar o'rnatilishda yakka tartibli bir-biri bilan barcha tizimlar orqali bog'langan holda o'rnatiladi.

Regenerativ yuqori bosimli qizitgichlar guruhli shaklda o'rnatiladi ya'ni avariya holatida guruh avtomatik tarzda uchadi va zaxira aylanma quvur orqali energoblok suvni qozonga o'tkazadi bug'ga aylantiruvchi qozonga ta'minot suvi

yetkazib beriladi. Regenerativ qizitgichlar ta'minot suvi nasoslarining va turbinadan keladigan yuqori haroratli kattaliklarida ishlaydi. Yuqori bosimli qizitgichlarda himoya tizimi o'rnatilgan bo'lishi shart. Energobloklarda aralash qizitgichlar tanlanganda, aralash qizitgichdan keyin nasos o'rnatilishi shart hisoblanadi.

Deaeratorni tanlash. Deaerator tanlanishda energetik korxonaning ishlab chiqarish tizimiga va issiqlik tizimiga qaratiladi. Masalan issiqlik elektr stansiyalarida asosiy deaerator bitta tanlanadi. Deaeratorlar asosan katta xajmdagi suvni o'tkazish uchun deaerator balandlikka o'rnatiladi.

Deaeratorning suv o'tkazish quvvati eng yuqori ishlab chiqarish quvvati suv miqdoriga nisbatan blokli stansiyalarda belgilangan minutlik qozon zaxira suvi ta'minotiga ega shaklda va bloksiz elektr stansiyalarda o'rtacha o'n minutlik zaxira suvi qozon o'tkazish quvvati sifatida o'rnatiladi.

Deaerator o'rnatilmaydigan energobloklarda deaerator o'rniga deaerator vazifasini bajaruvchi aralash tartibda ishlovchi past bosimli ta'minot suvi qizitgichi tanlanadi va shu bilan birga deaerator ta'minot suv nasosi ham tanlanadi.

5.4 QOZON YORDAMCHI JIHOZLARINI TANLASH

Qozon ko'mir changini tayyorlash qurilmalarini tanlash. Qattiq yonilg'i ta'minlash tizimi asosan yakka tartibda yopiq va ochiq qattiq yonilg'ini quritish tizimida o'rnatiladi.

Yopiq usuldagi qattiq yonilg'ini quritish tizimida qattiq yonilg'i to'g'ridan-to'g'ri tegirmonda issiq havo orqali quritiladi. Tegirmon va quritish tizimi har bir qozonga yakka tartibda o'rnatiladi. Qattiq yonilg'ini maydalash uchun asosan sekin aylanuvchi sharli barabanli tegirmon ishlatiladi. Tegirmondan keyin qozon gorelkasi qismiga maydalangan yonilg'ini to'plovchi bunker o'rnatilgan. Ko'mir to'plovchi bunkerning afzalligi shundan iboratki tegirmon to'liq quvvatda ishlatish va bunker maydalangan yonilg'iga to'lganda tegirmonni uchirish mumkin bu holat tegirmonni aylantirishga sarflanadigan elektr energiya iqtisodiyotiga olib keladi.

Lekin bunkerdagi ko'mir satxi doimo nazoratga olinib ko'mir satxi 3 m dan past bo'lmasligi lozim.

Qattiq yonilg'ili qozonlarda sharli barabanli tegirmondan tashqari bolg'ali tegirmonlar, o'rtacha aylanishli tegirmonlar ishlatiladi. Maydalangan ko'mirni o'txonaga uzatishda qizigan havoning harorati 160 S° dan oshmasligi lozim bo'lgan holda, antratsit ko'mirini uzatishda qizigan havo harorati belgilanmagan.

Qozon aylanuvchi mexanizmlarini tanlash. Qozon aylanuvchi mexanizmlariga qozonga o'rnatilgan havo beruvchi va chiqindi tutunini so'ruvchi ventilyatorlar kiradi. Ayrim qozon o'txonasiga qo'shimcha havo kiritiluvchi gaz mazut yonilg'i yoqiluvchi qozonlarga havo beruvchi ventilyator o'rnatiladi.

Energetik qozonlarning yonilg'i miqdorini yaxshilash va qo'shimcha havo berish uchun qozondan tutun gazi chiqish qismiga tutun gazini qayta qozonga uzatuvchi (retserkulyasiyali) ventilyator o'rnatiladi. Ushbu turdagi qozonlarda tutun qoldiq chiqindi gazini so'ruvchi ventilyator zaxira ventilyator sifatida ishlatiladi.

Yuqori quvvatli qozonlarda tutun so'ruvchi va havo beruvchi ventilyatorlar ikki donadan o'rnatiladi. Ventilyatorlar o'rnatilishdan oldin qozonning umumiy xajmiga, to'liq ishchi quvvatga nisbatan 10 % ortiqcha miqdorga mo'ljallab o'rnatiladi. Havo beruvchi va tutun so'ruvchi ventilyatorlar o'z ish xajmiga nisbatan 15% ko'p havo va tutun so'rish qobiliyatiga ega holda tanlanadi va o'rnatiladi.

Gaz mazutli qozonlarda tutun yo'li quvuriga qozonxona binosining tashqarisiga regenerativ aylanuvchi havo qizdirgich va chiqindi gazini sovutuchi aylanuvchi mexanizm regenerativ havo qizdirgich (RVP) o'rnatiladi. Hozirgi vaqtda yuqori quvvatli ventilyatorlarga elektroprivod o'rniga kichik quvvatli turbinalar o'rnatilmoqda.

5.5 ENERGETIK QURILMALARDA SHOVQIN

Elektr stansiyalarda asosan turbina, qozon, nasoslari, aylanuvchi mexanizmlari, yonilg'i maydalagichlar va boshqa qurilmalar shovqin hosil qiluvchi jihozlar hisoblanadi. Ushbu qurilmalar asosiy binoning ichki jihozlari bo'lib, ushbu jihozlar hosil qilgan shovqin binoning ichi qismida ishlovchi ishchilarga ta'sir qiladi.

5.1-jadvalda IES asosiy jihozlari va yordamchi jihozlarida eng ko'p kuzatiladigan shovqin chiqaruvchi qurilmalarning shovqin chiqarish miqdori ko'rsatilgan.

№	IES larda shovqin hosil qiluvchilar	Ovoz miqdori dBA, ovoz hosil qiluvchidan 1 metr uzoqlikdagi eshitish
IES bino ichki qismida shovqin hosil qiluvchilari		
1	Qozon qurilmalari	75 – 102
2	Turbina qurilmalari	87 – 106
3	Turbogeneratorlar	86 – 115
4	Quvur zulfinlari(armaturalar)	86 – 115
5	Yonilg'i maydalagichlar	85 - 115
6	Qozon ta'minot nasoslari	90 – 101
7	Texnik aylanma va tizimdagi nasoslar	82 – 101
8	Deaerator kolonkasi	88 – 97
IES maydoniga shovqin chiqaruvchilar doimiy		
1	Tutun mo'risining tutun chiqish og'iz metal quvuridan	100 – 110
2	Tutun mo'risining tutun chiqish og'zi futerlangan g'ishtdan yasalgan.	80 – 90
3	Qozonga havo beruvchi ventilyatorning havo tortish qismi.	85 – 100
4	Gaz taqsimlash nuqtasi	82 – 115
5	(ORU). Transformatorlar va boshqa qurilmalar	70 – 80
6	Graderni qurilmalari	73 – 76
Vaqtincha shovqin hosil qiluvchilar		
1	Asosiy stansiya saqlash klapani ishlaganda	130 – 140

2	Ishga tushirish va to'xtatishda RSQ, TIRSQ (ROU, BROU)	106 – 117
---	---	-----------

Yuqoridagi 5.1-jadvaldan ko'rinib turibdiki har bir ishlovchi qurilma o'z shovqin chiqarish holatiga egadir. Asosiy va yordamchi jihozlarning shovqin hosil qilmasligi va ularning to'g'ri ishlashi ta'mirlanishiga, o'rnatilishiga, yyyetarli miqdorda xizmat qilishga va ishlatishga bog'liqdir.

Elektr stansiyalarda va qozonxonalarda ishchilarning ishlashini ta'minlash uchun binolar ichida shovqini pasaytirish asosiy vazifalardan biridir. Elektr stansiya shahar yaqiniga o'rnatilgan bo'lsa shovqin aholiga juda katta ta'sir qiladi.

Shovqin to'g'ri chiziq bo'yicha tarqalgani uchun yer ustida shovqin binolar va daraxtlar qarshiligi tufayli uzoqqa bormaydi lekin shovqin hosil qiluvchi manba balandlikka o'rnatilgan bo'lsa shovqin kuchi uzoqqa taraladi.

Hozirgi vaqtda gaz turbinalarning qurilishi orqali ham ushbu qurilmalarda shovqin tarqalishi kuchayadi. Gaz turbinalardagi shovqin kuchi 140 dBA gacha yetishi mumkin. Issiqlik elektr stansiyalardagi havo so'ruvchi va tutun gazini tortuvchi ventilyatorlarda shovqin tarqalishi faqatgina ventilyatorlarda kuzatilmay uning quvurlari orqali ham tarqaladi.

Tutun chiquvchi mo'rikoni. Issiqlik elektr stansiyalarda qiyin holda ishlaydigan qurilmalardan biri bu mo'ridir. Mo'ri o'zining baland minora shaklida qurilgani bois o'z og'irlik kuchi ta'siriga va shamolning kuchiga chidamli shaklda quriladi. Mo'rilar ta'sir qiluvchi kuchlar qizigan zaHarli gazlardan iboratdir.

Tutun gazlarining mo'rida harakati, mo'rining yuqori qismida namlikning yuqoriligi, qattiq yonilg'ili stansiyalardagi tutun gazidagi qoldiq kullar va tutunda oltingugurt oksidining mavjudligi asosiy sababdir. Mo'rilar asosan xamma joyda bir xil turda quriladi, ayrim o'rnatilgan mo'rili quvurlar qizil g'isht terilgan bardoshli qoplamalar bilan o'ralgan holda, ko'p mo'rili quvurlar temir beton xalqa bilan o'ralgan holda o'rnatiladi.

Temir beton xalqaning ichiga qalinligi 10 – 12 mm bo'lgan va 10XDP kam uglerodli po'latdan tayyorlangan po'lat quvurlar tepaga qarab ulab chiqiladi va shu

bilan birga tashqi himoya minorasi tiklanib boradi. Har bir quvur o'zining qozoniga yoki issiq suv beruvchi qozonga xizmat qiladi.

Temir betonli himoya xalqasi bilan tutun quviri oralig'iga ichki qismini ta'mirlash va kuzatish uchun xizmat qiluvchi zina va xizmat qilish liftlari ham o'rnatilgan.



5.4-rasm. Elektr stansiyada mo'rining joylashuvi

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. IESlarni loyihalash va o'rgatish tavsifi bog'liq?
2. Turbina va qozon texnik tanlash tavsifi?
3. IES yordamchi jihozlarini tanlashda asosiy jihozga bog'liq?
4. Elektr stansiya qozonlar texnik ko'rsatkichlar tanlash tavsifi?
5. Turbina ishchi quvvatini tanlash?
6. IES ta'minot nasoslarini tanlashda ishchi jism?
7. IES kondensat nasoslarini tanlash?
8. Regenerativ qizitgichlarni tanlash?
9. Deaeratorni tanlash?

10. Qozon aylanuvchi mexanizmlarini tanlash?
11. Issiqlik elektr stansiya tutun chiqish mo'risini tanlash?
12. Energetik qurilmalarda shovqin?

6. ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHALARI

6.1 ELEKTR STANSIYA ASOSIY MAYDONI

IES maydonini tanlash. Issiqlik elektr stansiya quriladigan joy qishloq xo'jaligini, sanoat korxonalarini rivojlantirish mumkin bo'lgan maydon tanlanadi. Energetik tizimning rivojlanishi, issiqlik ta'minotini korxonalar mavjudligi, aholining issiqlik olishi mumkin bo'lgan holda loyihalashtirilib ishlab chiqiladi.

Issiqlik elektr stansiyasi qurilishi tanlangan joy elektr energiya tarmog'i o'tayotgan joyga yaqin, issiqlik ta'minoti uzatishga yaqin, yonilg'i ta'minoti olib kelishga va tashishga qulay va sovutuvchi texnik suv tizimi yaqin bo'lishi belgilanadi. Elektr stansiyaning qurilishida quyidagi talablarga e'tibor beriladi:

1. Qattiq yonilg'ili elektr stansiyalari loyihalashda ko'mir qazib olinadigan joyga elektr stansiya yaqinligi, qattiq yonilg'i chiqindisi kul tashlash hovzasiga joy borligi yani jarlik, eski daryo o'zani yaqin bo'lishi va kul tashlash chuqurligi 25 yilga ichida to'ldirilishiga mo'ljallangan bo'lishi shart.

2. Elektr stansiyaning o'zi quriladigan maydoni yer osti boyligi bo'lmagan, qishloq xo'jalik ekinlari ekishga yaroqsiz bo'lgan, ob-havo yog'inida suv bosmaydigan, stansiyaning texnik suv bilan ta'minlash mumkin bo'lgan va kutilishi mumkin bo'lgan suv toshqinining eng yuqori ko'tarilish darajasidan bir metr balandlikda bo'lishi ta'minlanadi.

3. Tanlangan maydon elektr stansiya butun jihozlari to'liq joylashuvi mumkin bo'lgan kattalikka ega bo'lishi bilan eng kamida 25 – 58 gektar joyni egallaydi. Tanlangan joy tekis bo'lishi va balandliklar farqi qurilish maydonida 2 – 4 m dan oshmasligi. Kondensatsiyali elektr stansiya uchun sovutuvchi tizimi suniy kulning yaqinligi, daryo o'zanining yaqinligi, sovutuvchi kanallarning qurilishining iloji borligi bilan ajraladi.

4. Elektr stansiya maydoni tuprog'i va uning qattiqlik darajasi 0,2 – 0,25 MPa bosimga chidashi, quriladigan joydagi yerda tog' qoya toshlari bo'lmasligi, yer osti va ustki qismida oqma loy tuproq va qum bo'lmasligi bilan birga tuproq ko'chkisidan holi, yer osti bo'shlig'i yo'qligi va yer osti tuprog'i ohak tosh bo'lmasligi lozim.

Quyidagi alohida holatlar ham belgilangan: yer osti doimiy muzlamagan joy va yer ostida doimiy zilzilalar yo'qligi belgilangan.

Qurilish maydonida yer osti sizot suvlari yer ustidan 3 – 4 metr pastda bo'lishi va shu bilan birga yer osti suvlarida zaharli moddalari kam bo'lishi bilan belgilanadi.

5. Elektr stansiya maydoni temir yo'lga yaqin bo'lishi yuklarni tushirish va ortishga qulay bo'lishi va shu bilan birgalikda qurilish materiallari qum, shag'al yoqinligi ko'zda tutiladi, elektr energiyasiga ulanishning yaqinligi va past holda uchadigan samolyot yo'lidan uzoqligi talab qilinadi.

Elektr stansiyaning atmosfera havo qismi toza bo'lishligi bilan birga stansiyadan chiqadigan tutun atmosferaning yorqinligini buzmasligi lozim. Har bir quriladigan va loyihalananadigan elektr stansiya ushbu maydonga o'rnatilgan talablarga asosan stansiyaning tabiati, atrof muhiti muxofazasiga, stansiya maydoni joylashgan joy ekologiyani saqlashi zaruriyatidir.

6.2 ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHASI

Elektr stansiya bosh loyihasida asosan ishchi binolar, boshqaruv binosi, yordamchi binolar, ishlab chiqarish korxonalar binosi va yordamchi jihozlarning joylashuvi shu bilan birga texnik suv ta'minoti tizimi, yonilg'i ta'minlash maydonlari, ishchilar va ularning oilasi yashaydigan uylar, agar qattiq yonilg'i yoquvchi elektr stansiya o'rnatiladigan bo'lsa chiqindi kul tashlash chuqurligi, gaz mazut yonilg'ili elektr stansiyalarda o'rnatilmaydi, temir va avtomobil yo'llari, elektr uzatish liniyalari, zaxira yonilg'i omborlari ko'rsatiladi.

Elektr stansiyaning loyihasida asosiy ishchi bino va yordamchi binolar, ochiq holda joylashgan kul ushlagichlar, havo so'ruvchi va havo beruvchi ventilyatorlar,

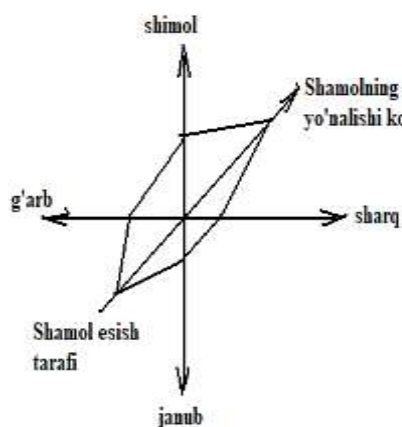
tutun chiquvchi mo'ri, transformatorlar, elektr boshqaruv shitlari, ochiq yoki yopiq turdagi elektr energiya taqsimlash tizimi, yonilg'i xo'jaligi, kimyoviy suv tozalash tizimi, moy xo'jaligi, ustaxona va laboratoriya binolari, yordamchi detal va materiallarini saqlash omborlari, xizmat ko'rsatish binolari va boshqa jihozlar ko'rsatiladi.

Alohida binolar texnologik jarayondan kelib chiqqan holda quriladi. Yonilg'i xo'jaligini qurishda qozon tarafdin qurish, texnik suv ta'minoti jihozlarini esa turbina bo'limi tarafga qurish maqsadlidir. Talab qilingan tartib bilan ishlash ko'pincha to'g'ri kelmaydi sababi elektr energiyani ochiq taqsimlash qurilmasi texnik suv tarafda bo'lishi va ochiq taqsimlash qurilmasining uzoqqa quyilishi yoki texnik suv tizimining joyi o'zgarishi va uzoqlashishi elektr stansiyaga sarflanadigan mablag'ning oshishiga olib keladi.

Elektr stansiyani qurishda asosiy e'tibor beriladigan jihati elektr stansiya tarafga doimiy esadigan shamolning yo'nalishini aniqlash va shamol yo'nalishiga qarab jihozlarni joylashtirish va o'rnatishga qo'yilgan talablardir. Har bir tayyorlangan loyihaning asosiy loyihasining yuqori qismida ko'rsatilgan va chizilgan holda ko'rsatiladi.

Ochiq taqsimlash qurilmasini, yonilg'i omborlarini, gradernini, sovitiluvchi suvi purkaluvchilarni qurishda asosiy binoga nisbatan teskari quriladi. Ishchilar yashaydigan uylar shamol yo'nalishi bo'yicha quriladi. Asosiy binoga kirish yo'lagi binoga nisbatan ko'ndalang joylashadi va shu tarafga boshqaruv binolari ham joylashtiriladi. Elektr stansiyaning bosh chizmasida ishchilar yurish yo'lagi, temir yo'l izlari va avtomobillar harakati yo'li ko'rsatiladi.

Issiqlik energetik markazining issiqlik elektr stansiyadan farqi yopiq turdagi generator kuchlanishli elektr energiya tizimi qurilmasi mavjudligi, yer osti generator kuchlanishli kabel liniyasi mavjudligi, issiqlik tizimidan qaytgan suvni sovitish uchun tabiiy sovitish tizimining mavjudligi, iste'molchiga issiqlikni uzata olishligidir.



6.1-rasm shamol yo'nalishi

chizmasining sodda ko'rinishi. Shamol yo'nalishi (roza vetrov) har bir bosh loyiha chizmasiga chizilishi shartdir. Shamol yo'nalishida shamolning asosiy yo'nalishi chiziq bilan ko'rsatilsa kesishgan chiziqda esa yorug'likka qaratilgan chiziqlar shimol,

6.1-rasm. Shamol janub, sharq va g'arbni ko'rsatadi.

yo'nalishi

(roza vetrov) ko'rinishi

Asosiysi shamol esish tarafi va shamolning asosiy yo'nalishi ko'rsatkichidir.

Quvvatli gaz mazut yonilg'ili umumiy quvvati 2400 MVtli, bir blogining quvvati 300 MVt li stansiyaning ochiq turdagi elektr energiya taqsimlash stansiyasini qo'shmagandagi maydoni 21 ga teng. Quvvati 4000 MVt li energoblok quvvati 500 MVt li stansiyada, qurilish maydonini, kul tuplanish maydonini, stansiyaga kelish yo'llarini hisobga olmaganda o'rtacha 100 ga ni tashkil qiladi.

Har bir elektr stansiya o'zining o'rnatilgan quvvatiga qarab va yonilg'i yoqishiga qarab maydonlarining hajmi, asosiy va yordamchi binolarga nisbatan hajmi belgilanadi. Masalan 6.1-jadvalda quvvati 1200 MVt bo'lgan K – 200 – 130 turbinali 6 ta turbina o'rnatilgan elektr stansiyaga ajratilgan maydon xajmini qarab chiqamiz.

6.1-jadval.

No	Belgilangan binoning nomlanishi.	O'lchami
1	To'siq bilan o'ralgan maydon	16,2 ga
2	Qurilmalarga va asosiy binolarga ajratilgan joy	11,3 ga
3	Qo'shimcha binolarga ajratilgan joy	4,8 ga
4	Foydali ish bajariluvchi maydonning foydalaniladigan darajasi foiz miqdori	69,5 %
5	Qurilish koeffitsenti	29,6 %

6	Ishlab chiqilgan elektr energiyani ochiq taqsimlash qurilmalar o'rnatilgan maydon xajmi	11,6 ga
7	O'rab olingan umumiy maydoning uzunligi	1,21 km

6.1-jadvalda umumiy stansiya maydoni va har bir maydon xajmi va maydonda egallagan joyining foiz miqdori ko'rsatilgan.

6.3 ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHA JOYLASHUVI

Elektr stansiya asosiy binosi deyilganda elektr stansiyaning barcha jihozlarining bir yoki birnecha binoga joylashuvi tartibi tushuniladi.

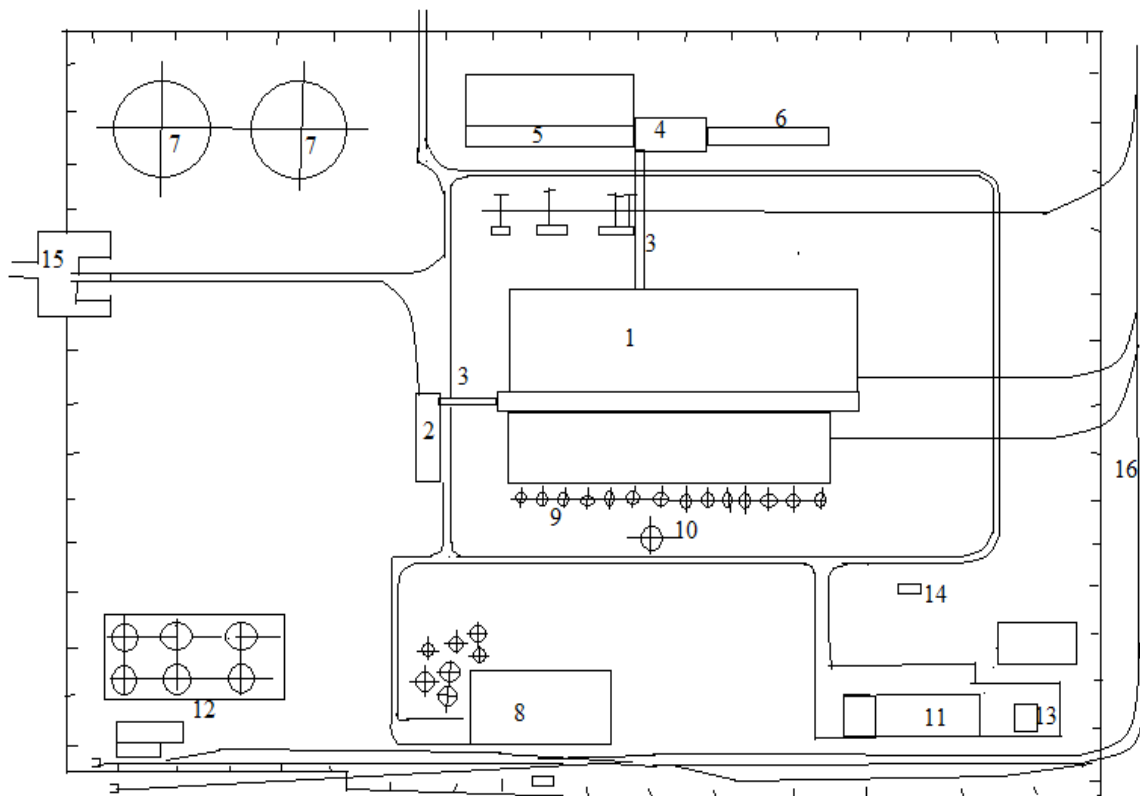
Elektr stansiyaning bosh binosi deyilganda – ishlab chiqarish binosi maydoni tushuniladi. Bosh binoda joylashgan asosiy qurilmalar turbina, qozon va turbogenerator bo'lib shu bilan birga ushbu jihozlarga oid bo'lgan quvurlar, armaturalar, har xil nasoslar, qizitish jihozlari baklar joylashgandir. Bosh binoda joylashgan mashina bo'limi va asosiy jihozlardan biri turboagregat va uning yordamchi jihozlari, qozon bo'limida esa bug' qozoni va uning asosiy va yordamchi jihozlari o'rnatilgan.

Qozon bilan turbina oraliq bo'limida Deaerator o'rnatilgan. Ko'mir changini yoquvchi elektr stansiyalarda qozon bo'limida maydalangan ko'mir tuplovchi bunker joylashgan, ayrim holatlarda ko'mir bunkeri bino tashqarisiga joylashtiriladi.

Gaz mazutli elektr stansiyalarda qozon bilan turbina oraliq masofasiga qo'shimcha bino o'rnatilmagan stansiyalar uchraydi uholda Deaerator qozon bo'limiga belgilangan ma'lum balandlikda o'rnatiladi.

Elektr stansiyaning bosh binosi quyidagi texnik va iqtisodiy talablarga javob berishi talab qilinadi.

Elektr stansiyasida texnologik ish jarayonini xavfsiz holda bajarish. Stansiyada xavfsizlik texnikasi qoidalarini va mexnat muxofazasi qoidalarini mukammal bajarish. Texnologik jarayonga va ishlatish tartibiga asosan Har bir jihozning va qurilmaning joylanish tartibini tartib bilan joylashtirish.



6.2- rasm. Gaz – mazutli markazlashgan elektr stansiya bosh loyihasidagi asosiy binolarining joylashuv chizmasi tartibi ko'rsatilgan.

6.2-rasmda 1- elektr stansiya asosiy binosining joylashuvi; 2 – boshqaruv binosi; 3 – asosiy binoga o'tish ko'prigi; 4 – asosiy bosh boshqaruv shiti; 5 – yopiq elektr tarqatish binosi 110 Kv; 6 – yopiq elektr tarqatish qurilmasi 35 Kv; 7 – gradernii; 8 – suvni kimyoviy tozalash sexi; 9 – transformatorlar; 10 – tutun chiqish mo'risi; 11 – birlashgan yordamchi bino; 12 – mazut xo'jaligi; 13 – moy ta'minoti binolari; 14 – vodorod ta'minoti sexi; 15 – stansiyaga kirish yo'li; 15 – temir yo'llari kesishmasi.

Ko'mir yonilg'ili qozonlarda ko'mir to'planadigan bunkyerning qiyalik o'rnatilish darajasi, nam ko'mirda $60 - 65^\circ$ gacha qiyalikda joylashadi, ko'mir changili bunker uchun 75° qiyalik bo'lishi shart.

Deaerator baki o'rnatilishda asosiy e'tibor kondensat suvining qaynash darajasini hisobga olgan holda o'rtacha mashina zalining pol qismidan 22 – 25 m balandlikgacha o'rnatilishi shart.

Bosh binoning joylashuvi yakka tartibda ishlashga, ishlatilishga mo'ljallangan va sanoatlashgan bo'lishi, ta'mirlash va o'rnatish kengligi ta'mirlanadigan og'ir metallarning joylashuvi ta'minlanadigan bo'lishi, ishchilarning ishlash harakatiga xalaqit berilmagan holda bo'lishi shart.

Bosh binoga yuk ko'tarish krani o'rnatilishi ko'zda tutilgan. Kran ta'mirlash va o'rnatish vaqtida asosiy va yordamchi jihozlarni o'rnatishga, kranda yuklarni harakatlantirishga mo'ljalanadi. Yuk ko'tarish qurilmalari o'rnatiladigan kranlar bloklar quvvatiga mos holda joylashtiriladi.

Asosiy binoga joylashtirilgan bloklarning asosiy va yordamchi jihozlar o'rnatilish davomida Har bir jihoz energoblokni ishlatish, xizmat ko'rsatish, ta'mirlash davrida qulaylik va ishchining erkin ishlash holatiga ega bo'lib ta'mirlashda erkin ta'mirlash maydoniga joylana bilishi va ishchi xodimlarning yurishi, o'tishi, ta'mirlashi va xizmat qilish yo'laklar qoldirilishi shart.

Energoblokni o'rnatishda o'rnatiluvchi jihozlar davr rivojlanishiga mos holdagi yangi turdagi oxirgi avlod texnologiyasiga, avtomatik hisoblash va boshqaruv tizimiga ega bo'lishi lozim.

Elektr stansiya sanitarik-gigienik qoidalarning barchasiga javob berishi va unda ishchilarning erkin mexnat qilishi, aholining yashash sharoiti yaxshi bo'lishligi va elektr stansiya tevarak atrofi ekologik qoidalarga javob berishi lozim.

Elektr stansiya har bir binolar xonasi yoritish chiroqlari bilan ta'minlangan va xonalar shamolatilishga mo'ljallangan holda quriladi. Zaharli gazlarning chiqishi atmosferaga chiqadigan yonilg'i tutun gazlarining tarkibi berilgan normada bo'lishligiga doimo amal qilinadi va maxsus laboratoriya bo'limi orqali aniqlab boriladi.

Elektr stansiyadan chiqadigan chiqindi suvlarning tozaligi va tozalanish darajasi sanitarik normada bo'lishligi belgilangan normalarga rioya qilinishi shart. Har bir stansiya o'z tasarufidagi tashqariga chiqariladigan chiqindi suvlarni tozalash stansiyasiga ega bo'lishligi ko'rsatilgan.

Binolarni va qurilmalarni o'rnatish tartibi texnologik jarayonga mos holda ihcham, ishlatishga qulay, suv, bug' quvur yo'llari qisqa va uzaytirilmagan holda

texnik iqtisodiy tejamkorlikka erishgan holda o'rnatilishi shart. Elektr stansiyani iqtisodiy tejamkor holda o'rnatish asosiy texnologik jarayonga ta'sir qilmagan holda bajariladi.

6.4 ASOSIY BINOLARNING JOYLASHUVI

Mashina bo'limi ikki qismga bo'linadi yuqorida joylashgan ishchi jihozli va pastki yordamchi jihozlar joylashgan qismlarga, har bir asosiy va yordamchi jihozlar ma'lum balandlikka joylashadi. Mashina zalining yuqori qismida asosiy jihoz turbina, turbogenerator, mashina zalining pastki qismida esa yordamchi jihozlar regenerativ qizdirgichlar, kondensatsiya va ta'minot suvi nasoslari, sovituvchi texnik suv quvurlari joylashtiriladi lekin ayrim elektr stansiyalarda texnik aylanma kondensator suv nasosi o'rnatiladi.

Mashina zalining yuqori qismiga ko'priki kran o'rnatilib kran ikki ilgakka ega bo'lib asosiy ilgak 120 t yuk ko'tarsa kichchik ilgak 20 t yuk ko'taradi. Kranni o'rnatish, o'rnatiladigan turbina quvvatiga bog'liqdir. Har bir turboagregat atrofiga turboagregatlarga xizmat qilish uchun o'tish, xizmat qilish va harakat qilish yo'laklari o'rnatiladi.

Turboagregatlar mashina zaliga joylashuvi tartibiga asosan ikki xil shaklda o'rnatiladi. Mashina zaliga nisbatan to'g'ri yunaltirilgan holda va mashina zaliga nisbatan ko'ndalang kesimli shaklda.

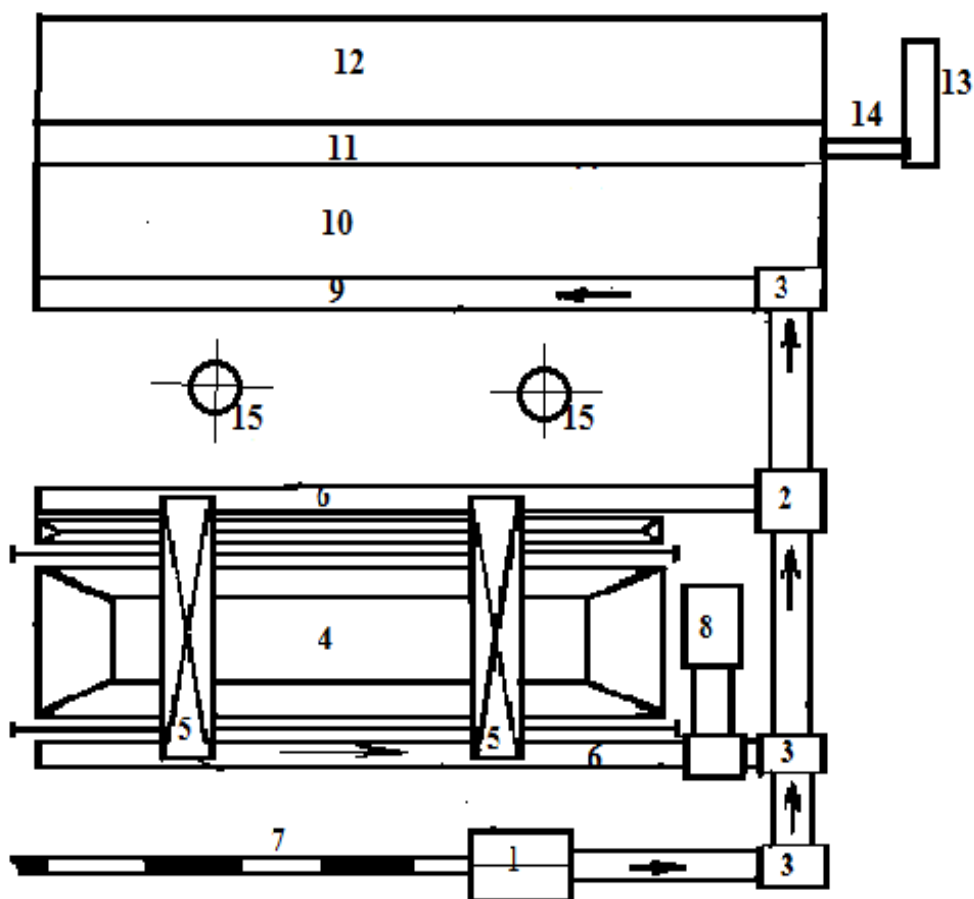
O'zbekistonda hozirga vaqtda ishlab turgan issiqlik elektr stansiyalardan Talimarjon issiqlik elektr stansiyasining turbina va turbogeneratori K – 800 – 240 MVt mashina zaliga ya'ni qozonga bo'limiga nisbatan ko'ndalang kesimli shaklda o'rnatilgan.

Ko'pchilik elektr stansiyalarda podval qismi o'rnatilgan bo'lib, podval qismi erning 0 metr o'lchov qismidan 2,5 metr chuqurlikgacha bo'lib, chuqurlikda kondensator texnik suv ta'minoti quvurlari, texnik sovutish tizimining quvurlari, kondensat nasoslari, yordamchi nasoslar, idishlar, drenaj nasoslari joylashgan.

Qozonxona bo'limida jihozlarning joylashuvi asosan qozon yoqadigan yonilg'i turiga bog'liqdir. Qozon bo'limi ko'pincha erto'lasiz o'rnatiladi va barcha

jihozlar yer ostida joylashtiriladi. Ko'mirli yonilg'ili qozonlarda kul to'plash chuqurligidan tashqari. Energetik qozoni, qozonxona gaz va mazut yoquvchi bo'lsa qozonlarda ko'mir bunkeri va ko'mir changini uzatish tizimi quyilmaydi. Ko'mir yonilg'ili qozon bo'limiga, ko'mir changini tayyorlash jihozlari, tutun gazidan ko'mir changining qoldiq kulini ushlovchi qurilmalar, suyuq suv aralashgan kulni tashqariga chiqaruvchi bagerni nasoslar o'rnatiladi.

Ko'mir yonilg'i turiga qarab ko'mir tayyorlash jihozi va oraliq ko'mir to'plash bunkeri, sharikli - barabanli, sekin aylanuvchi tegirmonlar birinchi qavatga joylashtiriladi.



6.3-rasm. Elektr stansiya asosiy binosini qattiq yonilg'i ta'minoti chizmasi ko'rsatilgan: 1 – temir yo'l vagoni ko'mirini tushiruvchi vagon ag'dargich; 2 – ko'mirni tayyorlash va ajratish bo'limi; 3 – ko'mirni uzatish va to'kish tizimi; 4 – elektr stansiya zaxira ko'mir ombori; 5 – ko'mir qabul qiluvchi chuqurlik; 6 – zaxira omborxonaga ko'mir to'plovchi krani; 7 – temir yo'l izi; 8 – ko'mir bunkeri; 9

– asosiy binoga ko'mir uzatish yo'li; 10 – qozon bo'limi; 11 – Deaerator bo'limi; 12 – turbina bo'limi; 13 – boshqaruv bo'limi; 14 – o'tishko'prigi; 15 – mo'rikon.

Qozonxonalarga qozonlarni o'rnatish va ta'mirlash uchun qozon yuqori qismiga ko'priqli kran o'rnatiladi, ko'priqli kranlarda yuk ko'tarish uchun og'ir yukka mo'ljalangan va yyengil yukka mo'ljalangan ilgaklar joylashtirilgan.

6.5 GAZ MAZUTLI ELEKTR STANSIYANING JOYLASHUVI

Gaz mazutli elektr stansiyalarning bosh binoga asosiy va yordamchi jihozlarning joylashuvi ko'mir yonilg'ili stansiyalardan katta farq qilgan holda sodda usulda joylashtiriladi.

Gaz mazutli qozonlarda turbina bo'limida turbinalar bir-biriga nisbatan oraliq masofa qoldirilgan holda joylashtiriladi. Turbina bilan qozon bo'lim o'rtasida Deaerator bo'limi joylashtiriladi. Qozonlar turbinaga nisbatan simetrik ravishda joylashtiriladi.

Gaz mazut yonilg'ili qozonlarda regenerativ havo qizdirgich, havo surish ventilatorlari va tutun chiquvchi mo'rilar qozon o'rnatilgan binoning tashqarisiga o'rnatiladi. Qozonlar yuqori oltingugurtli yonilg'i yoqqanda tutun chiquvchi mo'ri 250 – 400 m balandlikgacha o'rnatiladi.

Talimarjon issiqlik elektr stansiyasida turbina qozonga nisbatan ko'ndalang joylashgan. Mamlakatimiz issiq ulkada joylashganligi sababli ko'pincha qozon turbina bo'limi yarim ochiq shaklda o'rnatiladi. Mashina bo'limining yordamchi jihozlari kondensator va uning jihozlari, turbina bo'limlari yopiq bino ichida joylashgan. Elektr stansiyaning qozon qismi maxsus soyabon tagiga o'rnatiladi. Qozon soyaboniga yomg'ir va qor suvlarining tushish va ularning oqib ketishi uchun maxsus suv tushish quvurlari o'rnatilgan.

Qozonlarning asosiy karkasi qozon tarafga esuvchi shamol kuchiga, qozon va quvur qoplamalarining og'irligiga va metal chirishiga chidamli holda o'rnatilgan. Qozonni ishlatuvchi ishchilarning yurishi uchun yuqoriga chiqish zinasini qozon atrofiga o'rnatilgan va shu bilan birga yuk ko'taruvchi va ishchi liftlar o'rnatilgan.

Deaerator maxsus maydonchaga ma'lum balandlikda qozon yaqiniga o'rnatilgan. Elektr stansiya boshqaruv tizimi maxsus yopiq bino ichida joylashgan.

Ochiq holda o'rnatilgan elektr stansiyalar yopiq holda o'rnatilgan stansiyalarga qaraganda ancha mablah kam sarflanadi. Ochiq holda o'rnatilgan qozonga sarflanadigan mablag', yopiq holda o'rnatiladigan qozonganisbatan yuqori mablag'li hisoblanadi. Qozon metali ochiq havoda joylashganligi sababli metallar maxsus ishlov berilgan holda va metal qoplamalar tashqi muhit ta'siriga chidamli bo'lishi lozim. Navoiy issiqlik elektr stansiyasi, Toshkent issiqlik elektr stansiyalari shular jumlasidandir.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. IES maydoninitalash shartlari?
2. IES bosh maydonini loyihalash shartlari?
3. Ochiq taqsimlash qurilmasini va maydonini tanlash shartlari?
4. Shamol yo'nalishini belgilash grafigi?
5. Bosh loyiha maydoni va qo'shimcha binolar kengligiga qanaqa?
6. Issiqlik elektr stansiyalari bosh maydon binolari ko'rinish chizmasini ayting?
7. Bosh bino ichki jihozlarning o'rni va joylashuvi?
8. Bosh binodagi asosiy jihozlarning joylashuvi?
9. Gaz mazutli elektr stansiya bosh binolarning joylashuvi?
10. Qattiq yonilg'ili stansiya bilan gaz, mazutli stansiya bosh loyihasi va asosiy binolardagi jihozlarning joylanish tartibida farqi qanday?
11. Bosh binodagi kuprikli kranlarga qo'yilgan talablar?
12. Yordamchi sex binolarining o'rnatilishi tartibini ayting?



6.4-rasmda ochiq usulda o'rnatilgan issiqlik elektr stansiyaning tashqi tarafdin ko'rinish rasmi berildi.

7. IES TEXNIK SUV TA'MINOTI

7.1 TEXNIK SUV TA'MINOTI

Issiqlik elektr stansiyalarida bug'ni kondensatga aylantirish uchun yetarli miqdorda va katta xajmda texnik suv ishlatiladi. Issiqlik elektr stansiyalarda kondensatordan tashqari quyidagi yordamchi jihozlar ham texnik suv ta'minoti bilan ishlaydi:

- turbina podshipnik moylarini va yordamchi jihoz detallarini sovutish;

- vodorod gazini va elektrogenerator statori sovituvchi kondensatini;
- qo'zg'atuvchi(vozбудitel) havosini sovutish uchun;
- mexanizmlar podshipniklarini sovutish uchun.

Qattiq yonilg'i bilan ishlaydigan elektr stansiyalarda asosan suv bilan chiqarib tashlanadigan kulning suv bilan aralashmasini chiqarishda ishlatiladi. Elektr stansiyalarda texnik suvdan kimyoviy suv tozalash sexi ham foydalanadi. 7.1-jadvalda texnik suv sarfi, texnik suvdan foydalanuvchi jihozlar va suvdan foydalanish holati ko'rsatilgan. Jadvaldan ko'rinib turibdi asosiy suvning 95 – 96% ti kondensatorga yo'naltiriladi.

Elektr stansiyalarda texnik suvning sarflanishi.

7.1-jadval

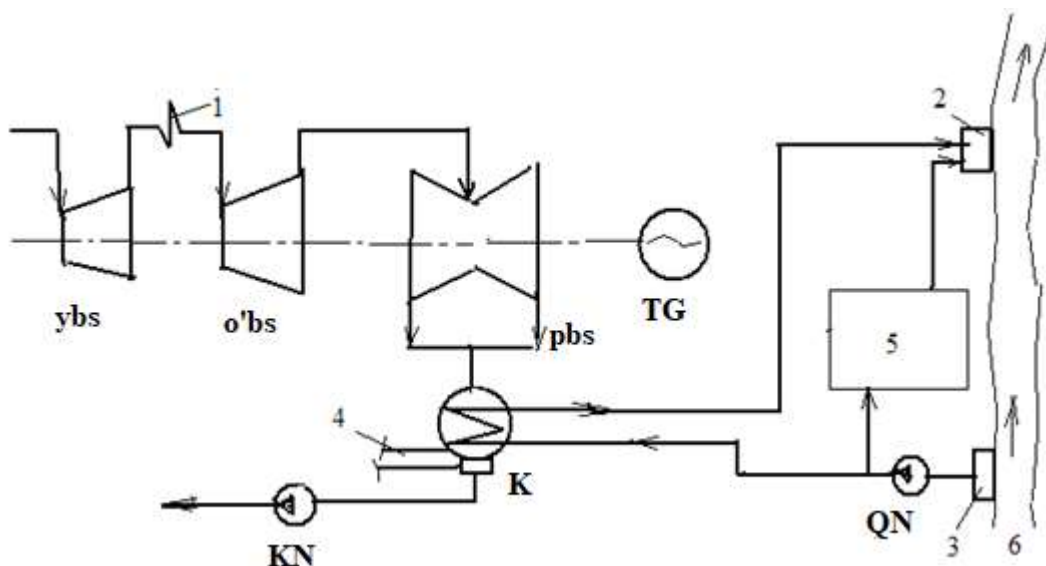
№	Elektr stansiyada suvdan foydalauvchi jihozlar.	Suv sarfi %
1	Turbina kondensatorida kondensatga sarflanadigan suv sarfi miqdori	100
2	Vodorod gazini, sovituvchi havoni, elektrogeneratorni sovutishga, quvvatli elektrodvigatelarni sovutishga	2,5 – 4
3	Podshipniklarni va uning yordamchi jihozlarini sovutishga	0,3 - 0,8
4	Kul qoldiqlari va kul botqoqlarini chiqarib tashlash aylanma tizimiga ishlatishda.	0,1 – 0,4
5	Issiqlik tizimlarida va ishchi jismlarning yo'qotilishini qoplash uchun	0,04 – 0,1
6	Atom elektr stansiya sovutish tizimlarida	1,1 – 0,5

Issiqlik elektr stansiyalarda kondensator asosan bir, ikki va turt yo'lli holda o'rnatiladi. Kondensator suvining harakati kondensatorga kirishda ikki oqimli holda bo'lganligi sababli, texnik suvning kondensator issiqlik almashinuvchi quvurlardan o'tishini to'xtatib kondensatorning texnik suv taraf oqimi holatidagi quvurlarning texnik ish holatini tekshirish mumkin.

Yangi ishlab chiqarilayotgan elektr stansiyalarga kondensatorga sovituvchi trubka sifatida 24 – 28 mm ichki diametrli latundan tayyorlangan trubkalar oʻrnatilmoqda. Issiqlik elektr stansiyalarida asosan daryo suvlari ishlatiladi sababi suvning harorati va oqimi miqdori yil davomida oʻzgarib turadi. Daryoning suvi elektr stansiya ishlatadigan suvdan eng kamida uch barobargacha koʻp boʻlsa u holda elektr stansiya toʻgʻridan-toʻgʻri suvni daryodan oladi. Daryo suvlarida mavsumiy sellar, yer eroziyasi, har xil aralashmalar koʻp boʻlmasligi belgilangan, masalan suvdagi qum darajasi 20 – 50 mg/kg darajadan oshmasligi belgilangan.

7.2 TOʻGʻRIDAN-TOʻGʻRI TEXNIK SUV TAʼMINOTI

Toʻgʻridan-toʻgʻri suv taʼminoti tizimi eng iqtisodiy samaradorli suv taʼminoti tizimidir. Toʻgʻridan-toʻgʻri sovituvchi texnik suv taʼminotida ishlovchi elektr stansiya kondensatorlarida chuqur va yetarli miqdordagi vakuum holatiga hosil qilish erishish mumkin.



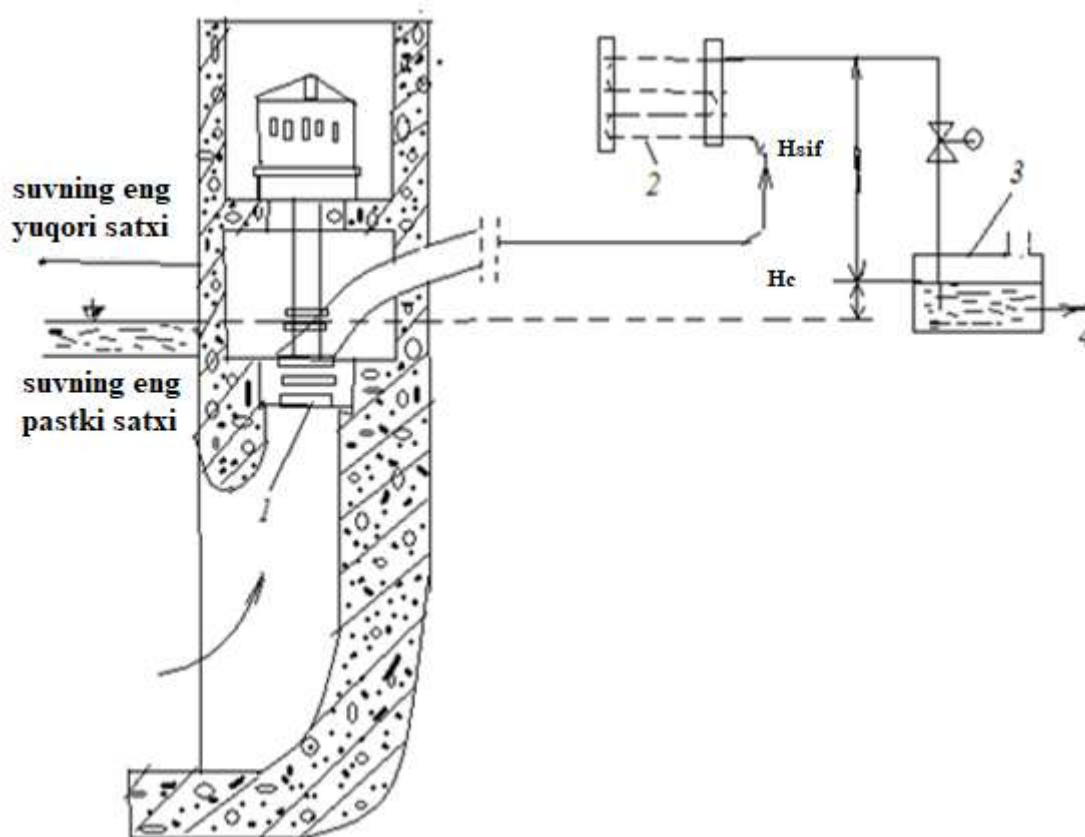
7.1-rasm. Toʻgʻridan-toʻgʻri texnik taʼminot tizimi.

7.1-rasmdagi yuqori, oʻrta va past bosimli turbina silindrlari; TG – turbogenerator; KN - kondensat nasosi; QN - qirgʻoq texnik suv uzatish nasosi; K – turbinadan chiqan ishchi jism bugʻni kondensatga aylantirib beruvchi kondensator; 1 – qozondan qaytgan bugʻni qayta qizituvchi taʼminot bugʻi koʻrinishi; 2 – kondensatordan qaytgan suvning daryoga quyilishi; 3 – texnik suvning boshqa

qurilmalarda va texnologik tizimda ishlatilishi; 4 – boshqa manbalardan kondensatorga keluvchi bug' drenajlari; 5 – qirg'oq nasosi suv tortish qismi; 6 – daryoning joylashuvi ko'rsatilgan.

To'g'ridan-to'g'ri suv ta'minotining kamchilligi shundaki elektr stansiya quvvati oshgan sari suv sarfi oshadi va tashlanma suvning harorati belgilangan miqdordan oshib ketishidir. Kondensatordan chiqqan tashlama texnik suvning ekologik belgilangan harorat turbina kondensatoriga kelayotgan suvga nisbatan 3 – 5 °S dan oshmasligi belgilangan.

To'g'ridan-to'g'ri suv ta'minoti tizimida elektr stansiya asosiy binosi daryoga yoki dengizga yaqinroq joyga o'rnatiladi. Shu bilan birga elektr stansiya binosi suv ko'payishi oqibatida suv bosmaslik choralari ko'rilgan holda baland holda elektr stansiya asosiy binosi va yordamchi jihozlar o'rnatiladi.



7.2-rasm. Suv ta'minoti tizimi nasosining chizmada ko'rinishi.

7.2-rasmda ko'rsatilgan: 1 – ishchi ko'ragi buriluvchi tik holda o'rnatiluvchi texnik suv ta'minoti aylanma nasosi; 2 – kondensator; 3 – sifonli suv to'kish qudug'i; 4 – suv chiqarish kanaliga suvning to'kilish qismi.

Har bir elektr stansiyalarda o'zining texnik suv ta'minoti uchun qirg'oq nasoslari o'rnatilgan bo'lib, nasoslar suvni 2 – 5 m gacha yuqoriga ko'tarib beradi. Elektr stansiyalarda texnik suv sarfi miqdorini esa qirg'oq nasosining pastki qismiga o'rnatilgan ishchi kuraklarning burilishi orqali boshqarish mumkin. Qirg'oq nasoslaridagi suvning sarfi miqdori va nasos ishchi kuraklarning burilishi uzoqdan turib boshqariladi. Kuraklar boshqarilishda nasos ishchi kuraklari - 7^0 dan + 4^0 burchak gradusgacha burilishi orqali yunaltiradigan kondensator sovituvchi suv miqdori ko'paytiriladi va kamaytiriladi.

Elektr stansiyaga keladigan to'g'ridan-to'g'ri suv ta'minoti texnik suvining qirg'oq nasosiga kelishidan oldin kanalga o'rnatilgan temir tur orqali suv bilan birga oqib kelgan qattiq jinslar (suv o'tlari, sel kelishi oqibatida daryoga tushgan yog'och va tunkalar) tashqariga chiqarib tashlanadi va texnik suv tozalanadi.

Ikkinchi marta esa qirg'oq nasosiga suv kirish qismidagi mayda turli aylanuvchi temir tur orqali mayda jinslardan tozalanadi. Texnik suv kondensatoridan ish bajarib qaytgandan keyin suv to'kish qudug'iga tashlanadi va u yerdan kanalga, daryoga, kulga yoki dengizga chiqariladi.

Qirg'oq nasoslari va texnik suv ta'minoti elektr stansiya o'rnatilgan joyga, daryo yoki kulning suv hajmi miqdoriga qarab tanlanadi. Masalan, Sirdaryo IES va Tash IESlar to'g'ridan-to'g'ri suv ta'minotiga ega bo'lsa, Yangi Angren IESida minorali graderni o'rnatilgandir. Gradernilarning soni va sovutish xajmi kondensator texnik suvni sovutish miqdori xajmi va yuqori quvvatda vakuum hosil qilish holatiga bog'liq.

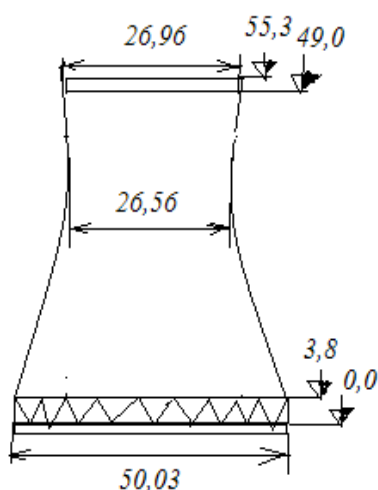
7.3 ELEKTR STANSIYA AYLANMA SUV TA'MINOTI

Issiqlik elektr stansiyalarning sovituvchi suv ta'minoti tizimida doimiy suv sovutish tizimi mavjud bo'lganda ishlatiladi. Suv sovutish tizimiga bir oqimli, kirish va chiqish oqim tizimli, sovutish hovzali, turli tizimli gradernili, fontanli baseynlarga bo'linadi.

7.4 GRADERNI.

Issiqlik elektr stansiyalardagigraderni minorali suv sovutuvchi qurilmasi bo'lib, ushbu qurilma sovutuvchi texnik suv miqdori kam bo'lgan joylarga texnik suvni iqtisod qilish uchun o'rnatiladi.

Gradernidagi sovutuvchi texnik suv, kondensatordan chiqan texnik sovutuvchi suvning yuqoridan tushishi orqali, tashqi muhit havosi bilan konveksiya tufayli sovutiluvchi suv bir-biri bilan aralashish orqali sovutiladi. Sovugan suv kondensatorga qirg'oq nasosi orqali uzatiladi va gradernidagi bug'langan suv to'ldirilib boriladi.



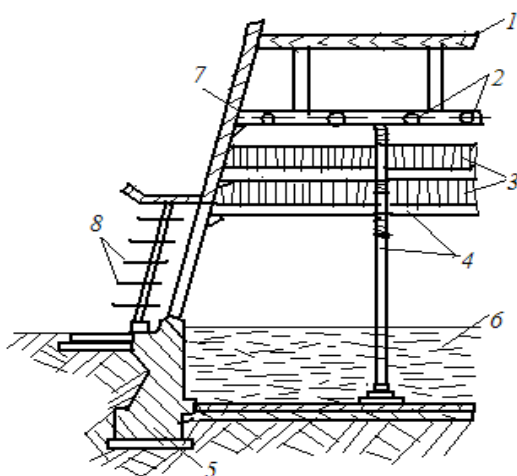
7.4-rasm. Gradernining ko'rinishi.

7.4-rasm. Kondensatordan ishchi jismdan sovutish orqali issiqligini quvuridan olgan qizigan yuqori xajmdagi suv minoraning ma'lum balandligidan pastga tushadi. Minoraning pastki qismidan yuqoriga harakatlanayotgan havo tushayotgan suv bilan aralashib o'z haroratini pasaytiradi.

Minorali sovutgichlarda ishlovchi elektr stansiyalar quvvati oshishi bilan kondensatni sovutish xajmi oshadi va shu bilan birga graderning balandligi ham oshadi.

Zamonaviy minorali sovutgichning ishlash tizimi, o'lchamini va jihozlarining joylashuvini qarab chiqamiz.

Sovutiluvchi suv minoraning ichki qismida joylashgan suv taqsimlovchi diametri 40 mm li quvurdan 15 – 18 kPa bosimda sachratiladi. Sachratilgan sovuvchi texnik suv yoyuvchi listga uriladi va yoyiladi. Yoyuvchi qurilmaning o'lchami 1600x1200x6 mm bo'lib har bir list 25 mm oralig'idagi o'lchamda bir-biriga nisbatan joylashtirilgan.



7.5-rasm. Gradernining ichki sovutish tizimi ko'rinishi

7.5-rasm minorali sovutgichning ichki ko'rinishi: 1 – qizigan suv keluvchi quvurlar; 2 – suv taqsimlovchi quvur va suv sachratgich; 3 – suvni yoyib o'tkazuvchi plyonkali shit; 4 – yoyib o'tkazish karkasi; 5 – minorali sovutgich fundamenti; 6 – suv tashlash hovzasi; 7 – giperbolik ko'rinishdagi temir betonli havo suruvchi minora, 8 – minoraning ichki qismiga havo yo'naltiruvchi shit.

Minorali sovutgichning suv sovutish yuzasi 4000 – 6400 m² ga tengdir. Eng katta minora sovutish yuzasi 9400 m² bo'lib balandligi 90, 110, 150 m gacha kattalikda o'rnatiladi, minoraning issiqlik chiqish yuqori qismi chiqish diametri 42, 55, 73 m gacha kattalikda.

Minorali sovutgichda suvning bug'lanishi ko'proq bo'lganligi uchun texnik sovutuvchi suvga doimo ma'lum miqdorda qo'shimcha suv beriladi. Berilgan texnik qo'shimcha suv tozalangan holda uzatilib, suvdagi suv o'tlarining o'smasligi uchun texnik suv doimo xlor aralashmasi orqali ishlov beriladi.

Texnik suv ta'minotida agar suv miqdori juda kam bo'lsa u holda kamdan kam xolarda kichik quvvatli elektr stansiyalariga quruq holda ishlovchi gradernilar ishlatiladi. Ayrim hollarda issiqlik elektr stansiyalariga cho'yanli batareyali issiqlik almashtirgich o'rnatiladi va texnik ta'minot suvi kam ishlatiladi ushbu stansiyalarga qarama-qarshi bosimda ishlovchi issiqlik elektr stansiyalari misol bo'la olishligi mumkin sababi qarama-qarshi bosimda ishlovchi turbinalarga kondensator o'rnatilmagan. Rostlash tizimi sanoatga bug'ni rostlagan holda uzatib berganligi uchun, elektr energiya tarmoq tizimida elektr energiyani rostlashda ishtirok etmaydi.

Elektr stansiya va qozonxonalarda asosan texnik suv sifatida daryo, kul va suv omborlarining suvlari ishlatiladi. Bloklarning ichki ishchi jismi sifatida tozalangan distirlangan suv, kimyoviy usulda tozalanadigan suv, suvni bug'latib olingan kondensat distilyatlari ishlatiladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Texnik suv ta'minoti va suv sarf miqdorlari?
2. Texnik suv ta'minoti turlari?
3. Stansiyaning to'g'ridan-to'g'ri texnik suv ta'minot tizimi?
4. Qirg'oq nasosining asosiy vazifasi?
5. Aylanma texnik suv ta'minoti?
6. Gradernining vazifasi va ish tizimi nimadan iborat?
7. Gradernining ichki ko'rinishi va sovutish tavsifi qanday?

8. IES YONILG'I TA'MINOTI

8.1 ELEKTR STANSIYA YONILG'I TA'MINOTI

Issiqlik elektr stansiyalar yonilg'ilari organik yonilg'i hisoblanib, yonilg'ilar qattiq yonilg'ilarga, suyuq yonilg'ilarga va gazsimon yonilg'ilarga bo'linadi. Elektr stansiyalar o'zining o'rnatilgan joyiga qarab yonilg'i tanlanadi. Yangi angren stansiyasi misolida olsa elektr stansiya Angren ko'miriga mo'lljallangan holda yonilg'i qazib olinadigan joyning yaqiniga o'rnatilgan. Yonilg'larni va yonilg'ini olib kelish sharoitlarida qancha qiyinchilik hosil bo'lsa elektr stansiya ishlab chiqaradigan elektr energiyaning tannarxi oshib ketishi mumkin. Elektr stansiyalarida asosiy e'tibor 1 kVt elektr energiya uchun qancha miqdorda yonilg'i sarflanishi hisoblanadi. Yonilg'ini tanlash va uni iqtisodiy ravishda ishlatish elektr stansiyaning elektr energiya ishlab chiqarishdagi foydasi va umum stansiyaning foydali ish koeffitsientining oshishiga olib keladi.

Gazsimon yonilg'ilar magistral quvurlar orqali elektr stansiyaga uzatiladi, suyuq yonilg'ilar esa temir yo'l orqali katta sig'imli baklarda tashiladi. Har bir yonilg'i olib kelinishdan oldin yonilg'i ishlab chiqaruvchi korxonalar bilan yonilg'ini uzluksiz ta'minlash bo'yicha shartnoma tuzadi. Shartnomada quyidagilar ko'rsatiladi:

- qattiq yonilg'ilar uchun – yonilg'ining markasi, yonilg'ining kullik darajasi va eng yuqori kul hosil bo'lishi, yonilg'ining yonish issiqlik chiqarish kattalik darajasi va chaqmoqlik darajasi, yonilg'ida qo'shimsa jinslarning borlik darajasi va yonilg'ining namlik darajasi;

- suyuq yonilg'ilar uchun – yonilg'i markasi va yonilg'i tarkibida oltingugurt miqdori, suyuq yonilg'ining gaz turbina qurilmasiga (GTU) mo'ljallanganligi, yonilg'ining namlik darajasi, yonilg'ida kimyoviy elementlar vanadiy, natriy, kaliy, kalsiy, qo'rg'oshinning miqdori ko'rsatiladi;

- qozonlar uchun gazsimon yonilg'ilar – gazning yonish issiqlik hosil qilish darajasi, gaz turbina qurilmasi (GTU) uchun yonish issiqlik miqdori va gazning zichlik darajasi, yonilg'idagi oltingugurt miqdori, yonilg'idagi mexanik aralashmalar va gazning kondensatsiyalanish miqdori.

Shartnomada yonilg'ining uzluksiz elektr stansiyani va qozonxonani ta'minlanishi ko'rsatiladi.

Energetik korxonaga keltirilgan yonilg'i tashuvchi baklarning sig'im xajmi 60, 90, 120 t bo'lib, baklarda suyuq yonilg'i baklaridan yonilg'ini tushirish uchun bakning tag qismida maxsus yonilg'ini tushirishga mo'ljallangan joy bo'lishi shart.

8.2 QATTIQ YONILG'I TAVSIFI.

Yonilg'ining asosiy yonuvchi tarkibiy qismi ugleroddan iborat yonuvchi moddaga yonilg'i deyiladi. Energetik yonilg'i qazib olinishi va tayyorlanishiga ko'ra tabiiy va sun'iy yonilg'ilarga bo'linadi. Tabiatda ishlatishga tayyor holda mavjud bo'lgan yonilg'ilar tabiiy yonuvchi yonilg'ilar deyiladi.

Ushbu yonilg'ilar toshko'mir, yonuvchi slanetslar, torf, neft, gaz, o'tin tabiiy yonilg'i hisoblanadi. Tarkibi uglerod miqdorli moddani qayta ishlash natijasida

olinadigan yonilg'ilar sun'iy yonilg'ilar deyiladi. Suniy yonilg'ilarga koks, kukun holatigacha maydalangan qattiq yonilg'i, qattiq yonilg'i briketlari, yogoch ko'miri, benzin, kerosin, solyar, moyi, neft qoldig'i mazut va boshqalar yonilg'ilar sun'iy yonilg'ilardir.

Yonilg'ilar mexanik, minerallik va kimyoviy tuzilishiga qarab qattiq, suyuq va gazsimon yonilg'ilarga bo'linadi. Uglerodli yonilg'i tarkibi organik va mineral moddalardan iboratdir:

$$S, N^2, O^2, N^2, S. \quad (8.1)$$

Yonilg'ining agregat holatidan qat'iy nazar, yonilg'i tarkibidagi uglerod va vodorod asosiy yonuvchi modda bo'lib, suyuq yonilg'ida uglerod va vodorod miqdori 85 – 87 %. Qattiq yonilg'ida uglerod va vodorod miqdori 50-90 % ni tashkil etadi. Antratsit (toshko'mirning yuqori sifatlisi) tarkibida uglerod va vodorod miqdorining 93 % uglerod bo'lsa, yog'ochda uglerod va vodorod miqdori 40 % ni tashkil qiladi.

Energetik yonilg'ining tarkibiy yonuvchi qismi foizlarda ifodalanadi, yonilg'ining ish bajaruvchi yonuvchi qismi, quruq, yonuvchi, organik moddalar qismlarini tashkil qilgan kimyoviy elementlar yig'indisi, yonuvchi modalar tarkibining har bir holat uchun yonish darajasi 100 % deb qabul qilinadi.

Yonilg'ining yonish tarkibini qarab chiqamiz:

- yonilg'ining ish qismi:

$$Cu+Hu+Ou+Nu+Su +Au+Wu=100\% \text{ (W- namlik)} \quad (8.2)$$

- quruq og'irlik o'lchov qismi:

$$Ck+Hk+Ok+Nk+Sk+Ak=100\% \quad (8.3)$$

(A-kul hosil bo'luvchi qismi)

- yonuvchi og'irlik o'lchov qismi:

$$Ce+HY+Oe+Ne+Se =100\% \quad (8.4)$$

- organik yonilg'i og'irlik o'lchov qismi:

$$Co+Ho+Oo+No=100\% \quad (8.5)$$

Yonilg'i tarkibidagi yonuvchi moddalar S va N qancha ko'p bo'lsa, yonilg'i shuncha ko'p issiqlik ajratib chiqadi. Yonilg'i og'irlik massasi yonuvchi qismining tarkibi o'zgarmas kattalik bo'lib, yonilg'ining asosiy tavsifini tashkil qiladi.

Yoqilg'ining yonuvchi og'irlik massasi tarkibiga kirgan kimyoviy elementlar reaksiyaga kirishishidan ajralib chiqadigan issiqlik bir xil emas. Masalan 1 kg uglerod to'la yonganda SO_2 , oltingugurtning reaksiyaga kirishidan esa sulfid anhidridi SO_2 , namlikdan vujudga kelgan suv bug'i bilan birikib sulfat kislotasi N_2SO_3 ga aylanadi. Hosil bo'lgan N_2SO_3 kislotalari energetik metallarning tashqi yoki ichki yuzalarining chirishiga va zanglashiga olib keladi.

8.3 QATTIQ YONILG'I TA'MINOTI

Elektr stansiyasi qozonxonalarda yoqiladigan qattiq yonilg'ilarga, organik yonilg'ilardan ko'mir, torf, slanetsli yonilg'ilari elektr stansiyalar yonilg'isi hisoblanadi.

Qattiq yonilg'ilar temir yo'l orqali olib kelinadi, agar qattiq yonilg'i hovzasi yaqin bo'lsa tor izli vagonetkalarda tashiladi, quvvatli issiqlik elektr stansiyalarda yonilg'i qabul qilish joyi, yonilg'i omborini aylanib o'tish yo'llari, vagonlarni ajratish joylari, yuklarning og'irligini o'lchash tarozilari, vagonlarni tashuvchi lokomotivga xizmat qilish joyi, yopiq yo'lardan, vagonlarni quyish uchun maxsus ta'mirlash va tuzatish, ta'mirlash yopiq sexlari, temir yo'l orqali kelgan qattiq yonilg'ini ag'darib to'kuvchi o'rnatilgan.

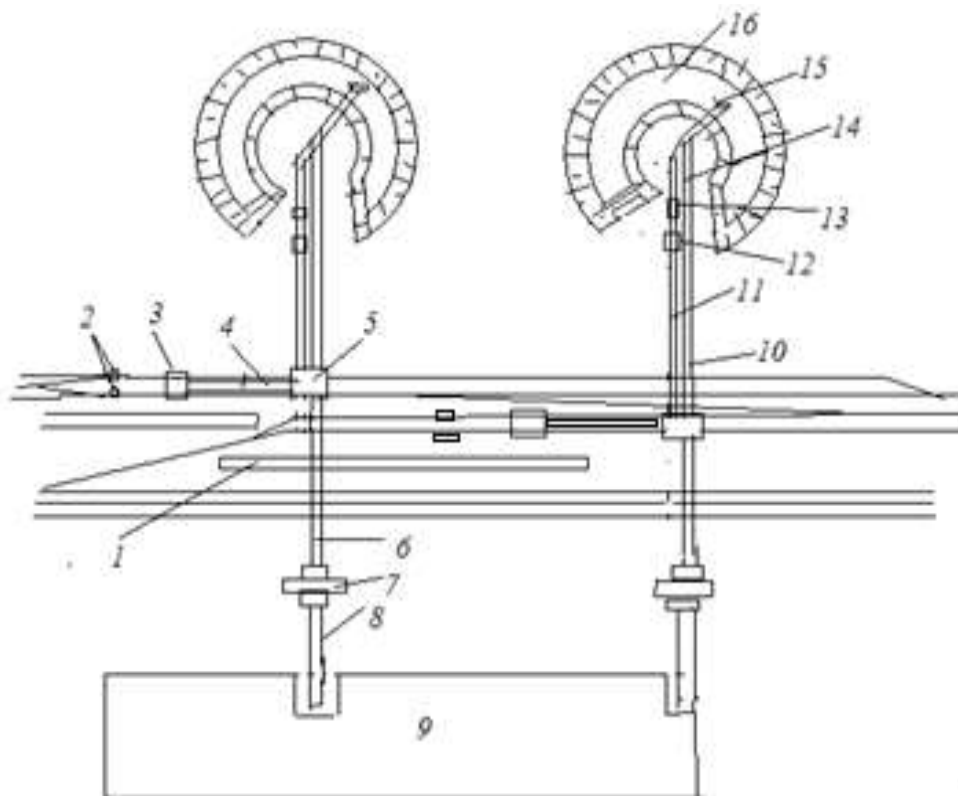
Sovuq o'lkalarda issiqlik elektr stansiya yonilg'ini temir yo'lda olib kelguncha muzlashi mumkin, shuning uchun muzlagan yonilg'ilarni qurituvchi yopiq holdagi ko'mirni qurituvchi jihozlar (teplyak) ham o'rnatiladi.

Yonilg'ilarning tarkibi doimo tekshirib boriladi to'g'ridan-to'g'ri temir yo'l orqali keltirilgan qattiq yonilg'i ortilgan vagondan tekshirish uchun namuna olinadi. Namunani tekshirish orqali yonilg'ining yonish darajasi, ajraladigan issiqlik miqdori va kul hosil qilish darajasi hisoblab chiqiladi.

8.1-rasmda qattiq yonilg'ini tushirish, yuklash va asosiy binoga uzatish tizimi ko'rsatilgan. Qattiq yonilg'i elektr stansiyasiga temir yo'l vagonlarida agar stansiya

yaqin bo'lsa vagonetkalarda issiqlik stansiyasiga keltiriladi va zaxira omboriga to'planadi.

Zaxira omboridan qattiq yonilg'i maxsus jihozlar orqali tushiriladi, tozalanadi, tashiladi, yonish darajasigacha maydalanadi va qozonning ko'mir bunkeriga tegirmonda quritilib to'plangan holda qozon yondirgichiga beriladi.



8.1-rasm. Ko'mir yonilg'isi ta'minotining chizmada ko'rinishi.

8.1-rasmda: 1 – yonilg'ini muzdan eritish joyi; 2 – vagonni turtuvchi elektro telejka; 3 – yonilg'ini tushirgich; 4 – tushgan yonilg'ini uzatish konveyri; 5 – yonilg'ini uzatish tizimi bog'lanmasi; 6 – yonilg'ini maydalashga uzatish konveyri; 7 – yonilg'ini maydalash bo'limi; 8 – asosiy binoga uzatish konveyri; 9 – asosiy bino; 10 – zaxira omboridan uzatish konveyri; 11 – zaxira omboriga uzatish konveyri; 12 – yonilg'ini omborga tushirish bo'limi; 13 – yonilg'ini tushirgich; 14 – yonilg'ini tushirish konveyri; 15 – rotorli yuklovchi mashina taxlagich; 16 – zaxiraga to'planadigan qattiq yonilg'i ombori.

8.4 MAZUT TA'MINOTI XO'JALIGI

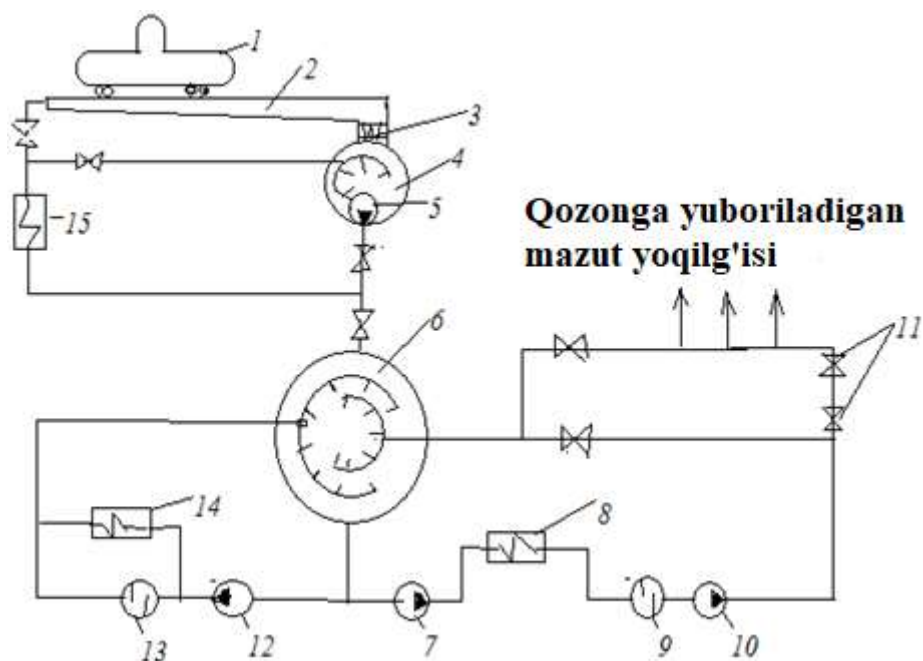
Mazut xo'jaligi xaqida umumiy tushuncha. Asosan barcha issiqlik elektr stansiyalarida mazut xo'jaligi mavjuddir. Mazut neftni qayta ishlaganda hosil bo'lgan oxirgi ishlatishga yaroqsiz mahsulot bo'lib, yuqori issiqlik chiqaruvchi organik yonilg'i hisoblanadi. Mazut o'zining xususiyatiga asosan kam oltingugurtli, yuqori oltingugurtli turlarga bo'linadi. Issiqlik elektr stansiyalarida mazut – asosiy yonilg'i bo'lsa, gaz esa zaxira yonilg'i hisoblanadi. Qattiq yonilg'ili issiqlik elektr stansiyalarda gaz zaxira yonilg'i hisoblanadi.

Issiqlik elektr stansiyalariga mazut temir yo'l orqali baklarda, tankerli kemalar orqali olib kelinadi ayrim holatlarda ya'ni neftni qayta ishlash zavodi yaqin bo'lsa quvur orqali mazut elektr stansiyasiga uzatiladi. Mazut xo'jaligining asosiy qurilmasi mazutni to'kish va qabul qilish, mazutni baklarda saqlash, mazutni nasoslar orqali uzatib berish, mazutdagi namlikni olib tashlash, mazutdagi namlikni yo'qotishdan iboratdir. Mazut xo'jaligining texnologik chizmasida temir yo'ldan uzatishgacha jarayon ko'rsatilgan.

Mazutni qabul qilish tizimida mazutni bug' bilan erituvchi suyuqlantiruvchi qurilma o'rnatiladi. Erituvchi qurilmalar ochiq usulda va yopiq usulda o'rnatiladi.

Elektr stansiyaga qaysi turdagi bakdagi qotgan mazutni erituvchi qurilma o'rnatish texnik iqtisodiy hisoblash orqali amalga oshiriladi.

Temir yo'l bakida qizigan mazut quvurlar orqali maxsus bug'ni purkovchi qurilma orqali bug' bakka beriladi va bakning ichidagi qotgan mazut eritiladi. Relislar orasiga o'rnatilgan maxsus 1% qiyalikdagi mazut oquvchi nov ham issiq quvurlar orqali o'ralgan bo'lib mazutning qotib qolishiga yo'l quymaydi. Bakdan tushgan mazut novlar orqali qabul qiluvchi bakka nasoslar orqali yuboriladi, mazut qabul qiluvchi bakka kirishdan oldin katta chambarali turdan o'tkazib tozalanadi.



8.4- rasm. Issiqlik elektr stansiyaning mazut qabul qilish ishchi chizmasi.

8.4-rasmida: 1- mazut tashiluvchi bak; 2 – mazut qabul qilish va to’kish novi; 3 – filtr turi; 4 – qabul qilish baki; 5 - uzatib beruvchi nasos; 6 – asosiy qabul qiluvchi bak; 7 – birinchi bosqich mazutni yuqoriga ko’tarish nasosi; 8 – mazutni qizdiruvchi asosiy bak; 9 – mazutni nafis tozalovchi turi; 10 – ikkinchi bosqich mazutni yuqoriga ko’tarish nasosi; 11 – mazutni qozonga uzatishdagi rostlash klapanlari; 12 – mazutni aylantiruvchi nasos; 13 – mazutni saqlash baki tozalash turi (filtr); 14 – asosiy bakka keladigan mazutni qizituvchi qizitgich; 15 – mazutni qabal qiluvchi bak bilan novdan keluvchi mazutini qizituvchi qizdirgich.

Mazutni qabul qilish joyining va mazutni to’kish joyining yuk ko’tarish quvvati 50, 60, 120 t ga mo’ljallangan holda quriladi. Mazut xo’jaligining (8.4-rasm) turiga qarab mazut qabul qilish va zaxirada saqlash xajmi quyidagicha bo’lishi shart (8.1-jadvalga qarang). Baklardagi mazutning harorati 90 °S dan oshmasligi belgilangan, sababi mazut 100 °S da mazut qaynaydi va mazutda suvli ko’pik paydo bo’lib bug’ orqali mazut chiqib ketadi va mazut yo’qotiladi. Mazutlar mazut bakida mazut turiga qarab mazut harorati ushlanadi. 40 - markali mazutni baklarda saqlash harorati 50 – 60 °S, 100 markali mazutni baklarda saqlash harorati 60 – 70 °S ga teng.

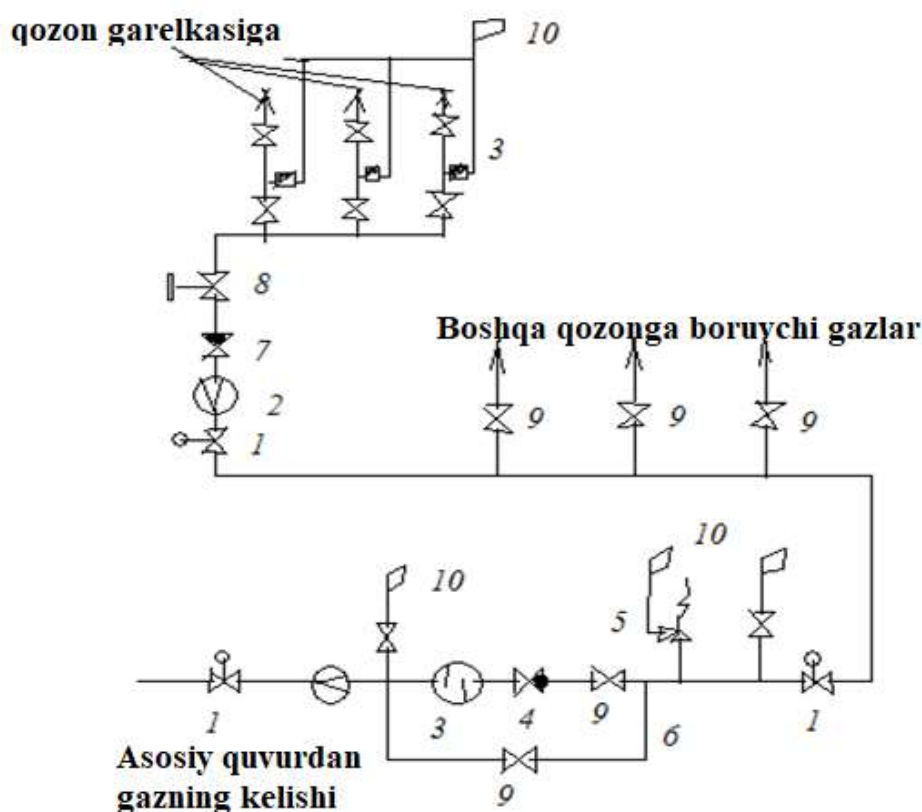
8.1-jadval. Mazutni olib kelish va baklarda mazut miqdorini saqlash kunlarining tartibi berilgan.

No	Mazut xo'jaliklari.	Baklar sig'imi
1	IES ga temir yo'l orqali mazut olib kelinganda	15 kunlik sarfga mo'ljallanadi
2	Mazut quvurlar orqali keltirilganda	3 kunlik sarfga mo'ljallanadi
3	IES ning asosiy yonilg'isi gaz bo'lsa	10 kunlik sarfga mo'ljallanadi
4	Avariya holatida ishlash yonilg'isi gaz bo'lganda	5 kunlik sarfga mo'ljallanadi
5	Suv isituvchi qozonlarda	10 kunlik sarfga mo'ljallanadi

Mazut baklarining mazutni saqlash sig'implari 5, 10, 20, 40 va 50ming t sig'imli holda mazut saqlash baklari o'rnatiladi. Mazut baklarining ichki qismiga quvurlar o'rnatilgan bo'lib, quvurlardan doimo bug' oqib turadi, sababi mazutning qotib qolmasligi va mazutni doimo ishchi holda saqlash uchun.

8.5 GAZ TA'MINOTI XO'JALIGI

Elektr stansiya gaz xo'jaligi. Issiqlik elektr stansiyalari gazni magistral asosiy gaz quvurlaridan oladi. Magistral gazi, elektr stansiyaning gaz taqsimlash stansiyasining, gaz taqsimlash nuqtasidan qozonlarga kerakli bo'lgan bosim tushirish xoligacha pasaytirgan holda qozonlar yonish gazi bilan ta'minlanadi.



8.5-rasm. Elektr stansiya gaz ta'minoti chizmasi.

8.5- rasmda 1 – Elektrlashtirilgan mahkamlovchi armatura; 2 – gaz kelishi sarfini o'lchash pribori; 3 – gaz tozalash filtri; 4 – gaz bosimini rostlagich; 5 – saqlash klapani; 6 – aylanib o'tuvchi gaz quvuri; 7 – gaz sarfini rostlash klapani; 8 – impulsli keskin kesuvchi tez harakatlanuvchi klapan; 9 – mahkamlovchi zadviyka; 10 – gazni atmosferaga chiqaruvchi himoya svechasi.

Hozirgi vaqtda ayrim elektr stansiyalarida magistral quvurlardan olinadigan gazlar detanderli kichchiq quvvatli gaz turbinasidan o'tkazilgan holda bosimi yetarli miqdorgacha tushirilmoqda.

Magistral quvurlardagi gaz bosimi yuqori bo'lib gaz turbinadan o'tish davrida gazning potensial energiyasi detandir qurilmasi turbinasida mexanik energiyaga aylanadi va turbinaga ulangan gaz generator elektr energiya ishlab chiqaradi.

Gaz turbinadan chiqqan bosimi pasaytirilgan magistral quvur gazi elektr stansiya qozoniga yetarli bo'ladi va gazning bosimini yuqotmaymiz. Ushbu usullar hozirgi vaqtda asosiy gaz magistral quvurlarida o'zini o'zi elektr energiya bilan ta'minlash uchun ishlatilmoqda.

Gaz mazutli kondensatsion elektr stansiyalarda agar stansiya quvvati 1200 MVt bo'lsa va issiqlik beruvchi issiqlik markazlarining bug' berish xajmi 4000 t/s bo'lsa stansiyaga yoki qozonxonaga bitta gaz taqsimlash nuqtasi o'rnatiladi, quvvati yuqorilariga esa ikkitadan gaz taqsimlagich stansiyasi o'rnatiladi.

Qozonxona gaz quvurlariga gaz (8.5-rasm) berishdan oldin 10 svechalar ochilgan holda quvur ichidagi havo butkul chiqib ketishi ta'minlanadi. Agar havoda atmosfera havosiga nisbatan 5 – 15% gaz bo'lsa atmosferada xavfli portlovchi gazi hosil bo'ladi, yoki to'plangan gaz tashqi muhit tasirida portlashi mumkin.

Elektr stansiyada ishlatiladigan gaz quvurlariga

faqat po'latdan tayyorlangan quvurlar ishlatiladi. Issiqlik elektr stansiyalariga gaz taqsimlash nuqtasidan keyingi bosim 0,12 – 0,2 MPa belgilangan. Asosiy gaz quvuridan keyingi gazni elektr stansiyaga taqsimlash nuqtasi quvurlari ochiq usulda o'rnatiladi.

Elektr stansiyalarda gaz taqsimlash kollektor quvurlari, texnika xavfsizligi va mexnat muxofasi xavfsizligini saqlash maqsadida elektr stansiya yoki issiqlik qozonxonaning asosiy binosi tashqarisiga asosiy qurilmaga xavf solmaydigan darajada uzoqlikka joylashtiriladi.

8.6 ELEKTR STANSIYA YONILG'I QOLDIQ KULINI OLISH

Hozirgi vaqtda jahon bo'yicha eng ko'p organik yonilg'i ko'mir torf va slanets yonilg'ilari ishlatiladi va yer yuzidagi eng ko'p miqdordagi zaxira va qazib olinadigan yonilg'idir. Issiqlik elektr stansiyada qattiq yonilg'ini yoqish ko'p miqdordagi kulni va qattiq qoldiqlarini tashqi muhitga chiqarib tashlashga to'g'ri keladi.

Qozonxonadagi yonilg'i qoldig'i kullarni va qozon o'txonasidan chiqqan kul qoldiqlarini yig'ish, yig'ilgan kulni stansiya tashqarisiga kulxonaga chiqarib tashlash, kulning tashqi muhitga ta'sirini kamaytirish asosiy vazifalardan biridir.

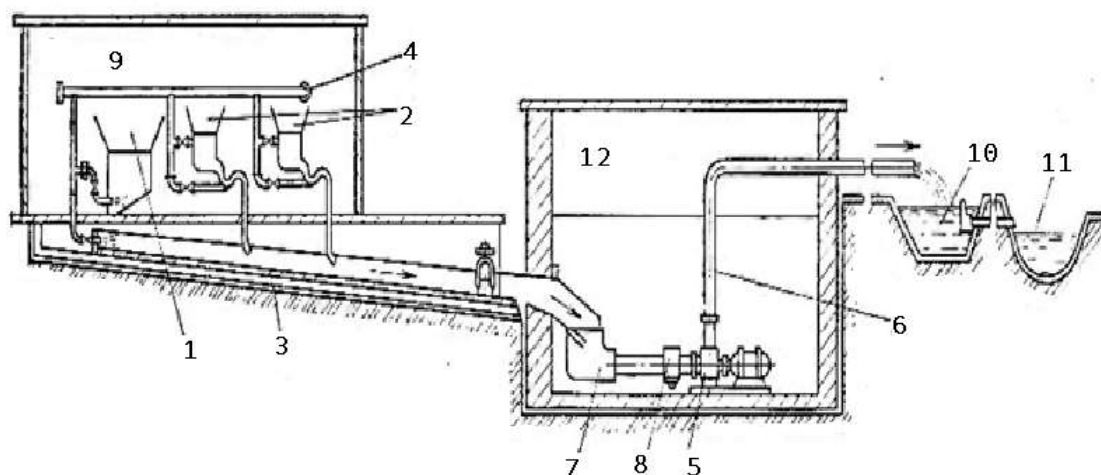
Qattiq yonilg'ilarning yonishi tufayli hosil bo'lgan qoldiq kullar va kulning qattiq qoldiqlari gidravlik usulda maxsus tayyorlangan kulxonaga chiqariladi. Kullarni chiqarishda katta xajmdagi suv miqdori aylanma tizimda sarflanadi.

Kulning qattiq qoldig'ini suyuq bo'tqa xoliga keltirish uchun chiqindi kulxonadan tindirilgan suv nasos orqali qaytadan qozon kulini suyuqlantirishga va kulxonaga yuborishga ishlatiladi.

Ko'mir yonilg'isi yoqiladigan issiqlik elektr stansiyalaridagi qozonning radiatsion yonish kamera qismidan va kulni ushlab qoluvchi elektr filtr va boshqa turdagi o'rnatilgan filtrlardan ko'p miqdorda qoldiq ko'mir kuli chiqindisi chiqarib tashlanadi.

Qozondagi kullarni chiqarib tashlashda issiqlik elektr stansiyalarida kulni chiqarishga ishlatilgan texnik suv qaytadan kulxonada chiqargan kuldan tindirilib nasos orqali qozonxonaga kulni olish qismiga uzatiladi va biz ushbu tizimni suvning kulni chiqarish aylanma tizimi deymiz.

Qozonxonada har bir qozon kul chiqish qismida maxsus o'rnatilgan suv aralashmali ko'mir kuli yuruvchi novlar orqali suyuq kul to'plash hovzasiga beriladi va hovzadan bagerni nasos orqali stansiya binosidan tashqarida joylashgan asosiy kul to'plash hovzasiga uzatiladi. Kul chiqaruvchi qozon novining kanalining qiyaligi 1,5 – 1,8 % miqdorda o'rnatilib chuqurligi 400 – 500 mm holda o'rnatilgan.



8.6-rasm. Qozondan chiqan ko'mir kulini chiqarish.

8.6-rasmda 1 – qozonning kul olinish qismi; 2 – kul bunkeridan kulni yuvib olish qismi; 3 – kul va qoldiqlarning oqiziluvchi arig'i; 4 – kulni olishda suv taqsimlash quvuri; 5 – kulni chiqaruvchi markazdan qochmali bagerni nasos; 6 – kul

va suv aralashmali kul chiqariluvchi quvur; 7 – ariqdan kelayotgan kuldagi qattiq qoldiq kullarni maydalash qismi; 8 – kuldagi metallarni tutqich quvur qismi; 9 – elektrstansiyaning qozon bo'limi; 10 – qoldiq aralashma to'planadigan maxsus xovza; 11 – hovzadan tindirilgan suvning chiqish toza texnik suv xovzasi.

Ko'mirning qoldiq chiqindi kullari bagerni nasoslar o'rnatilgan chuqurligiga novlar orqali oqib kelib to'planadi Chuqurlikka bagerni nasoslar ikkita o'rnatilib biri asosiy nasos bo'lsa ikkinchisi zaxira nasosdir. Bagerni nasoslarning o'rnatilishi quyidagicha ya'ni qozon bug' ishlab chiqarish quvvati 320 – 500 t/s bo'lsa oltita qozonga bitta bagerni nasos, quvvati 640 – 1000 t/s bo'lsa turttadan qozonga bagerni nasos, quvvati 1650 – 2650 t/s bo'lsa ikkitadan qozonga bagerni nasos xizmat qiladi.

Yuqoridagi chizmada qozondan chiqariladigan qattiq yonilg'i qoldig'ining to'plangan kul qoldiqlarining chiqarib tashlash jarayoni chizmada ko'rsatilgan.

Elektr stansiyaning elektr energiya ishlab chiqarish quvvati oshsa stansiyaning ikki joyga bagerni nasos o'rnatiladi.

8.7 ATMOSFERAGA IES CHIQINDI GAZLARINING TA'SIRI

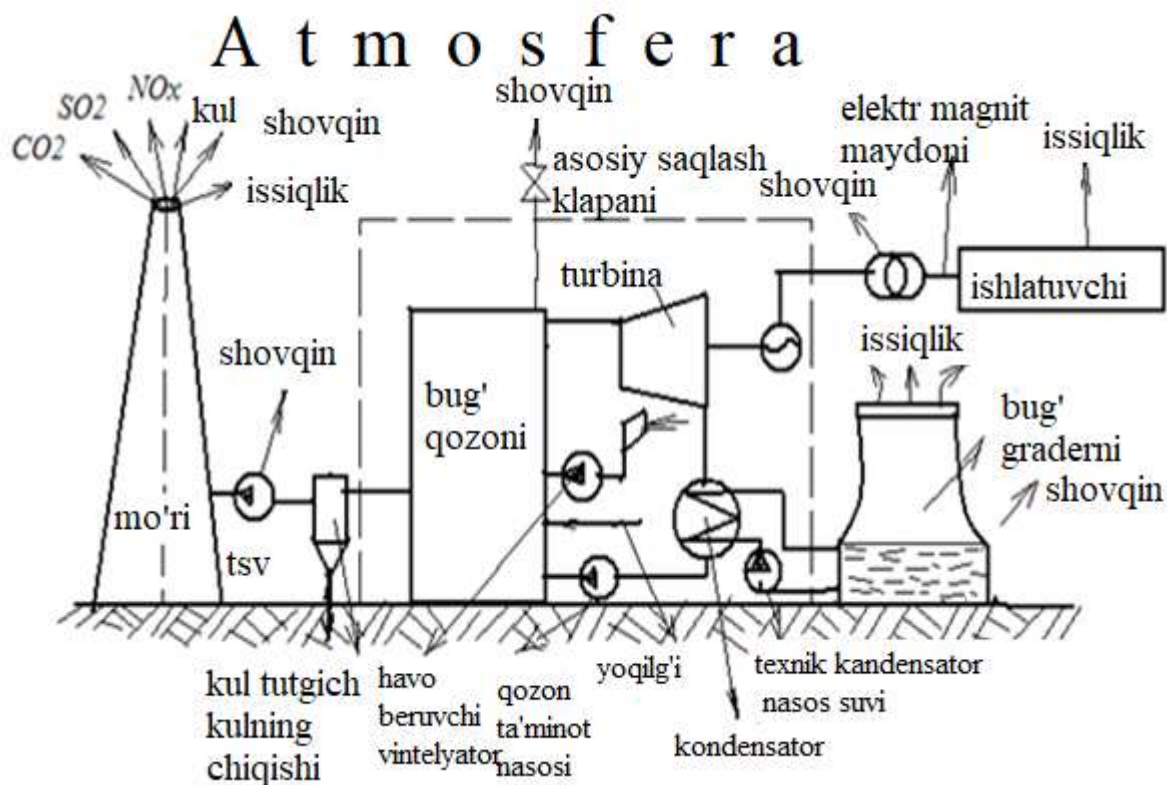
Energetik korxonalarining chiqindisi atmosferaga chiqadigan barcha ishlab chiqaruvchi korxonalarining chiqindi xajmi bilan o'lchanganda butun korxonalar chiqaradigan har xil gazlarning o'rtacha 20 – 30 % ni tashkil qiladi. Ekologik berilgan normativ ko'rsatmaga asosan elektr stansiyalarda atmosferaga chiqariladigan chiqindi chiqarish miqdori, chiqindi gazlar miqdori, shovqin miqdori, issiqlik miqdori xajmlari 8.7-rasmda ko'rsatilgandir.

Elektr stansiyaning atmosferaga chiqaradigan chiqindi gazi ta'siri chizmasini ko'rib chiqamiz.

Issiqlik elektr stansiyalari o'zining atrofidagi atmosfera havosi va ayniqsa ko'mir yonilg'ili stansiyalarda qoldiq kulning tutun orqali mo'ridan atmosferaga tarqalishi va tashqi muhitdan erga tushuvchi kullarning qoldiqlari tevarak atrof iqlimga ta'siri yuqori hisoblanadi.

Issiqlik elektr stansiyasi joylashgan joydagi havoning tarkibida SO₂ oltingugurt angidredining va azot oqsidining bo'lishligidir. Oltingugurt angideritli

azotli tashqi muhitdagi gazlar nam havo, yomg'ir va qor bilan birikib erga tushgan holda kislota hosil qiladi.



8.7-rasm. Issiqlik elektr stansiya jihoz va qurilmalarning atmosferaga ta'sir maydoni ko'rsatilgan.

8.2-jadval issiqlik elektr stansiya asosiy binosi tashqi muhitga tasiri shovqin bo'lsa, ishlab chiqilgan elektr energiyani taqsimlash va tarqatish qurilmalaridan elektromagnit to'lqin oqimi tarqaladi. Atmosferaga chiquvchi gazlarning ruxsat berilgan miqdori.

Sog'liqni saqlash Vazirligi o'zining qarori orqali energetik stansiyalarda atmosferaga chiqariladigan gazlarning tarkibini va miqdorini belgilab qo'ygan. Elektr stansiyaning qurishida va gazlarning tarqalishida asosiy vazifani shamolning yo'nalishi bajaradi.

Belgilangan miqdor insonlarga va hayvonat olamiga ta'sirsizdir. Lekin tashqi muhitga chiqadigan zarralarni kamaytirib borish inson salomatligini va tabiatni, ekologiyani yaxshilashning asosiy harakatlaridan biridir.

8.2-jadval

№	Moddalarning nomlari	Ruhsat berilgan to'yinganlik miqdori mg/m ³	
		Yuqori miqdori tarqalish darajasi	Bir kunlik miqdor darajasi
1	Zaharsiz kulning chiqish miqdori	0,50	0,15
2	Oltinugurtli angidridi	0,50	0,05
3	Dioksid azota	0,085	0,085
4	Uglerod oksidi,	3,0	1,0
5	Vanadiy pentooksidi	--	$2 \cdot 10^{-3}$
6	Benz(a)piren	-	$1 \cdot 10^{-5}$

Atmosferaning tarkibiy qismi bo'lgan kislorod inson hayoti, yashashi, ishlashi, ozuqlanishi uchun muhim rol o'ynaydi. Sayyoramizdagi o'rmonlar, o'simlik dunyosi yiliga 160 milliard tonna karbonat angidrid gazini yutib, o'zidan atmosferaga 120-190 milliard tonna kislorod chiqaradi. Shu bilan birga o'simlik dunyosi havodagi changning turtdan uch qismini to'sib qoladi hamda atmosferadagi sulfid gazining uchdan ikki qismini ushlab qoladi.

O'simliklar mavjud bo'lgan hududda havoning harorati o'simlik bo'lmagan joylarga nisbatan 2 - 3 daraja past haroratda bo'lishligi isbotlangan.

Atmosfera havosining ifloslanishida havo tarkibidagi kislorod, ozon, azot, karbonat angidrid gazi va boshqalardan tashqari, zaharli gazlarning, chang zarrachalarining ko'plab aralashuvlari mavjuddir.

Atmosferamizdagi toza havoni ifloslantiruvchi hozirgi vaqtdagi asosiy omillardan yana biri avtotransportlardan chiqayotgan zaharli gazlardir. Avtotransportlardan chiqadigan is (karbonat angidrid) gazi havoga nisbatan og'ir bo'lgani tufayli doimo yer sirti yaqinida to'planadi.

Is gazining zararli tomoni, inson qon tarkibidagi gemoglobinga qo'shilib, kislorodning organizm hujayralariga yetib borishiga yo'l qo'ymaydi. Avtomobildan

chiqadigan gaz tarkibidagi akrolen, formaldegid, tetraetil qo'rg'oshinlar ham inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Atmosfera havosini zaharlovchi sohalardan biri issiqlik elektr stansiyalari, issiqlik elektr markazlari va qozon qurilmalaridir.

Issiqlik elektr stansiyalaridan chiqarib tashlanadigan zaharli moddalar miqdori juda yuqori darajada. Masalan, oyiga 51 ming tonna ko'mirni yoqishga mo'ljallangan elektr stansiya qozon qurilmasi har kuni o'rtacha 33 tonna oltingugurt anhidridni atmosfera havosiga chiqarib tashlaydi.

Tashqi muhitning qulay tabiiy meteorologik sharoitida 50 tonna oltingugurt kislotaga aylanishini inobatga olsak, ushbu elektr stansiya har kuni qo'shimcha yana 40 - 50 tonna kul chiqaradi.

Og'ir sanoatlardan biri qora metallurgiya sohasining ham atmosfera ifloslanishidagi ulushi yuqori hisoblanadi. Masalan, bir tonna cho'yan ajratib olishda atmosferaga 4,5 kilogramm chang, 2,7 kilogramm zaharli gaz, 0,1 - 0,5 kilogramm marganets chiqarib tashlanadi. Ushbu moddalar tarkibida kam miqdorda mishyak birikmalari, fosfor, surma, qo'rg'oshin, simob bug'lari, vodorod sianid kabi zaharli gazlar uchraydi.

Qora metallurgiya to'liq ishlashi va metal eritishi uchun zamonaviy metal eritish zavodlari, o'zining ko'mirni kokslantiruvchi sexlariga egalik qiladi. Kokso kimyoviy ishlab chiqarishda, koks olish uchun atmosfera havosini chang va uchuvchi birikmalar bilan ifloslaydi. Bir tonna koks olishda 300 - 320 metr kub koks gazi hosil bo'lib, uning tarkibi 50 - 63 foiz vodoroddan, 20 - 34 foiz metandan, 5 - 4,7 foiz uglerod oksiddan, 1,6 - 4 foiz karbonat anhidridan, 5 - 10 foiz azotdan, 2 - 2,6 foiz uglevodlardan va boshqa moddalar tarkib topgandir.

8.8 ELEKTR STANSIYALARDA ISHLATILADIGAN KUL USHLAGICHLAR

Elektr stansiya kul ushlagichlari. Atmosfera havosiga chiqib ketuvchi chang qattiq moda hisoblanadi. Chang moddalari asosan ko'mir, torf, slanets yonganda ajralib chiqadi.

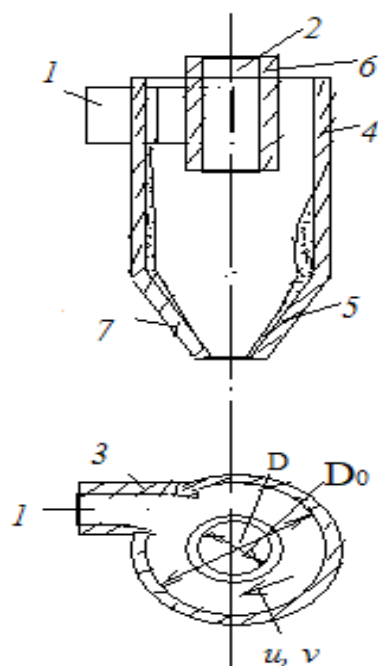
Yonilg'i changining zararli oqibati tabiatga yuqori miqdorda ta'sir qiladi. Qattiq yonilg'i changlari mayda va yuqori miqdordagi zaharli gazlar bilan tuyinganligi sababli ma'lum miqdorda va masofada atmosfera havosi orqali namlangan holda erga tushadi va ushbu joylarda salbiy oqibitlarni olib keladi.

Changlarni ushlab qolish uchun turli usullar qo'llaniladi. Energetikada asosan inersiya orqali zaryadlangan kul zarralarini ajratish usuli qo'llaniladi. Mexanik kul ushlagichlarda qozondan chiquvchi tutun oqimi, kul ushlovchi bakning ichidan o'tishi jarayonida kul ajratib olinsa, elektr filtrda esa ko'ndalang kesimi bo'yicha o'rnatilgan zaryadlangan elektrodlar orqali ushlab qolinadi.

Girdobli kul ushlagichda kelayotgan qozon kul aralashmasi chiqindi gazi o'z inersiya kuchi tufayli kul ushlagichning ichida aylanishi davomida markazdan qochma kuch orqali siklon patrubkasi ichki devoriga kul yopishishi va kullarning to'plangandagi og'irligi kuchi orqali quruq holda pastga tushshi kuzatiladi, kul changidan tozalangan tutun gazi atmosferaga chiqib ketadi.

Namlangan kul ushlagich. Girdobli kul ushlagichda tutun gazidagi changlar atmosferaga chiqib ketadi shuning uchun quruq kul ushlagichlar ichki qismiga texnik suv beriladi. Kul ushlash holatini yaxshilash uchun girdobli kul o'shlagich bakning ichki devoriga suv purkalsa devorlarga yopishib qolgan kullar kul ushlagichning pastki qismidan namlangan holda chiqib ketadi. Kuldan tozalangan tutun gazi mo'ri orqali atmosferaga chiqib ketadi.

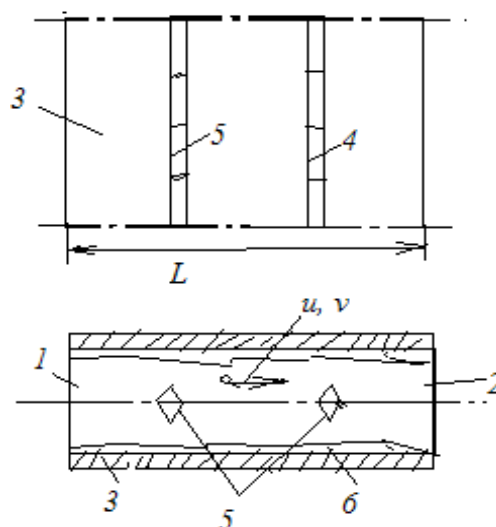
Markazdan qochma kuchli girdobli kul ushlagichga nisbatan namli kul ushlagich bakining diametri kattaroqdir va kul ushlash darajasi foydali ish koeffitsenti 0,9 – 0,92 % ni tashkil etadi.



8.8-rasm. Girdobli kul ushlagich

8.8-rasmda girdobli kul ushlagich filtrning ko'rinish chizmasi berilgan. Chizmadagi 1 – tutun gazi chang zaralarining girdobli kul ushlagichga kirish joyi; 2 – tozalangan gazning siklondan chiqish yo'li; 3 – gaz kirish patrubkasi; 4–girdobli yiklon patrubkasi ko'rinishi; 5 – bunker; 6 – tozalangan gazning chiqish patrubkasi; 7 – siklon devoriga o'tirib qolgan tutun gazi kullari; D – tozalangan tutun gazining tutun chiqish patrubkasi diametri; D_0 – tozalangan gaz chiquvchi siklonning ichki diametri; u, v – ko'mir changi zarralarining siklon patrubkasi ichki devori bo'ylab harakatlanish tezligi

Elektr filtr. Hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgan va foydali ish ko'effitsenti darajasi 0,99 % bo'lgan chiqindi gazdan kul ushlovchi filtr elektr filtr hisoblanadi. Elektr filtrning ichki kul ushlash korpusiga kul harakat yo'liga tojli elektrodlar o'rnatiladi va unga to'g'irlangan yuqori kuchlanishdagi tok beriladi.



8.9-rasm. Kul ushlagich ignasi ko'rinishi.

8.9-rasmda elektr filtrning kul ushlanishi va ignasining kichik bir elementining ko'rinish chizmasi berilgan bo'lib chizmadagi 1 – qozondan chiqqan tutun gazining kirish qismi; 2 – changdan tozalangan tutun gazining chiqish yo'li; 3 – chang o'tiruvchi elektrod (musbat elektrod); 4 – tojli elektrod chizig'i (manfiy elektrod); 5 – maxsus o'rnatilgan ko'mir o'shlovchi elektrodlar; 6 – cho'kkan kullar; u, v – chang zarrasining harakatlanishi va tezligi.

Kul o'tiruvchi elektrod elektr filtr korpusi orqali erga ulanadi, tojli elektrodga esa kul o'tiruvchi elektrodga nisbatan teskari zaryad beriladi. Bu holatda teskari zaryadli maydon hosil bo'ladi va tutun gazidagi kullar, o'tiruvchi elektrodga yopishib qoladi. Kulni elektrodlardan ajratish va chiqarish uchun elektr filtrning tag qismiga maxsus titratuvchi qurilma orqali silkitilish tufayli elektrdagi kullar pastga tushib ketadi. Tebratuvchi qurilma doimiy ishlaydi.

Elektr filtr kul ushlash bo'yicha yuqori ko'rsatgichga ega bo'lib uning foydali ish koeffitsenti 99 – 99,5 % ga cha boradi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Issiqlik stansiya yonilg'i ta'minoti qaysi kattaliklarga bog'liq?
2. Stansiyada yonilg'i ta'minoti shartnomasi nima uchun tuziladi?
3. Qattiq yonilg'ilarning texnologik tavsiflari qanaqa?
4. Qattiq yonilg'ining yonish tarkibi nima?

5. Stansiyada qattiq yonilg'i ta'minoti va zaxira qanday ta'minlanadi?
6. Stansiya mazut xo'jaligi va ta'minoti?
7. Stansiya mazut sarfi va yonilg'i zaxirasi belgilanadi?
8. Stansiya gaz yonilg'isi ta'minoti xo'jaligi?
9. Yonilg'i ta'minoti chizmalaridagi jihozlarga va detallarga tushuncha bering?
10. Qattiq yonilg'i kulini olish va uzatish tizimi ishlashi qanaqa?
11. Atmosferaga chiqindi gazni chiqarish va chiqindi gaz chiqarish normalari?
12. Elektr stansiya kul o'shlagichlari va ish tizimi nimadan iborat?

9. ATOM ELEKTR STANSIYALARI

9.1 ATOM ELEKTR STANSIYALARI ASOSLARI

Atom elektr stansiyalari XX asr o'rtalarida yaratilgan va o'zining kelib chiqishiga binoan yaqinda tug'ilgan energetik tizimlardan biridir. Atom elektr stansiyasi birinchi marta 1954-yili iyun oyida Rossiyada 5 MVt quvvatga ega bo'lgan atom stansiyasi, atom bombasi yaratilgandan keyin tinchlik energetikasi sifatida ishga tushirildi. Ushbu atom stansiyaning o'rnatilishi jahon sanoati va texnologiyalarining tezkor rivojlanishiga turtki bo'ldi. 1956 yili Angliyada, 1957 yili AQSH da sinov tarzida atom elektr stansiyalari ishga tushirildi.

Atom stansiyalarning rivojlanish davri 1970 yilga kelib yuqori ko'rsatgichga ega bo'ldi. 1964 yilda butun jahondagi atom elektr stansiyalarining umumiy ishlab chiqargan elektr energiya quvvati 10 yilda 5000 MVt elektr energiya birligiga ega bo'lgan bo'lsa, 1980 yili atom energetikasining jahon energiya ishlab chiqarish energetikadagi xissasi 130000 MVt ga etdi.

Hozirgi vaqtda ishlayotgan yuqori quvvatli ayrim atom elektr stansiyalarining texnik ish kattaliklarini 9.1-jadvaldan qarab chiqamiz.

9.1-jadval

№	Asosiy tavsiflar	Reaktor turlari	
		RBMK - 1000	RBMK - 1500
1	Elektr ishlab chiqarish quvvati, MVt	1000	1500
2	Baraban–separatoridagi bosim, Mpa	7,0	7,0
3	Reaktordagi sovituvchi suv miqdori, t/s	37 500	29 000
4	Faol qism balandligi, m	7,0	7,0
5	Faol qism diametri, m	11,8	11,8
6	Isituvchi kanallar soni, dona	1693	1661
7	TVEL(teplo vıdelyayushiy element) sterjining diametri, mm	13,6	13,6
8	Yonilg'i ta'minoti boyish darajasi, %	2,0	2,0
9	Yonish o'rtacha chuqurligi, MVt · kun/kg	18,1	18,1

Atom energetikasining rivojlanishi asosiy sabablari organik yonilg'ining kam ishlatilishini va iqtisodiy jihatdan arzon elektr energiya olish bilan birgalikda atmosferaga chiqadigan tutun gazlarining kamayishiga olib keladi. Atom stansiyalarining rivojlanishida mustaxkamli po'latlarning topilishi va stansiyadagi avtomatik tizimning yangi avlodlarining yaratilishidir.

Quvvatli atom elektr stansiyalarning rivojlanishi, elektr energiya ishlab chiqarilayotgan quvvatining oshishi, metallurgiya sanoatining rivojlanishiga, atom stansiyasida ishlatiladigan ayrim jihozlarning ishonchli ishlashini ta'minlashga erishildi. Yangi avlod metallarning yaratilishi, ishlatilishi va atom stansiyasidagi xavfsizlik himoya tizimining ishonchli ishlashi atom stansiyalarining yanada rivojlanishiga turtki bo'ldi.

Hozirgi vaqtda atom energetikasi elektr energiya ishlab chiqarish bo'yicha, issiqlik elektr stansiyadan keyin ikkinchi o'ringa ko'tarildi. Energetik

tizimda ishlatiladigan va er yuzida qazib olinadigan suyuq yonilg'ilardan biri biri neft yildan yilga kamayib bormoqda.

Neftni va neftni qayta ishlangandan keyin uning qoldig'i mazut mahsulotini bir joydan ikkinchi joyga tashish tannarxi qimmat turadi. Yuqoridagilarni hisobga olgan holda elektr stansiyalarida ishlatiladigan organik yonilg'ilardan ekport uchun va uzoq masofaga uzatish mumkinligi tufayli gazdan foydalaniladi. Gazni quvurlar orqali uzatishning qulayligidir. Ushbu fikrlarni hisobga olgan holda hozirgi vaqtdagi eng arzon elektr energiya ishlab chiqaruvchi stansiya, quvvatiga nisbatan, energetik elektr stansiya atom elektr stansiyasi hisoblanmoqda.

9.2 ATOM ENERGETIKASINING RIVOJLANISHI

Atom elektr stansiyalarining, issiqlik elektr stansiyadan farqi ishchi ishbajaruvchi jismni qizdirish va bug' hosil qilishdagi farqidir. Hozirgi davrda birinchi atom elektr stansiyasi ishga tushishi bilan atom yonilg'ilisida ishlovchi stansiyalarni issiqlik elektr stansiyasi deb atalib kelinmoqda. Birinchi marta atom stansiyalari ishga tushganda atom stansiyalari elektr energiya ishlab chiqarish tizimiga binoan kondensatsiyali elektr energiya ishlab chiqaruvchi stansiyalar deb ataldi.

Kondensatsiyali atom elektr stansiyalari nomlanishi bo'yicha elektr energiya ishlab chiqaruvchi va issiqlik berish orqali issiqlik energiya ishlab chiqaruvchi stansiyalarga bo'linmoqda.

Issiqlik beruvchi va issiqlik bilan ta'minlovchi elektr stansiyalar markazlashgan issiqlik beruvchi atom elektr stansiyalari deb atalmoqda. Issiqlik beruvchi atom stansiyalari ishlab chiqargan energiyasi bilan va issiqligi bilan sanoat korxonalarini, ishla chiqarishni, aholi uylarini, issiqlik energiyasi, elektr energiya bilan ta'minlashi mumkin.

Atom elektr stansiyasining ish ko'rsatkichlarining belgilangan kattaliklarini 9.2-jadvalda ko'rib chiqishimiz mumkin.

9.2-jadval

№	Asosiy tavsiflari	Atom reaktori	
		VVER - 440	VVER - 1000
1	Elektr energiya ishlab chiqarish quvvati, MVt	440	1000
2	Reaktor hosil qiladigan bosim, MPa	12,5	16,0
3	Suvning reaktorga kirish harorati, °S	268	289
4	Suvning reaktordan chiqish Hararati, °S	301	322
5	Reaktorda suvni isitish darajasi, °S	33	33
6	Reaktorda aylanma sovituvchi suv miqdori, m ³ /s	39 000	76 000
7	Asosiy reaktor korturidagi bug'qozonlar va aylanmalar soni, dona	6	4
8	Asosiy aylanma nasosning suv xaydash xajmi, m ³ /s	5,5·10 ³	19·10 ³
9	Reaktor korpusi umumiy diametri, m	3,84	4,50
10	Reaktor korpusining umumiy balandligi, m	11,8	10,85
11	Reaktor qismida suv harakat tezligi m/s	3,5	5,3
12	Issiqlik oqimining nisbiy zichligi, kj/(m ² · s)	1580·10 ³	2270·10 ³
13	Reaktor faol qismining balandligi, m	2,5	3,5
14	Reaktor faol qismining taxminiy diametri, m	2,88	3,2
15	TVEL sterjining diametri, mm	9,1	9,1
16	Yonilg'i ta'minotining boyish darajasi, %	3,5	4.,4
17	Yonishning o'rtacha chuqurligi kun/kg	28,6	40

Texnologik jarayonga nisbatan energiya ishlab chiqarish turlariga asosan atom elektr stansiyalari ishchi ish jismning aylanma tizimiga qarab bo'linadi bir, ikki va uch bosqichli(konturli) aylanma tizimli atom elektr stansiyalari. Har bir bosqichli atom stansiyaning o'zish tizimi ish, bajarish tartibi vazifasi bor.

Atom elektr stansiyalarida ham, kondensatsiyali elektr stansiya kabi, turbinada, qozonda va reaktorda ish bajaruvchi ishchi jism sifatida suv va suv bug'lari ishlatiladi.

Agar reaktordagi qizigan suv ishchi jismni qizdirgan holda bug' hosil qilib turbinada ish bajarib qaytadan reaktorga berilsa ushbu tizim bir konturli tizim deyiladi. Ushbu tizimda issiqlik tashuvchi ajralmagan tizim deyiladi. Bir aylanma tizimli reaktorda barcha texnologik qurilmalar, ishchi jihozlar yuqori radiatsiyali holatda ishlaydi.

Ikki konturli atom edektrostansiya ishlashida ikkinchi konturdagi ishchi jism turbinadan chiqan bug' kondensat nasosi orqali bug' qozoniga beriladi va bug' qozonida bug' xolidagi ishchi jism turbinaga ish bajarish uchun beriladi. Reaktordan chiqan birinchi kontur ish bajaruvchi qizigin bug'i bug' qozonidagi quvurning ikkinchi kontur suvini qizdiradi.

Ikkinchi konturdagi suvning qizishi uchun birinchi konturdagi bug' bosimi yuqori darajada ya'ni birinchi konturdagi hosil qilingan bug'dan yuqori bo'lishi shartdir. Ikkinchi konturdagi atom elektr stansiyasining barcha jihozlar radiatsiyadan xoli xudud hisoblanadi.

Uch konturli tizim xuddi ikki konturli tizimga o'xshash holda ishlaganligi bilan uch konturli atom stansiyasida shkratiladigan jihozlarning ko'pligi tufayli, murakkab o'rnatilishi va mablag' sarfi jihatidan qimmat stansiya hisoblanadi.

Uch konturli stansiyalar markazlashgan stansiyalar deyilib stansiya ishlab chiqariladigan bug'ni sanoat korxonalarida, ishlab chiqarishda va aholi xonadonlarini ishitishda foydalanish mumkinligidir.

Atom elektr stansiyasining tez rivojlanishiga va yuqori quvvat ishlab chiqarishga erishish sabablari yutuqlari:

- yadro energiyasini ishlatish orqali organik yonilg'i zaxirasining usishi;
- sanoatning boshqa soxalariga organik yonilg'ilarni ishlatishning hosil bo'lishi;

- atom elektr stansiyalarni o'rnatishda joy tanlamasligi, yonilg'i olib kelish va tashish issiqlik elektr stansiyaga quyilgan talablarning yo'qligi;
- atom elektr stansiya quriladigan joydagi atmosfera havosining tozaligi shunga asosan uzoq yashovchan izotoplarning yo'qligi. Ya'ni organik yonilg'illardagi atmosferaga chiquvchi radiy, uran, torich, changli kul va bundan tashqari azot, oltingugurt, uglerodlarning yo'qligi shu bilan birga organik yonilg'ini yoqishda kislorod sarfining yo'qligi.

Lekin shunga qaramay atom elektr stansiyasi o'rnatish orqala atom stansiyadagi barcha masalalar yechilgani yo'q.

- hozirgi vaqtda ishlatib bo'lingan atom qoldiq yonilg'isini to'liq qayta ishlash texnologiyasining yo'qligi va ushbu texnologik tizimni yaratiz zarurligi;
- yadro yonilg'isining tozaligiga e'tibor berish, hozirgi vaqtda yuqori ishlab chiqarish holatidagi murakkab jarayonda ishlayotgan reaktordagi issiqlik tashuvchini boshqa turdagi issiqlik tashuvchi orqal almashtirish;
- atom stansiyaning quvvatga nisbatan yuqori narxda turishi;
- atom elektr stansiyaning ishlatishda hosil bo'lgan suyuq radioaktiv suyuqlikni qumishning(konservatsiya) qiyinligi;
- atom elektr stansiyasidagi jihozlarning radioaktivligi yuqori bo'lganligi tufayli ta'mirlash ishlarining murakkabligi;
- issiqlik elektr stansiyasiga nisbatan kondensator bug'ini sovutishga texnik suvning ko'p sarflanishi;
- atom stansiyasining ish davri 30 yil belgilangan lekin ushbu davrda ayrim qismlarining yangi jihozlarga almashtirilishidan keyin almashtirilgan joydagi radiatsiya miqdorini kamaytirish uchun ushbu joyni izolyatsiya qilish vaqt davrining borligi.

Atom elektr stansiyani rivojlantirishda atom stansiyaning elektr energiya ishlab chiqarish quvvatini oshirish orqali uning rivojlanishini oshirish zarurligi.

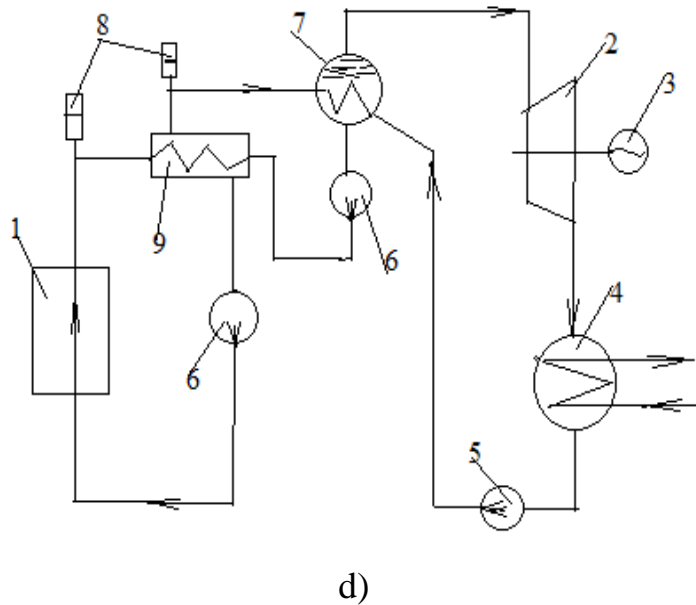
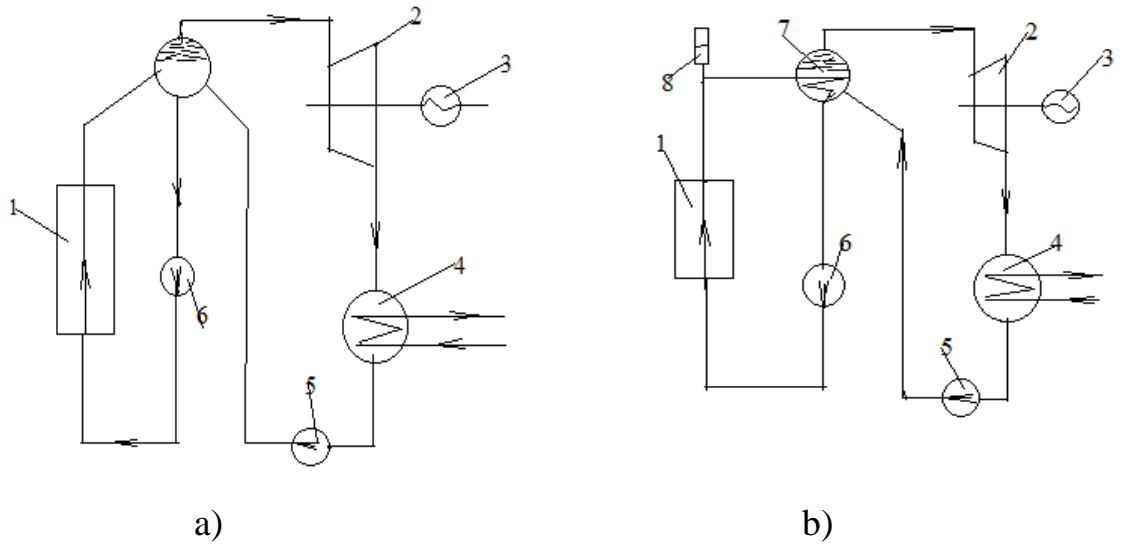
9.3 AESLARNING QISQA ISSIQLIK CHIZMALARI

Atom elektr stansiyalarning texnologik ishlab chiqarish jarayoni asosan stansiya turlariga, stansiyaning ishchi jismlarining yopiq tizimda aylanib ish bajarishi necha konturdan iboratligiga bog'liq holda yopiq konturlar soniga qarab bo'linadi. Hozirgi vaqtda ishlayotgan AESlar konturlar soniga qarab bir, ikki va uch konturli stansiyalar turiga bo'linadi. Quyidagi chizmalarda AESning konturli turlari qisqa issiqlik chizma rasmi ko'rsatilmoqda.

AESlarda ish bajaruvchi harakatlanuvchi ishchi jism va issiqlik tashuvchilar ish bajarish farqi orqali belgilanadi. Ishchi jism o'zining ish jarayoni orqali issiqlik energiyasini mexanik energiyaga aylantiradi.

AESlarda ish bajaruvchi ishchi jismga sifatiga talab yuqori holda belgilanganligi sababli suvning tozallik va sifat darajasi o'ta yuqori holatda bo'lib turbinada ishlatilgan bug'ning kondensatordagi barcha bug'i kondensatga to'liq aylantiriladi.

Har bir AES va IES larda ishchi jism harakati yopiq tizimda bajariladi shuning uchun tizimda yo'qotishlar juda kam bo'lib yo'qotishlar doimo to'ldirib boriladi.



9.1-rasmdagi: a – bir konturli AES issiqlik chizmasi; b – ikki konturli AES issiqlik chizmasi; d – uch konturli AESning qisqa issiqlik chizmalari ko’rsatilgan bo’lib bunda ko’rsatilgan: 1– reaktor; 2 – turbina; 3 – generator; 4– kondensator; 5 – qozon ta’minot nasosi; 6 – reaktorning asosiy issiqlik tashuvchi nasosi; 7 – bug’ generatori; 8 – xajmiy to’ldiruvchi (kompensator); 9 – oraliq qizdirgich.

Issiqlik tashuvchi jism reaktorda hosil bo’lgan issiqlikni tashiydi va oladi. Issiqlik tashuvchi juda yuqori darajada toza bo’lishi talab etiladi sababi issiqlik tashuvchi reaktorda yopishqoq qoldiq qildirmasligi ta’lab etiladi.

Atom stansiyalari bir konturli tizimda ishlaganda barcha jihozlar aktiv – radiatsiya tizimida ishlaydi, ishchi jism radiatsion qismida va turbina qismida bir aylanma yopiq jarayonda ish bajaradi, ushbu tizim ishlaganda texnik iqtisodiy jihatdan boshqa AESlarga nisbatan arzonidir. Ishlash tizimi yengil, jihozlar, yordamchi qurilmalar kam va boshqarish qulay bo'lgan stansiyalardan biridir.

Stansiyalarda issiqlik tashuvchi bilan, ishchi jism aloxida yopiq jarayonda ishlasa ikki konturli AESlar deyiladi. Issiqlik tashuvchi qismi birinchi kontur deyilsa, ishchi jism harakatlanadigan qismi ikkinchi kontur deyiladi.

Issiqlik tashuvchini asosiy ta'minot nasosi harakatlantiradi va ushbu tizim yuqori radiatsion qism deyiladi, Ishchi jism tashiluvchi qismida qozon qizigan bug'ni turbinaga uzatadi, turbina ishchi issiqlikning potensial energichsini mexanik energiyaga aylantiradi va mexanik energiya generatorda elektr energiyaga aylanadi.

Turbinada ishlatib bo'lingan bug' kondensatorida vakuum hisobiga kondensatga aylanadi va qozon ta'minot nasosi suvni qozonga xaydab qizdirib bug'ga aylantiradi. AES qozonlari birinchi va ikkinchi konturga xam qarashlidir. Qizdiruvchi qozon reaktor suvi bilan to'ldirilgan bo'lib suvning qaynab ketishiga yo'l quyilmaydi shuning uchun reaktordan kelayotgan issiqlik tashuvchining bosimi va harorati ikkinchi konturga nisbatan yuqori holda ushlanadi.

Qozondagi bosimning o'zgarishi AESlarnig turlariga va issiqlik tashuvchilarning o'zgarishiga qarab bir biriga nisbatan past va yuqori bo'lishi mumkin. Qozonda birinchi konturda bosimning oshishi past bosimli qismida payvandlash joylaridan, metal chirishi orqali radiatsion yo'qotishlar hosil bo'lib ishchi qismida xavfli holatlarni olib kelishi va ishchilarga ta'sir qilishi mumkin shuning uchun hozirgi vaqtda yangi turdagi uch konturli atom stansiyalari ishlab chiqilmoqda.

Uch konturli AESlarda issiqlik tashuvchi sifatida suyuq metal ishlatiladi masalan natriy metali bunda birinchi kontur bilan ikkinchi kontur oralig'iga oraliq issiqlik almashgich o'rnatiladi va radiatsiyaning Har qanday chiqishida uchinchi kontur suvi bilan aralashmaydi.

Uch konturli atom stansiyalari xavfsiz hisoblanadi lekin ishlatilgan qurilma va jihozlarning ko'pligi orqali iqtisodiy jihatdan qimmat hisoblanadi. Ushbu stansiyalarda ikkinchi konturdagi ishchi issiqlik tashuvchi bosim birinchi konturga va uchinchi konturga nisbatan yuqori bo'lganligi sababli Har qanday holatda xam ishchilar, injener texnik xodimlar ishlash bo'limiga radiatsiya oqimi o'tmaydi.

Ushbu tizimda issiqlik tashuvchi tarafga ham, ishchi jism tarafga ham faqat natriy metali oqib kirishi mumkin, sababi uning bosimi birinchi va uchunchi kontur quvur ichki bosimiga nisbatan yuqori darajada.

9.4 ZAMONAVIY ATOM ELEKTR STANSIYALARI

Qisqa vaqt ichida atom energetikasi tez rivojlangan holda energiya ishlab chiqarishni egalagan holda elektr energetika yetishmasligining oldini oldi.

Rivojlangan davlatlardagi ishlayotgan atom elektr stansiyalari bunga yaqqol misol bo'la oladi. Ayrim davlatlarda atom elektr stansiyalarning ishlab chiqargan elektr energiyaning ushbu davlat ishlab chiqarayotgan umumiy elektr energiyasining yarimidan oshmoqda.

O'zbekiston tabiiy uranni qazib olish bo'yicha dunyoda beshinchi o'rinda turadi, zaxira maydoni bo'yicha yettinchi o'rinda, lekin hozircha atom elektr stansiyamiz yo'q, tabiiy boyliklar neft va gaz zaxiralari qancha vaqtga yetishi noma'lum bo'lgan holda yadro eneretikasidan foydalanishimish hozirgi miqyosda atom stansiyalari qurilganida bir necha ming yillarga yetishi mumkin.

Atom elektr stansiyasi bilan issiqlik elektr stansiyalarining(AES va IES) bir biridan asosiy farqi AES yadro energiyasida ishlasa, IESlar organik yoqilg'ida ishlaydi.

Atom elektr stansiyasining bir konturli ish tizimli stansiyasi va hozirgi vaqtda ishlayotgan IESlar ishchi jismi yopiq tizimi bir xil Renkin tizimida ishlaydi.

Ikki konturli atom stansiyasida reaktor aloxida va issiqlik stansiya turbina qozoni aloxida ishchi jism aylanma yopiq tizimida ishlaydi. Uch konturli tizimli atom stansiyasi xavfsizligi mukammal zamonaviy atom stansiyasi bo'lib Har bir kontur o'z mustaqil ishchi jismiga ega bo'lib bir biridan mustaqil holda ishlaydi.

Atom stansiyasi oxirgi avlod himoya tizimi bilan jihozlangan bo'lib tashqi muhitga radiatsiya chiqishga ulgurmay Ishchi xodimlar va injener texnik xodimlar ishlash joyi, turbina bo'limi, boshqaruv bo'limi radiatsiyadan xoli xududli hisoblanadi.

Hozirgi davrdagi texnika va texnologiyalarning rivojlanishi orqali bir stansiyaning ish davrini uttiz yildan ellik yilgacha oshirish mumkin, atom elektr stansiyalar kelajak energetikasi bo'lish bilan birgalikda eng xavfsiz va sof, ekologik toza elektr stansiyalaridan biriga aylanadi.

1. Atom stansiyaning 1. kVt · s ishlab chiqargan energiyasi hozirgi IESlar ishlab chiqarayotgan yoqilg'i sarfiga nisbatan ishlab chiqargan energiyalardan atom stansiyasida energiya ko'p ishlab chiqilishi:
2. 1 kg ²³⁵U ishlab chiqargan energiya 2.10⁶ nisbiy birlikdagi neft yoqilg'i miqdoriga tengligi:
3. 1. MVt · kun olingan energiya yonilg'i miqdori 1 kg ²³⁵U nisbiy miqdoriga tengligi, tezkor neytronlarda ishlovchi atom stansiyalarida yonilg'i miqdori bundan ham yuqori miqdorda ekanligi:
4. O'rnatilgan quvvatiga nisbatan atom stansiyalarning foydali ish quvvatlar 0,60 - 0, 75% gacha etishi, hozirgi vaqtdagi issiqlik stansiyalarning FIK 0,37% gacha borishi.

Ushbu ko'rsatilgan kattaliklar atom stansiyasining iqtisodiy jixot kam Harj ekanligini bildiradi. (Ilova rasmga qarang)

9.5 AESning h – S DIAGRAMMADA IQTISODIY KO'RSATKICHLARI

Issiqlik elektr stansiya issiqlik iqtisodi ko'rsatkichi issiqlik energiyasining mexanik energiyaga aylanishida bug'ning issiqlik kattaliklariga bog'liqdir.

Yuqori darajadagi issiqlik iqtisodi, kam miqdordagi bug' miqdorini sarflaydi bug'ning kam sarflanishi turbinaning xajmining kichrayishiga sabab bo'ladi. Hozirgi vaqtda atom elektr stansiyalarida issiqlik miqdorini chegaralash yuq sababi

turbinada ishlatiladigan po'latlarning tavsiflaridan kelib chiqqan holda va metallarning bardoshlik darajasining oshishi tufaylidir.

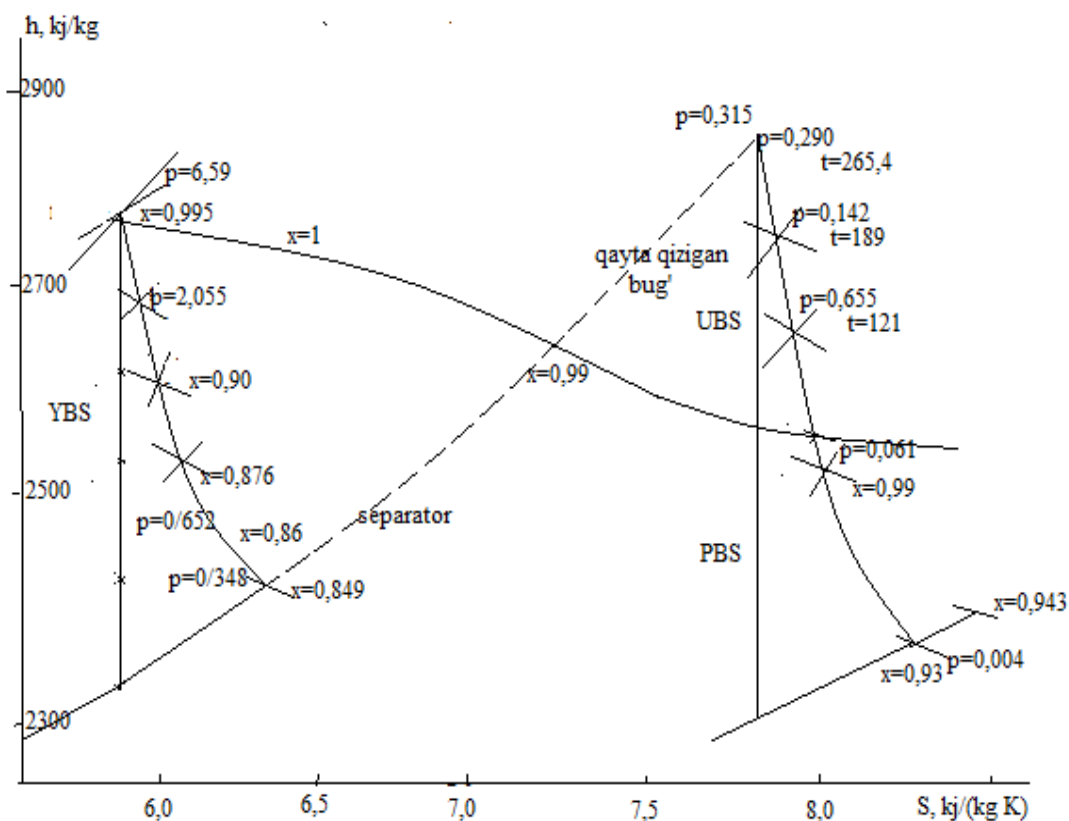
Issiqlik ko'rsatkichlar har bir stansiyada asosiy ko'rsatkich bo'lib, stansiyaning eng oxirgi ko'rsatkichlari hisoblanmaydi. Atom elektr stansiyaning umumiy iqtisodiy ko'rsatkichlardan biri 1 KVt s ishlab chiqargan energiyasining narxining baxolanishidir. 1 KVt s uchun sarflangan yonilg'i, o'ziga ishlatgan energiya miqdori sotiladigan energiya miqdorini va ishlab chiqargan energiya miqdorining narxini baholaydi.

Issiqlik elektr stansiyalarida yonilg'i miqdori elektr energiya ishlab chiqarishda asosiy kattaliklardan biridir. Atom elektr stansiyasida ushbu ko'rsatkich issiqlik elektr stansiyasiga nisbatan kichikdir. Atom issiqlik stansiyalarida, issiqlik elektr stansiyasiga nisbatan, atom stansiyasi to'yingan bug'da ishlashi, turbinaga keladigan bug' bosimining kichigligi bilan farq qiladi.

Atom elektr stansiyasini o'rnatishga sarflanadigan mablag', issiqlik elektr stansiyasini o'rnatishga sarflanadigan mablag'ga nisbatan juda yuqori hisoblanadi. Har bir elektr stansiyaning o'rnatishda stansiyaning unga sarflanadigan mablag' emas balki 1 kVt belgilangan quvvatni hisoblash stansiyaning iqtisodiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lishi lozim.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda elektr stansiyalarda asosiy ko'rsatkich sifatida keltirilgan harajat asosiy ko'rsatkich bo'lishi belgilanishi yaxshi natija beradi.

Stansiyalarda foydali ish koeffitsentidan tashqari issiqlik iqtisodi ham asosiy hisoblanib nisbiy issiqlik sarfi xam hisobga olinadi.



9.2-rasm. Diagramma. Nam bug'da ishlovchi turbinaning haqiqiy issiqlik nisbiy xajminig h, s diagrammada ko'rinishi.

Diagrammada AES ishlaganda issiqlik miqdorining taqsimlanishi. H-s diagrammadan ko'rinib turibdiki, atom issiqlik elektr stansiyasi ishlash davrida ishchi jism issiqlik miqdorlarining ish harakati davrida har bir silindrlarda taqsimlanishi, turbina separatorida nam bug'dan tozalanishi, tozalanagan bug' qayta qizib ish bajarishi ko'rsatilgan.

Diagrammada bug'ning silindr kuraklarida ish bajarish davrida bosimlari va haroratlari kichrayishi turbina silindrlaridagi ishchi kuraklardagi kengayishi va separatoridan keyin va qayta qizigandan keyingi kattaliklari ko'rsatilgan bo'lib shu bilan birga bug'ning "x" quruqlik darajasining har bir kattalikdagi ko'rsatkichlari xam berilgan.

Har bir issiqlik jarayoni ishlagan vaqtda ma'lum miqdordagi yo'qotish orqali ishlaydi.

Atom elektr stansiyalarining issiqlik jarayonini ishlashda T – S diagramma orqali topish va ishlatish qiyinchilik to'g'iradi shuning uchun h – s diagramma orqali ishlash hisoblashda aniqroq ko'rsatiladi 9.1-rasm.

Har bir ishlovchi ishchi jarayon boshlang'ich nuqtadan boshlab adiabatik kengayadi va ushbu jarayon kondensatorida tugaydi kengayish r_o dan r_k gacha. Bug'ning issiqlik miqdori $h_o - h_{ka}$ gacha o'zgaradi va ushbu entalpiyalar farqi issiqlik tushishi adiabatasi deyiladi.

$$H_a = h_o - h_{ka} \quad (9.1)$$

Ushbu formulani ideal ishchi jarayoning ichki foydalanilgan ishi deb atash mumkin.

$$w_o = H_a \quad (9.2)$$

Kondensatorida ishlatib bo'lingan bug' sovuq yuzaga uriladi va o'z issiqligini beradi. Nasoslarda adiabatik bosimi oshgan holda keyingi bosqichlarga uzatiladi. SHu bilan nasoslarda adiabatik entalpiyasi teng. $h_{k.n.a}$ adiabatik kengayishdan ta'minot nasoslarida ish holatigacha kondensatning entalpiya kengayishini belgilovchi kattalik

$$H_{a.n} = h_{k.n.a} - h'_k \quad (9.3)$$

Entalpiyalar farqi h_o va $h_{k.n.a}$ mo'ljallangan turbinaning nisbiy issiqliklari deyiladi.

$$q_o = h_o - h_{k.n.a} \quad (9.4)$$

Adiabatik issiqlik miqdorining munosabati turbinada, nisbiy mo'ljallangan turbina issiqlik miqdori ideal jarayoning Renkin issiqlik FIKi deyiladi.

$$\eta_t = H_a / q_o = w_a / q_o \quad (9.5)$$

Nasoslarga energiya sarflanganligi hisobga olsak ushbu formula brutt FIK deyiladi.

$$w_t = w_a - w_{a.n} \quad (9.6)$$

Bundan Renkin jarayoning FIKi o'z-o'ziga sarflangan energiyani hisobga olgan holda teng.

$$H_t = (H_a - H_{a.n}) / q_o = w_t / q_o = w_a - w_{a.n} / q_o \quad (9.7)$$

Turbinaga ish bajarish uchun kirayotgan har qanday bug' ish bajarishdan oldin drosselanadi. Bunda bug' issiqligini yo'qotadi rostdash tizimida, drosselanish doimiy entalpiyada bajariladi, adiabatik issiqlik miqdori kichrayadi va bug'ning entropiyasi oshadi. Demak drosselanish koefitsenti quyidagigi teng.

$$\eta_{dr} = H'_a / H_a \quad (9.8)$$

Ish bajarib bo'lgan bug' turbinadan chiqishda bug'ning kengayishi adiabatik kengayishdan farq qiladi va bug'ning kengayishi entropik kengayishi politropik jarayon orqali davom etadi. Bug' yo'qotish aniqlanadi

$$\eta_{dr} = H_i / H_a \quad (9.9)$$

Bug'lar turbinada harakati davomida oxirgi pog'ona val zichlagichlarida, rostdash klapanlari shtokida, oraliq zichlagich bug' kameralarida, kondensatordan ejektor orqali tortib olish orqali yo'qotishlar bo'ladi. Turbinadagi bug'ning yo'qotilishi quyidagicha aniqlanadi.

$$w'_i = w_t - \Delta w_y = w_i (I - \xi_y) \quad (9.10)$$

w'_i kattalik turbina xaqiqiy ish jarayoni kattaligi hisoblanadi, turbinaning ichki FIK quyidagi formula orqali topiladi.

$$\eta_i = \frac{w'_i}{q_o} = \frac{H_i(I - \xi_y)}{q_o} = \eta_t \eta_{o,i} (I - \xi_y) \quad (9.11)$$

Yuqoridagi formulalardan kelib chiqan holda va hisoblashlar orqali atom elektr stansiyalardagi foydali ish koefitsentlarini topish mumkin bo'ladi. Atom elektr stansiyalaridagi FIKni topishda reatordagi issiqlik, atom stansiya quvurlaridagi yo'qotishlar hisobga olinadi.

Elektr stansiyalarda ish davrida mexanik, generatorlardagi yo'qotishlar hisoblangan holda ushbu yo'qotishlar FIK quyidagiga tengdir.

Mexanik yo'qotish topiladi $\eta_{mex} = 0,96 \div 0,98$ ga, generatoridagi yo'qotishlarni hisobga olgan bunda generator agar havo orqali sovitilsa generatorning FIK $\eta_{gen} = 0,96 \div 0,98$ agar vodorot orqali sovitilsa generatorning FIK $\eta_{gen} = 0,98 \div 0,99$ ga tengdir. Quvurlarning, armaturalardagi va reaktordagi yo'qotishdan keyingi ularning FIK teng $\eta_{q.a.} = 0,85 \div 0,88$. Bundan bir konturli AES lar FIK:

$$\eta_{\text{aes.}} = \eta_e \eta_r \eta_{q.a.} \quad (9.12)$$

Ikki konturli AES lar FIK:

$$\eta_{\text{aes.}} = \eta_e \eta_r \eta_{q.a.} \eta_{q.a.}^{1k} \eta_{q.a.}^{11k} \eta_{pg} \quad (9.13)$$

Ushbu ko'rsatkichlarni hisobga olgan holda AESning xaqiqi nisbiy xajmini topish h - s diagrammasi rasmi ko'rsatildi.

9.6 ATOM ELEKTR STANSIYA REGENERATIV TIZIMI

Issqlik elektr stansiyalarning ta'minot suvlariga qancha ko'p qizitgich o'rnatilsa issqlik stansiyaning ishchi jismida suvning qizishi oshgan holda energoblok foydali ish ko'effitsenti shuncha ko'p oshadi.

Energoblokda ishlatiladigan ishchi jism bug'ining issqlik miqdori yuqolmaydi. Lekin issqlik tizimining ishlash davrida regeneratsiya jarayonida ishchi jism bug'lanish darajasidan yuqori bulmasligi belgilangan.

Eng oxirgi regeneratsiya holati uchun juda ko'p bosqichli tizimga o'tish lozim shuning uchun har bir stansiya loyihalanishda nisbiy jihatdan qizitgichlar soni va qizitgichlar turi tanlanadi. Qizitgichlarga turbinadan qizituvchi bug' olish holatida silindrning oxirgi bosqich bug'larida namlik darajasi oshib ketishi kuzatiladi, u holatda turbina silindrlar sonini oshirish kerak bo'ladi.

Silindrlar sonining oshishi har xil kattalikdagi va o'lchamdagi quvurlarni o'rnatish, turbinaga ishlatiladigan metallarning sarfi oshishi, turbina joylashgan chegara maydonining oshishiga olib kelgan holda stansiyaning o'rnatishga, sarflanadigan mablag' miqdori xam bir necha barobarga oshadi.

Turbinadan olinadigan bug'lar miqdori, turbina silindri oxirgi pog'onasida namlik darajasining hosil bo'lishiga nisbatan olinadi ushbu turbinadan olingan bug', regenerativ olinadigan bug' yoki ta'minot suvini qizdiruvchi bug' deyiladi.

Har bir turbina silindrlaridan regenerativ qizitgichdagi ta'minot suvini qizdirishda ishlatilgan qizdiruvchi bug' hisobiga ta'minot suvi o'rtacha 15 ÷ 30° gacha qiziydi.

Qizitgichlar issqlik stansiyalarga o'rnatilishi jihatidan yuzali qizitgichlarga va aralash qizitgichlarga bo'linadi. Aralash qizitgichli suv qizdirgichlarda qizuvchi

suv bilan qizituvchi bug'lar aralash holda qizdiriladi, buning ta'sirida qizitgichdagi bosimlar tenglashadi, qizuvchi suvning harorati oshadi va har bir qizdirgichdan keyin, keyingi qizdirgichga qizuvchi suvni utkazish uchun nasos o'rnatish zarurati seziladi.

Aralash qizitgichga nasos o'rnatilishining sababi qizitgich kondensat suvi bilan qizituvchi bug' aralashgandan keyin aralashgan suvning issiqlik miqdori oshadi lekin aralashish hisobiga bosimi to'shib ketadi. Qizitgichdan keyin nasos o'rnatish aralash qizitgichga sarflanadigan mablag'ning oshishiga olib keladi.

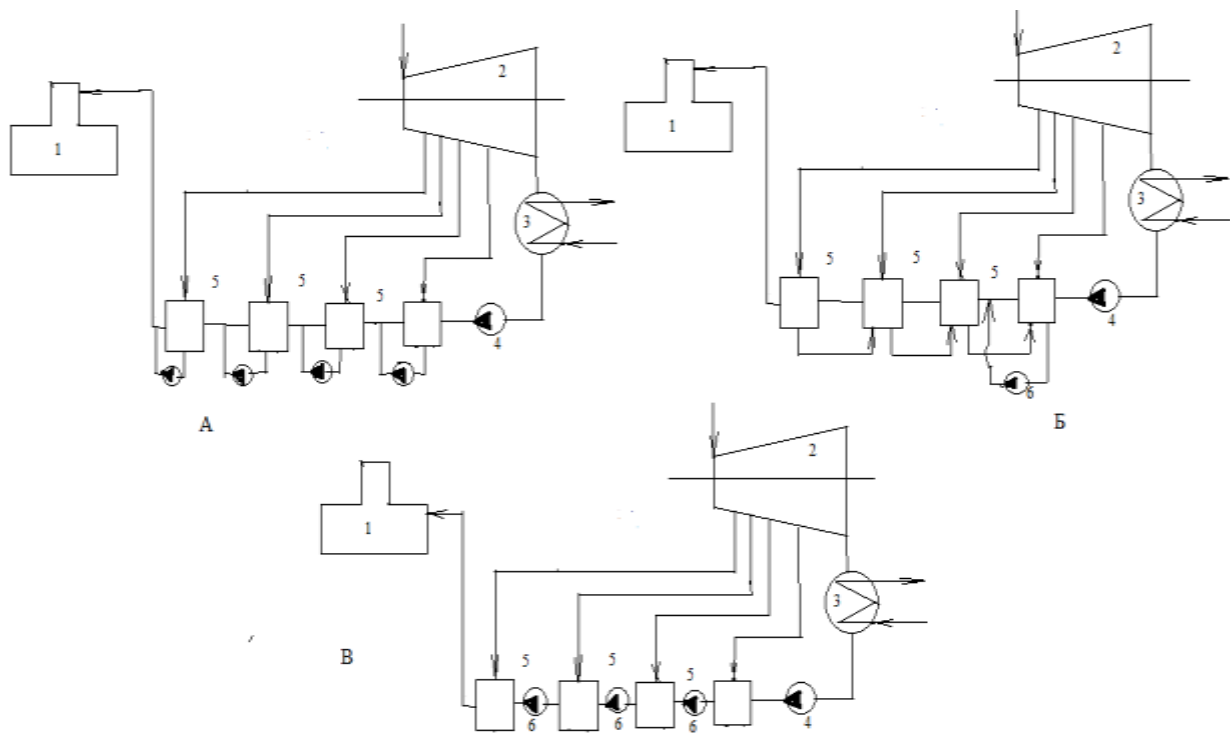
Yuzali qizitgichda esa qizitgichdan oldin o'rnatilgan nasos qizuvchi suyuqlikni barcha qizitgichdan o'tkazib keyingi bosqichga suvni uzatuvchi nasosga uzatib beradi, qizituvchi bug'ning bosimi pasaymaydi, ta'minot suvining harorati oshadi, ta'minot suvining bosimini har doim ko'tarishga xojat sezilmaydi.

Atom elektr stansiyasida kondensatni aralash qizitgichdagi haroratgacha qizdirish uchun turbinadan yuqori haroratli bug' olishga to'g'ri keladi bu holat atom stansiyada elektr energiya ishlab chiqarishning kamayishiga olib keladi.

Har bir qizitgich baki ishlash davrida issiqlikning tushishi yoki ko'tarilishi orqali qizitgich bakining yuqori qismida har xil kondensatsiyalanmaydigan gazlar to'planib qolishi mumkin ushbu gazlar doimo kondensatorning vakuum qismiga tortib olinadi yoki shamolatish orqali chiqarib olinadi.

Yuzali qizitgichlarning kondensat o'tish qismlarida, qizitgichning bug' qizdiruvchi qismida ham havo chiqish quvurlari qizitgichlar ishlaganda doimo kondensatorga ochiq bo'ladi, aralash qizitgichli stansiyalarda deaerator o'rnatilmaydi, deaerator vazifasini qizitgichning o'ziga o'rnatilgan havo chiqaruvchi atmosfera klapanlari bajaradi.

Atom elektr stansiyalarining har bir qizitgichlar baki ichki qismigakondensatni qizdiruvchi, qizituvchi bug' drenaj satxining ko'tarilishiga qarshi cheklovchi asbob o'rnatilgan.



9.3-rasm. Past bosimli qizitgichlar.

9.3-rasmda: 1 – deaerator; 2 – turbina; 3 – kondensator; 4 – birinchi bosqichli kondensat nasosi; 5 – past bosimli qizitgichlar; 6 – drenaj quyish nasosi.

9.3-rasmda past bosimli regenerativ qizitgichlarnig bir necha xil turdagi issiqlik chizmasining ulanishini va kondensat nasoslarning oʻrnatilish tartibi koʻrsatildi.

Qizitgichlardagi bugʻ drenaj satxining baklarda koʻtarilishi issiqlik almashinishga va qizituvchi bugʻning harakatiga xalaqit bergan holda bugʻning harakatiga va quvurlar orasida issiqlik almashinishga toʻsqinlik qiladi.

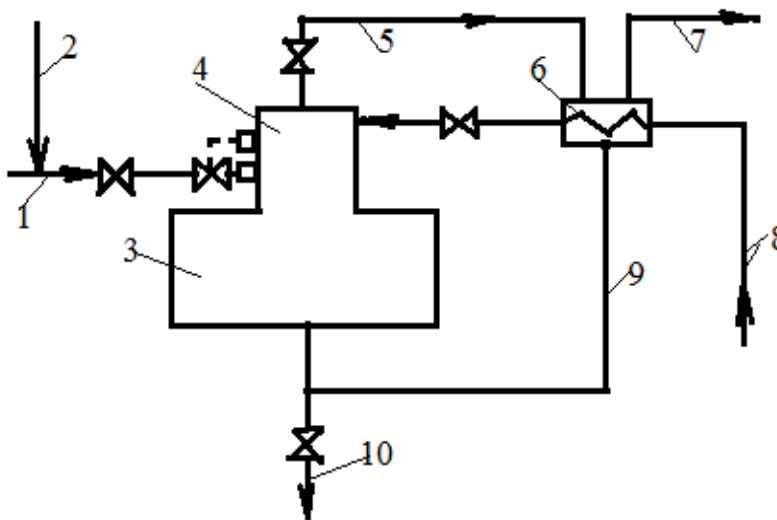
Qizitgichlardagi qizituvchi bugʻ drenaj suv satxining tezda oshib ketishi drenajning turbinaga, val kuraklariga tasir qilgan holda katta miqdordagi turbina valida, kuraklarida buzilishga olib keladi. Regenerativ past bosimli qizitgichlar oʻzining ulanish tizimiga asosan bir necha turlarga boʻlinadi va loyihalanishda va oʻrnatilishda eng maqbul loyiha tanlanadi.

A. Har bir qizitgichdan keyin drenaj nasosi quyilgan. Har bir qizitgichlardan keyin drenaj nasosi oʻrnatilishining sababi bugʻ drenajining keyingi bosqichga yetkazish va jarayoning ishlash va issiqlik almashinishini tezlashtirishdir.

B. Ketma-ketli bir nasos orqali kondensat suvi haydaluvchi qizitgich issiqlik chizmasi. Bug' drenaj nasosi orqali bug' drenajlari jarayonga qo'shiluvchi nasosli. Ushbu tizimda bug'ning qizitish issiqligidan to'liq foydalanish uchun ishlatiladi chunki har bir qizitgichga keladigan bug' otborining harorati har xil masalan PBQ – 4 ning qizituvchi drenajining entalpiyasi, PBQ – 3 kondensat suvini qizdirish qobiliyatiga egadir.

V. Aralash qizitgichlardan keyin suvning xaydalishi. Aralash qizitgichlarda bug' drenaji va kondensat aralashganligi sababli qizitgichda bosim yuqoladi, nasosning vazifasi keyingi qizitgichga kondensatni etkazib berishdan iboratdir.

Deaerator. Har bir issiqlik elektr stansiyasida qozonga boruvchi ta'minot suvlari issiqlik orqali ishlov berilib dearatsiya qilinadi va erimaydigan gazlardan tozalanadi. Deaeratorda suvni dearatsiya qilish deaerator kolonkasida amalga oshiriladi va dearatsiya qilingan suv derator bakka tushadi. Atom elektr stansiyasida ishlatiladigan deaeratorda suvni dearatsiya qilish issiqlik chizmasini qarab chiqamiz.



9.4-rasm. Deaerorning umumiy ko'rinishi.

9.4-rasmda: 1–turbinadan olinadigan qizdiruvchi bug'; 2–tez harakatlanuvchi reduksion qurilmadan deaerator kolonkasiga beriluvchi zaxira bug'i; 3–ta'minot suvini to'plovchi va aralashiriluvchi deaerator kolonkasi baki; 4–issiqlik jarayonini bajaruvchi deaerator kolonkasi; 5–deaerator kolonkasidan chiquvchi bug' va gazlar

aralashmasining chiqish yo'li; 6–kolonkadan chiqqan bug' va gazlarni sovutgich; 7–sovugan gaz va bug'lardan ajralgan gazlarni atmosferaga chiqarib tashlash quvuri; 8–kondensator kondensatining past bosimli qizitgichlardan qizitilib, deaeratorga kelish quvurlari; 9–atmosferaga chiqariluvchi bug' va gazlarning kondensatsiyalangan bug'larining jarayonga qo'shilish quvuri; 10–deaeratoridan deaeratsiya bo'lgan ta'minot suvining ta'minot nasoslariga uzatish yo'li.

9.7 ISSIQLIK ISHCHI JISMI SUV BO'LGAN AESLAR

Atom elektr stansiyalarning eng asosiy ko'rsatkichlari va vazifasi hozirgi vaqtda quralidigan stansiyaning mustaxkamligi va har qanday tashqi muhit ta'siriga nisbatan xavfsizligidir. Atom stansiyasida kichik joyda katta quvvatli energiyani tuplagan holda uni boshqarish va ishlatishning tinchlik yo'lida to'plangan energiyaning sarflanishidir.

Elektroenergetikaning rivojlanishi va uning o'z quvvatini oshirishi asosan ish mexnatini kamaytirgan holda asosiy va yordamchi jihozlarni ixcham holda, ishlatishga qulay holda va barcha xavfsizlik texnikasiga rioya qilgan holda, har bir jihoznining mustaxkamligiga e'tibor qilgan holda bajarishdir.

Hozirgi vaqtda elektr energiya ishlab chiqarish quvvati atom elektr stansiyalarida 1500 MVtgacha etdi lekin loyihalananayotgan va ishlayotgan quvvatlar bundan yuqoridir.

Har bir quvvatli stansiya birinchi marta ishga tushirilganda ushbu stansiyaning energiya ishlab chiqarilishi, stansiyaning quvvat olishi, mustaxkamligi va xavfsizligi tekshiriladi va vaqt o'tishi bilan ushbu stansiyaning ishonchli ishlashi ta'minlanadi.

Reaktor. Atom elektr stansiyasida asosiy ish bajaruvchi qismi reaktor bo'lib reaktorda issiqlik tashuvchi jismning harakatini ta'minlovchi qurilma asosiy konturning suyuqlikni aylantiruvchi nasosidir.

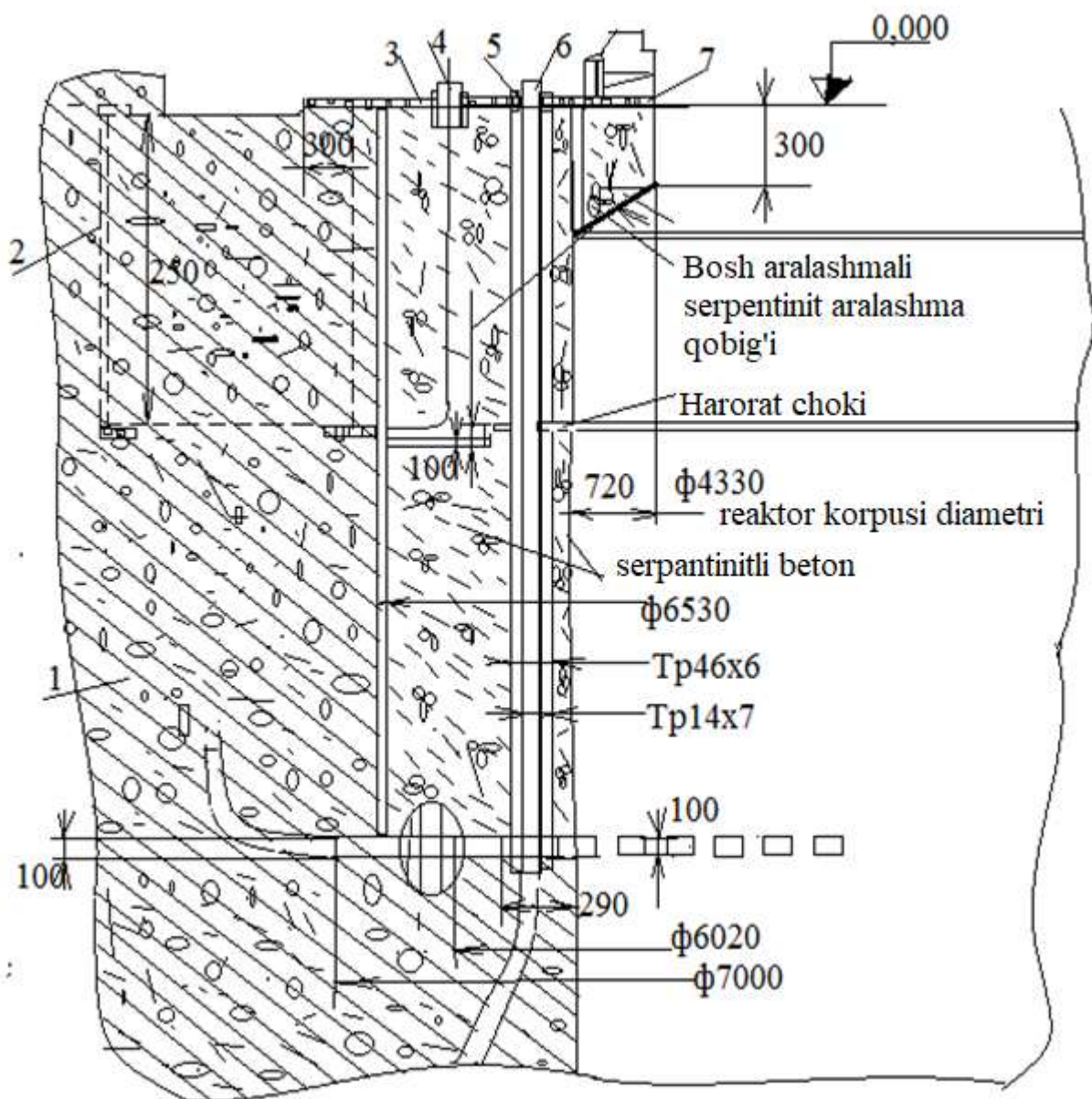
Reaktor ham o'zining ish jarayoniga nisbatan yordamchi qurilmalariga egadir bular: o'rni xajmiy to'ldiruvchi, reaktor suvini tozalovchi, oqava suv, reaktorning gaz bilan to'luvchi devorli taxlami va shu bilan birga yonilg'ini ushlab turuvchi va

yuklovchi xovza, reaktor qurilmasini doimo zararsizlantiruvchi qurilma, havo va gazni puflovchi qurilmalar.

Reaktordagi asosiy jihozlardan biri reaktorni avariya holatda aktiv ishchi harakat qilinadigan joyni sovituvchi tizimdir.

Sovituvchi jism har doim reaktor avariya holatida avtomatik tarzda ishlaydi.

Atom elektr stansiyalarining korpusi doimo neytronlar nuri ta'siriga uchraydi, (9.5-rasm) birinchi atom reaktorlarida betonli qoplamani tekshirishning iloji bo'lmagan lekin hozirgi atom elektr stansiyalarida 720 mm li bush oraliq qoldirilganligi sababli qoplama doimo nazorat qilinadi.



9.5-rasm. Reaktor korpusining quruq himoya tizimi, bunda reaktor korpusining sovushini kuzatish mumkin bo'lgan holda bajarilgan.

9.5-rasmda: 1 – oddiy usulda quyilgan beton; 2 – reaktor korpusining asosiy ushlovchi tirkama betoni; 3 – havo berish (serpantin betoni bilan oddiy beton oralig'ida issiqlik havo tusig'i); 4 – ionizatsiya kamerasini posangisini siljituvchi quvur; 5 – serpantint betonini sovituvchi aylanuvchi havoning aylana bo'yicha yurish yo'lagi; 6 – ionizatsiya yuritmasini tushiruvchi quvur yo'li; 7 – reaktor korpusini ushlovchi tayanch.

Reaktorning betonlarini nazorat qilish va beton oralig'iga havo orqali sovutish tizimi o'rnatilgan betonli qoplamaning qarab chiqamiz.

Reaktorning aylanma ta'minot nasosi. Yuqorida aytilganidek atom reaktorining asosiy jihozlaridan biri reaktordan issiqlik tashuvchi aylanma tizimli nasosidir. Aylanma nasos eng murakkab holda ishlovchi nasos bo'lganligi tufayli ushbu nasosda ishchi suyuqlikning asosan zichlagichidan chiqib ketishiga yo'l quyilmaydi.

Har bir suyuqlikning chiqishi nasosda radiatsiya darajasining oshishiga olib keladi va xavfli holatlarni keltirib chiqaradi. Shuning uchun birigchi atom elektr stansiyalariga germetik holda maxsus zavod tarafidan tayyorlangan nasoslar o'rnatildi.

Germetik nasoslarning zavodda tayyorlanish va ishlab chiqarish narxi butun stansiya sarflanadigan mablag'ga tenlashadi. Nasoslardagi ishchi g'ildirak, elektrodvigatel, val nasosning umumiy tana qopqog'i bilan qoplanib kontur bo'yicha quvurlar ham ulandi. Nasos asosan vertikal shaklda o'rnatiladi. Ushbu nasosning kamchilligi nasos ishlaganda ishlash foydali ish koeffitsenti 60 ÷ 65 % dan oshmasligidir.

Hozirgi vaqtda ishlatiladigan nasoslar ham germetik bo'lib ma'lum miqdordagi suyuqlikni zichlagichlaridan chiqaradi. Nasosga mexanik zichlagich o'rnatilgan bo'lib birinchi germetik nasosga nisbatan zavodlarda tayyorlanish ikki barobar arzon narxdadir

Nasos bir valli tayyorlangan bo'lib nasosning elektr dvigateli tashqariga chiqarilgan, nasosdan zichlagich qismidan suyuqlik chiqishi nazorat qilinadi.

Har xil atom elektr stansiyalarida ishlatiladigan asosiy reaktor suv aylanma nasoslarning texnik – iqtisodiy tavsiflarini 9.3-jadvalda ko'rib chiqamiz.

9.3-jadval

№	Nasosning asosiy ko'rsatkichlari	Reaktorda suv aylantiruvchi nasos turlari. RAAN(GSN)		
		RAAN – 317	RAAN - 195	RAAN - 8
1	Suyuqlik xaydash miqdori m ³ /s	71000	20 000	8000

2	Suvning ishchi harorati °S	270	300	290
3	Nasosga suyuqlikning kirishdagi bosimi, MPa	12,5	15,6	7,0
4	Bosim, Mpa	0,4±0,025	0,675±0,0025	1,56
5	Aylanish tezligi, S ⁻¹	25	16,7	16,7
6	Elektr energiya ishlatish quvvati MVt	1,4	5,3	4,5
7	Suvning zijlagichdan chiqish miqdori, m ³ /s	0 – 0,3	0,3-3,0	0,1-0,5
8	Nasosning elektrodvigatel bilan birgalikdagi og'irligi, t	55	118	106
9	Loyiha kattaligi, mm	3400X3820	4700X5000	3070X 2750
10	Balandligi, mm	9300	11 500	9850

Nasos zichlagichi mexanik zichlagich bo'lib mexanik zichlagichga nasos hosil qiladigan bosimga nisbatan yuqori bosimli toza suv berilganligi uchun radiatsiyalangan suvning chiqishi to'liq to'xtatiladi.

Nasosdagi zichlagichdan chiqadigan suvning miqdori jadvalda ko'rsatilgan. Yangi turdagi ishlab chiqarilgan reaktorning aylanma suvini aylantiruvchi nasosning foydali ish koeffitsenti, stansiya reaktoridagi suv aylantiruvchi germetik nasosga nisbatan 12 ÷ 16 % yuqoridir.

9.8 REAKTOR QURILMASINING XAVFSIZLIGI

Reaktorning radiatsion xavfsizligi har bir jihozning zavod tarafidan tayyorlanishida, reaktor detallarning, asosiy va yordamchi jihozlarning, butun stansiyaning qurilishida, o'rnatilishida va o'rnatiluvchi detal jihozlarning sifatli ishlatilishiga, ishlashiga va texnologik jarayonni boshqarishga bog'liqdir.

Atom stansiyaning va reaktorning xavfsiz ishlashi quyidagilarga bog'liqdir:

1. Atom elektr stansiya jihozlarini o'rnatishda va tayyorlashda o'ta sifatli ishlash;

2. Atom stansiyadagi issiqlik chizmasidagi texnologik jarayonlarni bajarishda va ularni ishlatishda har qanday kichchik buzilishlarga, xatolarga va xavfsizlikka yo'l qo'ymaslik;

3. Bo'lishi va kutilishi mumkin bo'lgan holatlardan doimo himoya qilish.

Reaktordagi birlamchi issiqlik tashuvchilarda, baklarda, qurilmalarda, quvurlarda, reaktor konturlarida tayrlanish jarayonida, loyihalani davrida va ishga tushirilishida ishlashda biron bir yoriq, suyuqlikning oqishi kuzatilmasligi talab etiladi va shu bilan birga stansiyaning butun ishlash davomiyligida.

Atom stansiyasi turt darajali himoya tizimiga ega holda o'rnatiladi:

1. Stansiya normal doiradagi ishlatish tizimiga ega bo'lishi;

2. Himoya tizimi yuqori darajadali bilan;

3. Loyihadagi avariya holatlariga stansiyaning tayyorligi;

4. Har qanday avariya holatida radiatsiya miqdorining yopiq binodan chiqishiga yo'l qo'ymaslik. Ushbu tizimlar ishlatish davomiyligida doimo yangilanib boriladi.

Bug' qozoni. Atom elektr stansiyalarida bug' qozonlarida issiqlik almashinishda ikki jism orasidagi issiqlik miqdorlari entalpiyasi qancha farq qilsa issiqlik tashuvchining miqdori shuncha kichchik bo'ladi.

Shu orqali, issiqlikni tashuvchini uzatishda elektr energiya shuncha kam sarflanadi. Atom elektr stansiya qozonlari, kondensatsiyali turbina qozonlaridan farq qiladi.

Atom elektr stansiyasida ishlatiladigan bug' qozonlarining texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini jadval orqali ko'rib chiqamiz.

9.4-jadval. Reaktorga o'rnatiladigan qozonlar kattalik miqdorlari ko'rsatilgan.

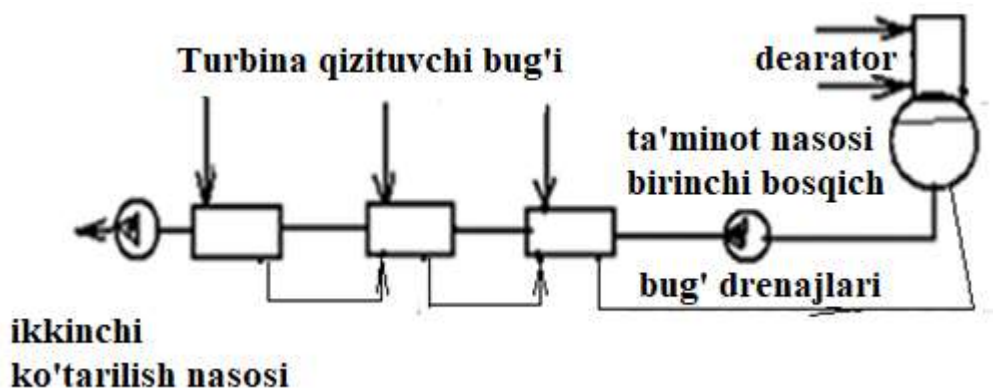
№		Reaktor turi
---	--	--------------

	Rektor qozon tavsifinlarining asosiy issiqlik ko'rsatkichlari	VVER – 440	VVER - 1000
1	Bitta reaktorga quyiladigan qozonlar soni	6	4
2	Bir qozonning ishlab chiqarish quvvati, MVt	73,3	250
3	Qozonning ishlab chiqarish quvvati, t/s	452	1469
4	Issiqlik tashuvchining qozonga kirish va chiqish harorati, oS	301/268	322/289
5	Ta'minot suv harorati, oS	226	225
6	Nam bug'ning harorati va bosimi, MPa/ oS	4,7/259	6,4/278
7	Bug' bosim haroratining o'rtachi qizish logarifmik harorati, oS	21,4	23,8
8	Quvurlar diametri, mm	16	12
9	Quvurlardagi issiqlik tashuvchining tezligi, m/s	2,70	4,89
10	Issiqlik uzatish koeffitsenti, $\text{kJ/m}^2\text{XsoS}$	15 550	23 100
11	Issiqlik oqimining nisbiy, $\text{kJ/m}^2\cdot\text{s}$	333·103	550·103
12	Qozonning qizitish yuzasizichligi, m ²	2500	5200
13	1 m ² qizituvchi yuzaga ta'sir etuvchi bug'ning sig'im miqdori, $\text{kg/ m}^2\cdot\text{s}$	180,8	282,5

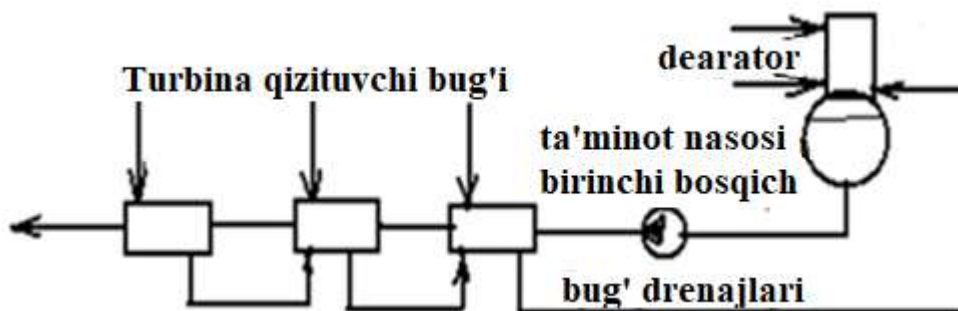
Haroratlar farqining yuqori bo'lishligi kelayotgan va ish bajarayotgan issiqlik tashuvchining miqdori bilan emas issiqlik oluvchi jismning ish bajarishdagi oxirgi harorati bilan o'lchanadi.

Atom elektr stansiyalarida issiqlik tashuvchining haroratini ishchi haroratgacha ko'tarish uchun bir emas bir necha qozon o'rnatiladi shu bilan birga reaktor bilan qozon o'rtasida suv aylantiruvchi nasosi ham o'rnatiladi. Atom elektr stansiyalarida ko'pincha suvning qizitilish darajasiga qarab bir ko'tarilishli yoki ikki ko'tarilishli asosiy ta'minot nasoslari o'rnatiladi.

Har bir ta'minot nasosini o'rnatishda stansiyaning ish faoliyati va texnik iqtisodiy ko'rsatkichlarini hisobga olgan holda bajariladi.



9.6-rasm. Ta'minot suvini ikki ko'tarilishli nasos issiqlik chizmasi.



9.7-rasm. Ta'minot suvini birko'tarilishli nasos issiqlik chizmasi.

Har bir ta'minot nasosining bosim hosil qilinadigan quvurga, bir tarafga o'tkazuvchi armatura klapani o'rnatiladi, sababi quvurda bosim yuqori bo'lganligi sababli teskari oqim nasosga ta'sir qilmasligi uchun. Atom elektr stansiya ta'minot nasoslarini ishlatishda ayrim ta'minot nasoslari zaxira nasosisiz ishlaydi.

Har bir ta'minot nasosi turbina quvvat o'zgarishiga nisbatan o'zining aylanish tezligini oshira olishi va oshirish orqali suv xaydash xajmini, bosimini oshirishi zarur.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. AESning quvvati va AESning energetikada ishlatilishi?
2. AESlarning rivojlanish sabablarini ayting?
3. AES quvvatlari va ishchi konturlari ishlaydi?
4. AESning yutiq va kamchiliklari?
5. AES issiqlik chizmalari?

6. Uch konturli AESlarning kamchiliklari?
7. AES va IESlarning ish farqi?
8. AES kattaliklarining H-s diagrammada ko'rinishi qanday?
9. AESdagi yo'qotishlar?
10. AES regenerativ tizimi?
11. AES regenerativ tizimi issiqlik chizmasi?
12. AES konturidagi ishchi jism suv bo'lgan atom stansiyalari ishlashi?
13. Reaktorning ishlashi qanday tartibda belgilangan?
14. Reaktordagi ishchi jismini uzatuvchi ta'minot nasosining ishlashi?

10. AESLARDA TEXNIK SUV TA'MINOTI

10.1 REAKTOR QURILMALARDA TEXNIK VA TEXNOLOGIK SUV TA'MINOTI

Har bir atom elektr stansiya va issiqlik elektr stansiyalari o'zining ish tizimiga binoan va texnologik tizimga asosan sovituvchi tizimga ega bo'lishi belgilangan. Stansiyalarda sovituvchi suv asosiy vazifalarni bajaradi va shulardan eng ko'p texnik suv kondensatorida ishlatiladi va stansiya kondensatori quyidagi vazifalarni bajaradi:

- kondensatordagi turbinadan kelgan, ishlatib bo'lingan turbina bug'ini sovituvchi texnik suv orqali kondensatga aylantirish va hosil bo'lgan kondensatni qaytadan nasos orqali xaydab ish jarayonini bajarish. Kondensat yopiq jarayonda ishlab doimiy aylanma jarayon hosil qiladi;

- kondensatordagi vakuumning bir hilda belgilanishini ta'minlash, vakuumni doimiy ushlab turish va shu bilan birgalikda turbinadan chiqadigan kondensatsiyalanadigan bug' qismining bug' o'tishini ta'minlashdan iborat vazifalarni bajaradi.

Kondensator ishlash davrida doimo tashqi muhitdan havo kiradi sababi kondensator atmosfera bosimidan past bo'lgan bosimda ishlaydi, ejektorning

vazifasi ushbu havoni tortib olib tashqi muhitga chiqarib tashlash. Texnik sovituvchi suv qish oyida sovuq yozda illigan holda bo'lganligi sababli, suvning bunday o'zgarishi tanlangan texnik sovituvchi suv ta'minoti tizimiga bog'liqdir.

Kondensatordagi hosil bo'lgan gazlar, kondensatsiya bo'lmagan gazlar yig'indisi bosimi va bug'larning parsial bosimlari, nam bug' haroratiga bog'liqdir. Shunday ekan kondensatordagi hosil bo'lgan gazlar bosimi, kondensatorga kirayotgan bug' bosimidan farq qiladi. Demak gaz hosil bo'lish bosimidan kattaroqdir. Faqat kondensatorida kondensatsiya hosil bo'lmaganda bosimlar tenglashadi.

Kondensatorida hosil bo'luvchi havo tortiladigan qismlar quvurlarda bo'lsa ikki taraflama to'liq berkitiladi yoki havo tortilayotgan qism almashtiriladi. Turbina kondensatorlari ikki qismli holda o'rnatilgan bo'lsa turbina quvvati tushirilgan holda kondensator texnik suv nasosi to'xtatilgan holda issiqlik almashinuv quvurlari ta'mirlanadi.

Kondensatorida barcha berilgan texnik suvning 90 % sarflansa qolgan suv moylarni sovutishga, aylanuvchi mexanizmlar podshipniklarni sovutishga, reaktorning sovutish tizimiga, gazlarni sovutishga sarflanadi. Atom elektr stansiya kondensatorlari xam, issiqlik elektr stansiya sovituvchi tizimida ishlatiladigan va qo'llaniladigan sovutish tizimiga egadir.

10.1-jadval. Aylanma tizim sovituvchi suvlarining sovutish vaqtidagi texnik tavsiflari ko'rsatilgan.

№	Sovitish turi	Nisbiy gidravlik qarshilik W/S_{boyit} $m^3/m^2 \cdot s$	Nisbiy issiqlik qarshiligi Q_{sov}/S_{boyit} $kJ/(v^2 \cdot c)$	Nisbiy sovush maydon kengligi $S_{boyit}/N_{E \cdot um}$ $m^2 \cdot kBt$
1	Sovituvchi – hovzali kul	25 – 0,05	800 – 1600	14 – 7
2	Sachratuvchi hovzali	1 – 1,5	30 000 – 50 000	0,35 – 0,2

3	Tabbiy aylanishli temir – betonli minorali graderni:			
	tomchili	3 – 7,5	100 000 – 250 000	0,1 – 0,005
	plenkali.	7 – 10	200 000 – 350 000	0,05 – 0,03
4	Sunniy shamollatiladigan temir – betonli minorali graderni:			
	tomchili	5 – 7	170 000 – 200 000	0,07 – 0,05
	plenkali	10 - 14	300 000 – 450 000	0,04 – 0,025

Atom elektr stansiyalarida texnik suv ta'minoti nasoslari bir bosqichli FIK yuqori bo'lgan nasoslar tanlanadi bunga sabab issiqlik elektr stansiyaga nisbatan sovitish tizimida ko'proq texnik suvning ishlatilishidir.

Texnik suv nasoslar ikkita tanlanib bir birining orasiga bog'lanma ishlatiladi sababi biron bir nasos uchganda ikkinchi nasos texnik suv bilan 60% sovituvchi suvni, sovituvchi qurilmalarga yetkazib berish ta'minlashi uchun.

10.2 KONDENSATOR TEXNIK SUVI

Kondensator. Issiqlik elektr stansiyalarida va atom elektr stansiyalarida turbinadan chiqqan ishchi bug'ni, qaytadan yopiq jarayonga nasoslarning xaydashi uchun sovituvchi texnik suvning sovutish qobiliyati asosida bug'ni kondensatga aylantiramiz. Issiqlik elektr stansiyalarida bug'ni kondensatsiyalovchi qurilmalar kondensatorlar ish tizimi bo'yicha ikkita vazifani bajaradi:

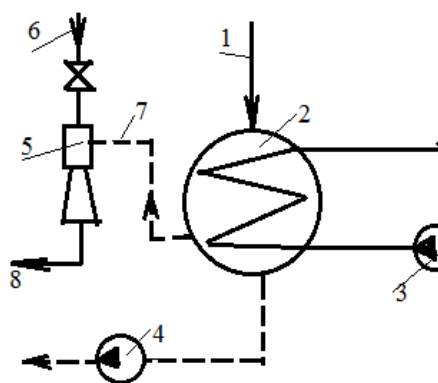
1. Turbinadagi ishlatib bo'lingan turbina oxirgi pog'onasidan chiquvchi bug'ni kondensatsiya qilish;

2. Kondensatorning bug' qismida, bug'ning nisbiy xajmining kichrayishi hisobiga vakuum hosil qilish va turbinaning bug' chiqarish qismida

ejektor orqali havoni tortib olib vakuumni ushlab turish, turbina ishchi bug'ining o'tishini ta'minlashdan iboratdir.

Kondensatorlarda turbinadan chiqan ishlatib bo'lingan bug', texnik suv o'tuvchi sovuq quvurlarga uriladi va kondensatga aylanib o'zining nisbiy xajmini kichraytiradi va kichratirish hisobiga vakuum hosil bo'ladi, sovituvchi tizimdan olingan texnik suv latun trubkaning ichki qismidan o'tish jarayonida bug'ning issiqligini olib qizigan texnik suv tashqi manba issiq kanalga chiqarib tashlanadi.

Kondensator ishlash davrida bug'ning kondensasiyalanish jarayonida va kondensatorning zichlanmagan qismlaridan vakuum qismiga havo tortiladi, hosil bo'lgan havoni ejektor doimo tortib olib havo va bug' aralashmani atmosferaga yoki issiq kanalga chiqarib tashlaydi.



10.1-rasm.

Kondensator issiqlik chizmasi.

10.1-rasmda kondensator issiqlik chizmasi ko'rsatilgan bo'lib rasmdagi 1 – turbinadan kondensatsiyalanuvchi bug'ning chiqishi; 2 – kondensator sovituvchi yuzasi; 3 – aylanma texnik sovituvchi suv nasosi; 4 – kondensat nasosi; 5 – bug'da ishlovchi ejektor; 6 – ejektorga bug'ning berilishi; 7 – kondensatorning ejektorning bug' va gazni tortib olishi; 8 – bug' va gaz aralashmasining chiqib ketish yo'li; 9 – ishlatilgan texnik kondensator sovituvchi suvi.

Texnik suv ta'minoti. Issiqlik elektr stansiyalarida texnik suv ta'minoti tizimidagi qizigan tashqi muhitga chiqariluvchi suv orqali ko'p miqdordagi bug'ning issiqlik miqdorini tashqi muhitga chiqarib tashlashga to'g'ri keladi.

Sovutish tizimi Har bir stansiyada ixcham holda, foydali ish ko'effitsenti yuqori holda o'rnatilishi kerak bo'lib yetarli miqdorda texnik suvning xajmiga va suv manbasiga bog'liqdir.

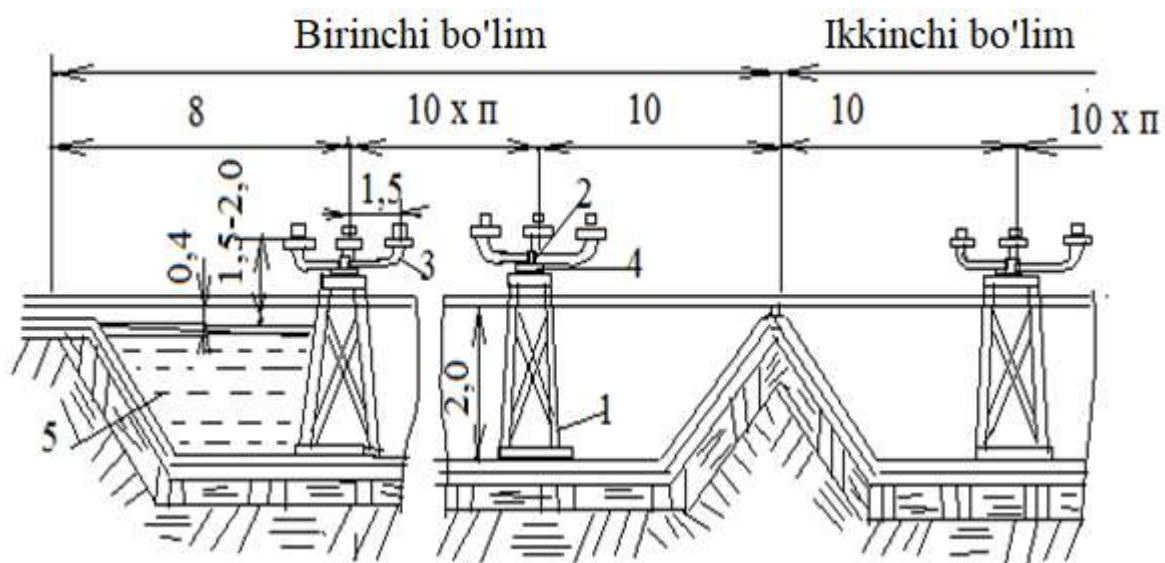
Texnik suv ta'minotining suvni sachratib sovituvchi tizimining chizmasini qarab chiqamiz.

Atom elektr stansiyalarida texnik suv ta'minoti, issiqlik stansiyalar ta'minoti tizimiga o'xshash va bir xildir lekin ushbu tizimlardan oqar suv manbasidan foydalanish ko'proq natija beradi.

Oqar suv kuldagi suvga nisbatan doimo harakatda bo'lganligi sababli bug'ni sovutish darajasi va bug'dan issiqlikni olish darajasi yuqoridir.

Aylanma tizimda ishlatilgan texnik suv bir necha marta ishlatiladi, ayrim stansiyalarda oqar suv va aylanma ta'minot tizimi birgalikda foydalaniladi.

Aylanma suv manbaiga tabiiy va suniy kullar, suvni sachratuvchi xovzalar va Har xil turdagi gradernili sovutish tizimlariga aytiladi. Texnik sovituvchi suvning aylanma tizimida sovituvchi suv miqdoriga nisbatan issiqlik miqdori turbinadan chiquvchi bug' miqdoriga teng issiqlik yo'qotiladi.



10.2-rasm. Texnik suvni sachratib sovutgich rasmi

10.2-rasmda: 1 – po'latdan tayyorlangan tirkama konstruksiyasi; 2 – taqsimlovchi quvur; 3 – sachrovchi suv chiquvchi naycha; 4 – g'ildirakli tirkama; 5 – xovzadagi yetarli miqdordagi suv satxi.

Masalan quvvati 1000 MVt li stansiyada aylanma suv sovutish tizimli texnik suv sarfi 200 000 t/s bo'lsa turbinadan chiqadigan sovitiluvchi, kondensaga aylanuvchi bug' miqdori o'rtacha 400 t/s demak biz texnik suvning qizigandan keyin

atmosfera ga chiqaradigan issiqlik miqdori xajmi 400 t/s suv miqdoriga teng bo'lmoqda.

10.3 ATOM YONILG'ILI ISSIQLIK MARKAZLARI

Sanoat korxonalarini, xizmat ko'rsatish shaxobchalarini elektr energiya bilan ta'minlashdan tashqari, issiqlik energiyasi bilan ta'minlash uchun kondensatsion stansiyalar, issiqlik markazlari va qozonxonalardan tashqari issiqlik markazli atom stansiyalarini ishlatish stansiyaning foydali ish koeffitsientining oshishiga va asosiysi organik yonilg'ini iqtisod qilishga erishamiz.

Issiqlik energetikasini oladigan bo'lsak issiqlik energetikasi rivojlanish, bo'yicha jahonda birinchi o'rinda bormoqda. Issiqlik energetikaning mazmuni shuki turbinadan olingan issiqlik miqdori yuzali qizitgichlarning ichki qismidan o'tish vaqtida quvurning ichki qismidagi issiqlik tashuvchini kerakli miqdorgacha qizdiradi va ushbu qizigan issiqlik isitish tizimiga berilgan holda ish bajariladi.

Issiqlik stansiyalaridagi bug'dan qancha ko'p foydalanilsa kondensatorga boradigan bug'ning hajmi kamayadi va sovituvchi suv sarfi kamayish hisobiga tashqi muhitga issiqlik chiqishi kamayadi lekin shu bilan birgalikda turbinadan o'tadigan bug' miqdori kamayadi va elektr energiya ishlab chiqarish miqdori kamayadi.

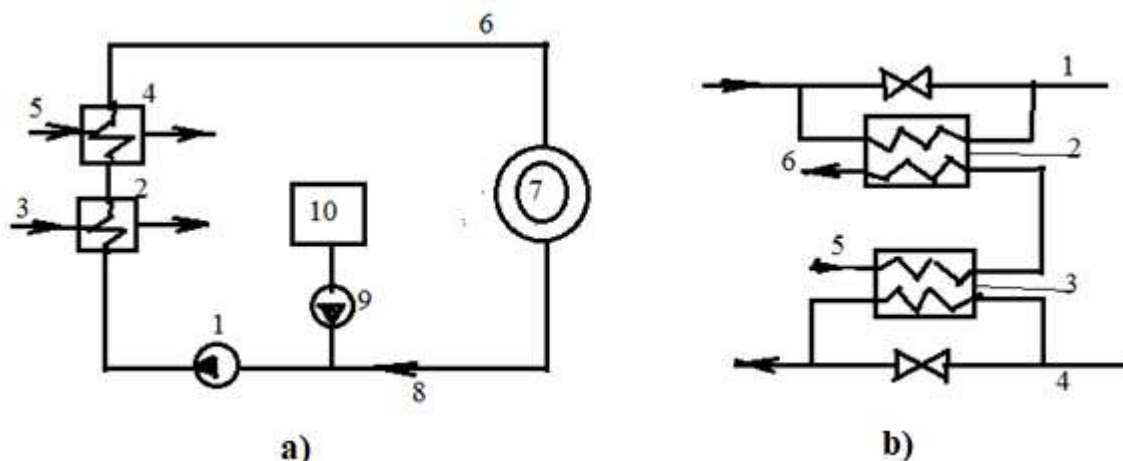
Atom elektr stansiyasi orqali issiqlik energiyasi ishlab chiqarish, issiqlik markazlariga nisbatan murakabdir. Iqtisodiy jihatdan va quvurlardagi yo'qotishlarni hisobga olgan (9.8-rasm) holda issiqlik uzatish quvurlarining uzunligi yuqori bo'lmasligi zarur.

Asosiysi atom elektr stansiyalarni ko'p aholi joylashgan shaharlarga qurish chegaralanganlini sababli kondensatsion stansiyalar tez rivojlandi.

Hozirgi vaqtda issiqlik markazli stansiyalar va faqat issiqlik beruvchi lekin elektr energiya ishlab chiqarmaydigan atom stansiyalari loyihalanmoqda va ishlatilmoqda.

Kondensatsion atom stansiyalarida bug'ni qizituvchi o'rnatilgan bo'lib turbinadan olingan bug' orqali ichki qizuvchi suv qizdiriladi va ushbu qizigan suv

stansiyaning o'zining binolarini va o'ziga qarashli, atrofdagi aholi yashash uylarini issiqlik bilan ta'minlaydi.



10.3-rasm. a) issiqlik ta'minoti qurilma tuzilishi; b) issiqlik ta'minoti qizitgichlarini ishga tushirish chizmasi.

10.3-rasmda: a) 1 – issiq suv ta'minoti tizim nasosi; 2 – asosiy issiqlik tizimi qizitgichi; 3 – asosiy tizim qizitgichining suvini qizdirish bug'ining berilishi; 4 – yuqori haroratda suv qizdiruvchi qizitgich; 5 – yuqori haroratli qizitgichga beriladigan bug'; 6 – issiq suv ta'minoti asosiy uzatuvchi quvuri; 7 – issiqlikni oluvchi; 8 – issitib qaytgan asosiy suv quvuri; 9 – ta'minot to'ldiruvchi nasos; 10 – issiqlik tizimiga qo'shimcha tozalangan suv beruvchi qurilma.

b) 1,3 – to'g'ri beriladigan issiqlik tizimi ta'minot asosiy quvuri; 2,3 – uzatuvchi va qaytgan suvni qizdiruvchi qizitgich; 5,6 – ichimlik quvur suvini uzatish va qaytarish quvuri.

Atom markazli issiqlik elektr stansiyalari tarmoqli tizimga ega bo'lib, tarmoqli tizimda tarmoq nasosi yopiq kontur bo'yicha isituvchi suvni aylanma harakat qildiradi.

Issiqlik ta'minlovchi suv tarmoq qizitgichida turbinadan olingan bug' orqali qizdiriladi, tarmoq qizitgichlari suvni tashqi muhitning haroratiga bog'liq ravishda qizdiradi.

Tashqi muhit harorati pasayganda ikkinchi qizitgich ishga tushiriladi va suvni qizdiradi.

Atom stansiyalarida asosiy tarmoq qizitgichi bilan qo'shimcha qizitgich orasidagi issiqlikning taqsimlanishi turbina quvvatiga bog'liqdir. Issiqlik tarmoqdagi qizdirish haroratini doimo bir xilda ushlab turish uchun bir qism bug'ni baypas orqali utkazamiz.

Barcha stansiyalarda bitta tarmoq ta'minoti guruxi o'rnatiladi, nasoslarning miqdori suv xaydash xajmiga bog'liqdir. Nasoslar soniga qaramay bitta zaxira nasosi o'rnatiladi. Tarmoqni suv bilan to'ldiruvchi nasoslarga bitta zaxira nasos o'rnatiladi, bunda zaxira nasos uchganda avtomatik ravishda zaxira nasos ishga tushadi.

Tarmoqda suv miqdori kamayganda qo'shimcha suv qo'shuvchi nasos tarmoq quvuriga suvni suv tozalagichdan olib nasos orqali qo'shadi. Ushbu issiqlik tarmog'ining butun tizimlari o'zining jihozlari bilan birgalikda tarmoqli issiqlik ta'minoti tizimi deyiladi.

Qizigan suv yuboriluvchi istemolchi to'g'ri tarmoqli issiq suv uzatish tizimi deyiladi, qaytayotgan suv tizimi tarmog'i esa orqaga qaytish suv ta'minoti tarmoq tizimi deyiladi.

Issiqlik ta'minotli atom elektr stansiyalari uch konturli stansiyalar hisoblanadi. Atom turbinalari issiqlik berish tizimida ishlaganda ko'p murakabliklarga uchraydi, turbina ichki olinadigan bug'ini, issiqlik tizimiga berishdan tashqari bug'ni separatsiya qilish uchun ham berishi kerak bo'ladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. Atom elektr stansiyalarda sovituvchi suv ta'minotini ayting?
2. Atom elektr stansiyalarda sovituvchi suvning sovitishdagi texnik tavsiflarini ayting?
3. Atom elektr stansiyalari kondensatori ishlaydi?
4. Atom elektr stansiyalarda texnik suv ta'minoti nasoslari va o'zlatish?
5. Atom elektr stansiyalarda aylanma suv ta'minotini tushuntiring?
6. Korxonada va aholiga issiqlik beruvchi va o'zlatuvchi atom elektr stansiyalardagi ish tizimi?

7. Atom elektr stansiyalarda issiqlik ta'minoti qurilmalarining joylanish tartibi qanday joylashgan?

8. Issiqlik beruvchi atom elektr stansiyalarda ishchi konturlar necha konturli hisoblanadi?

11. AESLARNING JIHOZLARIDA ISHLATILADIGAN METALLAR

11.1 REGENERATIV QIZDIRGICHLAR METALLARI

Atom elektr stansiya kondensat quvurlarida zanglash holatlarining kuzatilishi, regenerativ tizimdagi quvurlarga, metallarga, boshqa jihozlarga ishlash davrida qizitgichlarning issiqlik almashinishga ta'sir qilishi mumkin.

Atom elektr stansiya qizitgichlariga asosan yuqori chirishga chidamli bo'lgan, issiqlik almashinishi yuqori bo'lgan latun yoki zanglamas po'lat quvurlar o'rnatiladi. Ushbu metallardan latun bir konturli atom stansiya qizitgichlariga o'rnatilmasligining sababi issiqlik tashuvchida qizituvchining issiqligi ta'sirida mis oksidlarining mavjudligidir, latunli quvurlar ikki konturli qizitgichlarda ishlatiladi.

Bir konturli atom stansiyalari qizitgichlari issiqlik almashinish quvurlariga zanglamas quvurlar ishlatiladi.

Yuqori bosimli qizitgichlarga issiqlik almashinuvchi quvur sifatida uglerodli po'latlar ishlatiladi. Atom elektr stansiya yuqori bosimli qizitgichlari quyidagi tavsiflarga ega:

1. Issiqlik almashinuvchi quvurlar qizitgich korpusi ichki qismida joylashgan. Bu holat qizitgichlarni olib ta'mirlashning mumkinligini bildiradi;

2. Yuqori bosimli ishchi jism kichik diametrli quvurlarning ichki qismiga beriladi, qizituvchi bug' quvurning tashqari qismidan beriladi.

Qizitgichning korpusi ichki diametri katta bo'lganligi orqali, yuqori bosimli, yuqori xajmli va yuqori haroratli bug'ga moslashtirilgan shuning uchun qizitgich ichki korpusida metal miqdori kamroqdir;

3. Qizituvchi bug' yuqori bosimli qizitgichning tepa qismidan beriladi shu orqali bug' qizitish davrida hosil bo'lgan havolar qizitgich tepa qismidan olib tashlanadi, issiqligini sovutib bo'lgan bug' drenaji qizitgich pastki qismidan olinadi;

4. Ilon izi shakldagi qizitgich ichki qizuvchi quvurlari to'liq bir butun holda tayyorlanadi;

5. Qizitgichning yuqori qismi bug'ning kirishi va issiqligini quvurga berishida hosil bo'lgan kondensatlanmaydigan gazlar chiquvchi quvurlar austenitli po'latlardan tayyorlanadi;

6. Qizuvchi jismning yuqori bosimda harakatlanishi va quvur ichida yuqori bosimda turishi suvning qaynashiga olib kelmaydi va gidravlik zarb holatiga uchramaydi.

Regenerativ past bosimli qizitgichlar tashqi korpusi 0X18N10T austenitli po'latlardan tayyorlanadi. Spiral shakldagi yuqori bosimli qizitgichlar ichki spirallari uglerodli po'latlardan tayyorlanadi.

Atom elektr stansiyalari va issiqlik elektr stansiyalariga hozirgi vaqtda bittadan aralashtiruvchi qizitgich o'rnatilmoqda buning sababi qizitgichda Deaerator o'rmiga suvni degazatsiya qilishdir.

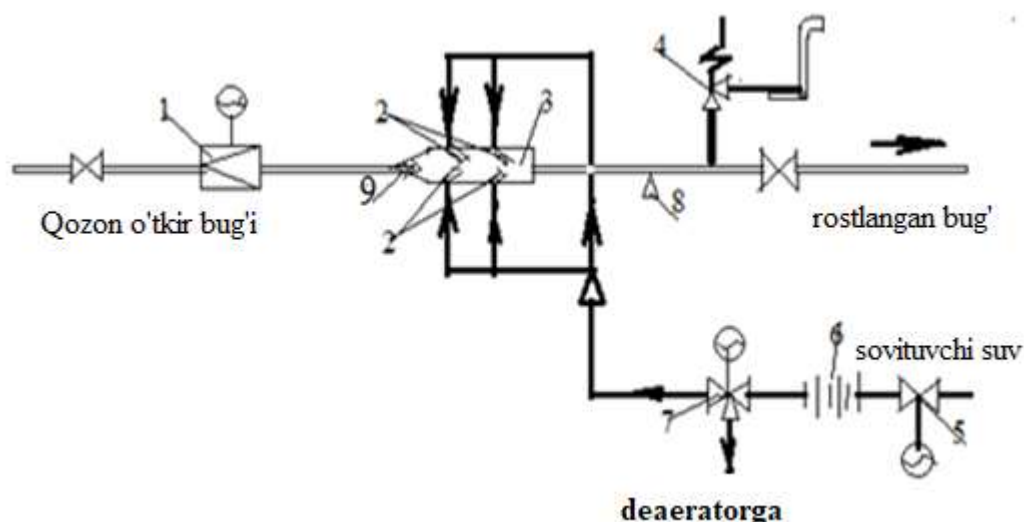
Atom elektr stansiyalarining ishlatiladigan jihozlarida deaerator, kondensatorlarning ishlash tizimi issiqlik elektr stansiya jihozlariga o'xshashdir.

11.2 ATOM STANSIYA REDUKSION QURILMALARI

Atom elektr stansiyalarida reduksion sovituvchi qurilmalar va reduksion qurilmalar ishlatiladi.

Reduksion qurilmalarning farqi, reduksion qurilma RQ(RU) – quvurdan kelayotgan bug'ning bosimini pasaytiradi, RSQ(ROU) – bug'ning bosimini va haroratini pasaytirib beradi.

Ushbu qurilmalarning asosiy farqi o'z quvurlari orqali turbinaga keluvchi bug'larni turbinaga yubormay asosiy kondensatlrnga o'tkazib berishdan iboratdir.



11.1-rasm. Reduksion sovituvchi qurilma

11.1-rasmda: 1 – kelayotgan bug'ni elektrodvigatelli reduksion bosim pasaytiruvchi qurilmasi; 9 – bug' sovutgichning drosseli kengaytiruvchi panjarasiga uzatadi; 3 – bug' sovutgich qurilma; 2 – orqali bug' sovutgichga kelayotgan o'tkir bug'lar suv purkalishi orqali kerakli miqdorgacha harorati pasaytiriladi; 2 ning forsunkasidan qancha miqdorda suv oqishi bug' sovutgichdan keyin aniqlanadi; bunda 1 va 7 klapanlardagi berilgan impuls oqimlarining ta'siri seziladi. Berilgan signallarni 8 nuqtadagi o'rnatilgan asbob aniqlaydi. Quvurlardagi bosimlar belgilangan bosimdan oshib ketmasligini va oshganda uni pasaytirish uchun 7 saqlash klapani o'rnatilgan 5 tez ishlovchi mahkamlovchi ventil 6 drosel shaybasi bo'lib sovituvchi suv miqdorini o'lchaydi.

Turbina bug'ini turbinaga bermasdan to'g'ridan to'g'ri kondensatorga o'tkazuvchi reduksion bug'ning haroratini tushiruvchi bug' bosimini pasaytiruvchi qurilmaning umumiy ko'rinish rasmi berilgan.

Reduksion qurilma bug'ni sovutish uchun kondensat suvini ishlatganda, bug' o'z bosimini va haroratini pasaytirish bilan birgalikda bug' tezligi, sovush davrida nisbiy zichligi ham pasayadi va kondensator sovituvchi quvurlari ushbu bug'ni qabul qila oladi.

Qozondan kelayotgan ishchi bug'larni turbina kondensatoriga kondensatsiyalanishi uchun qaysi holatlarda o'tkazib yuboradi:

- turbina ishchi quvvatini pasaytirganda,
- turbinani ishga tushirishda va turbinaga yetarli miqdorda bug'ni berish kerak bo'lguncha,

- reaktorni sovuq holda ishga tushirayotganda va reaktor qiziguncha va avariya holatida.

Tez rostlovchi qurilma odiy rostlash qurilmasiga nisbatan ikki barabar tez ishlaydi, ish davri 15 sekund bo'lsa, ayrim xollarda 2 – 3 sekunda ishga tushiriladi.

11.3 ATOM ELEKTR STANSIYA QUVURLARI

Atom elektr stansiyalarining har bir quvurlarini ulashga ko'p miqdordagi va har xil diametrdagi quvurlar ishlatiladi. Har bir ulangan quvurlar o'zining vazifasiga binoan va o'rnatilishi jihatidan belgilangan vazifalarni bajaradi.

Quvvatli atom elektr stansiyalarida umumiy ulangan quvurlar bir necha kilometrni tashkil qiladi.

Har bir quvur o'zining vazifasiga binoan va o'rnatilgan armaturasiga (zulfiga) qarab turli vazifalarni bajaradi masalan asosiy aylanma kontur quvuri, yordamchi reaktor kontur quvuri, kondensat quvuri, ta'minot suv quvuri, faol modda aralashmasi quvuri, toza bug' va olingan bug' drenajlari va boshqa quvurlarga aytiladi.

Yuqoridagi quvurlardan tashqari ichki kattalikli quvurlar, va quvur ichidan oqib o'tuvchi suyuqlik nomi bilan ataluvchi quvurlar, quvurlardagi radiatsiyalik darajasiga nisbatan quvurlar, doimiy ishlaydigan va vaqtincha ishlaydigan quvurlar bo'lib shulardan asosiysi ish bajaruvchi quvur kontur quvuri hisoblanadi.

Elektr stansiyalarda asosan choksiz quvurlar va yordamchi jihozlarda payvandlangan quvurlar ishlatiladi. Quvurlarda ichki suyuqlik oqimi harorati 450⁰ gacha ishlatiladigan joylarda uglerodli po'latlardan 10 va 20 markalisi ishlatiladi. Harorat 450 - 470⁰ oralig'ida 0,3 – 1% li molibdenli va 0,5 – 2% li vanadiyli po'latlar ishlatiladi.

Atom elektr stansiya asosiy ishlatiladigan metali 12X1MF va 15X1M1F eng ko'p tarqalgan po'latlar ishlatiladi. Atom elektr stansiyalarida bug' tashuvchi quvurlar sifatida eng ko'p tarqalgan quvurlar 0X18N10T markali po'latdir.

Atom elektr stansiyasida perlitli po'latlar metal chirishiga olib keluvchi suyuqliklarni tashishda ishlatiladi. Quvurning ichki suyuqlik harorati 45° bo'lgan barcha quvurlarda tashqi qoplama bilan o'raladi, Har bir issiqlik tashuvchi quvurlardan tashqi muhitga tarqatadigan issiqligi $45 - 48^{\circ}$ dan oshmasligi belgilangan.

11.4 AES ARMATURASI

Elektr stansiyada ishlatiladigan qozon, turbina va ularning asosiy va yordamchi qurilmalardi har xil turdagi zulfinlar(armaturalar) ishlatiladi. Masalan 200 MVt li turbina qozonida o'rtacha 2000 atrofida armatura va 10 mingdan oshiq o'lchov jihozlari ishlatiladi. Har bir quvurlar armaturalar bilan ta'minlanadi.

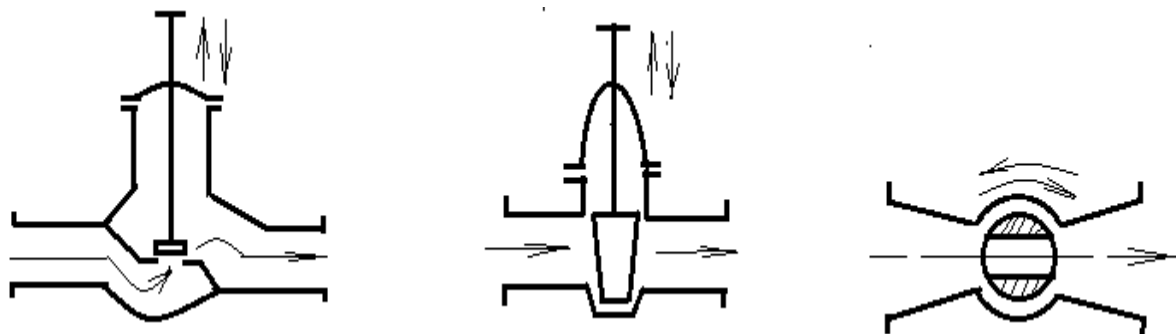
Armaturaning vazifasi quvurlarning ichidan oqib o'tayotgan suyuqliklarni to'xtatish yoki ochishdan, suyuqlikni rostlashdan, iboratdir. Armaturalar vazifasiga binoan bo'linadi:

rostlovchi(oqimni bir meyyorda saqlovchi, harorat va bosimni bir xilda ushlovchi) armaturalarga;

zulfinli (oqimni ochuvchi va berkituvchi) armaturalar;

saqlovchi (bosimning va haroratning oshib ketishini xaqida ogaxlantiruvchi va oqimning teskari oqishiga yo'l quymatsdigan) armaturalar;

tekshiruvchi va o'lchovchi (havo chiqaruvchi, qoldiq suvni tukuvchi va o'lchov – tekshiruv asboblarining) armaturalari.



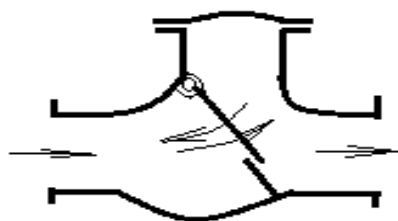
a)

b)

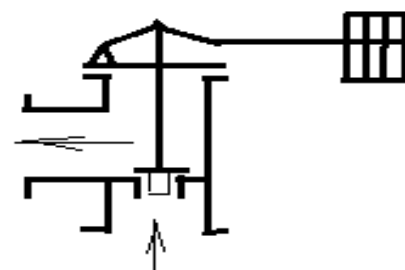
d)

11.2-rasmda: a) ventilning ish ko'rinishi, chiziqlar orqali suyuqlikning oqimi va ventilning ochib yopilishi ko'rsatuvchi chiziq orqali ko'rsatilgan shu bilan birga zulfin va kranlarda ham; b) zulfining ko'rinishi; d) kranning ko'rinishlari berilgan.

Ushbu armaturalar quvurlarga va ish bajaruvchi jihozlarga o'rnatiladi. Armaturalar tuzilishiga va elektrodvigatel o'rnatilishiga qarab, qo'lda boshqariladigan zulfinlarga, elektrodvigatelliuzoqdan boshqariladigan zulfinlarga, gidravlik va pnevmatik zulfinlar turlariga bo'linadi.



a)



b)

11.3-rasmda: a) bir taraflama o'tkazuvchi klapan, ko'rsatuvchi chiziq orqali oqim va qaysi tarafga to'liq yopilishi va to'liq ochilishi ko'rsatilgan, shu bilan birga saqlash klapaning ochib yopilishi ko'rsatuvchi chiziq orqali ko'rsatilgan; b) yuqori bosimdan saqlash klapani berilgan.

Teskari klapan bilan saqlash klapaning boshqa zulfinlardan farqi ikkilasi ham berilgan oqimni bir tarafga o'tkazadi.

Armaturalarning ayrim turlariga avtomatik tizim o'rnatilgan bo'lib o'zi harakatlanuvchi, tizimga berilgan signal orqali suyuqlikni ochishi yoki kamaytirishi mumkin.

Yuqoridaga rasmda o'zi harakatlanuvchi bir tarafga quvur ichki suyuqligini o'tkazuvchi klapan va quvurlarda, bug' hosil qiluvchilarda ichki bosimi oshganda atmosferaga chiqarib tashlovchi jihozlarni saqlash va himoya qilish klapaning ko'rinishi berilgan.

Armaturalarni o'rnatishda quyidagilarni bajarish belgilangan:

1. Armaturani o'rnatishda armatura tashqi qoplamasidagi ko'rsatkich quvur suyuqlik oqimiga moslashtiriladi;
2. Armaturalarni o'z vazifasiga binoan joylashtirmaslika yo'l qo'yilmaydi va taqiqlanadi ya'ni zulfinni rostlash armaturasi sifatida ishlatish mumkin emas;
3. Armatura belgilangan joyga o'rnatilishdan oldin payvandlangan holda tayyor turishi belgilangan;
4. Armaturalar agar issiq muhitda ishlasa, armaturaning tashqi tarafidan olinadigan issiqlikni saqlovchi qoplama bilan qoplangan va o'ralgan holda bo'lishi shart.

Har bir armatura zavod tarafidan berilgan loyihaga asosan texnik, texnologik ish bajarish tarkibiga, o'rnatilish joyiga, ichki va tashqi o'rnatilishiga qarab tayyorlanadi.

Elektr stansiyadagi quvurlar zulfin, armaturalar o'zining tashqi ko'rinishi, ish bajarishiga qarab emas quvurlarning diametri 125 va undan yuqori bo'lsa zulfinlar (zadvijka) o'rnatiladi, agar quvur diametri 70 mm va undan kichik bo'lsa ventil o'rnatiladi. Diametri 70 dan 125 mm gacha bo'lgan quvurlarga zadvijka yoki ventil ikkalasi aralash o'rnatilishi mumkin.

11.5 ATOM ELEKTR STANSIYASI ICHKI YUZA QOLDIQLARI

Atom elektr stansiyalarida va undagi ishchi jismlarga ishlatiladigan quvurlarga zanglashga olib keluvchi aralashmalar kelishi, paydo bo'lishi gaz va bug' quvurlarida ishlatiluvchi texnik suv orqali, tashqi muhit atmosfera havosi orqali keladi.

Elektr stansiya konturlarida qoldiqlar quyidagi usullarda paydo bo'lishi mumkin: Tizim birinchi marta suv bilan to'ldirilgan vaqtda, qo'shimcha ta'minot suvi orqali. kondensatordagi zichlanmagan qismlaridan,

Metallarni emirish va chirishga olib keluvchi elementlar kolloid shaklida va erigan holatda suv tarkibida bo'ladi. AES va IES stansiyalarning konstruksion

materialli metallari ko'proq yemirilishga moildir. Qaynayotgan suvda zanglashga moil metallarning erishi jadvalini qarab chiqamiz.

11.1-jadval

Element Lar	Suvdagi oksidning Formulasi	Bosim MP a.	Eruvchanlik darajasi mkg/kg		
			rN= 4÷5	rN= 6÷7	r N=8
Fe	Fe ₂ O ₄	7,0	100 0	20	1 0
Cu	Cu(OH) ₂	7,0	70	-	1 0
Ni	Ni(OH) ₂	7,0	300	70	4 ,7
Co	Co(OH) ₂	7,0	-	-	9 ,2

AESlarda ishchi jismi suvli atom stansiyalarida radiatsion kontur quvurlar ichki qismida to'plangan radionukledlar sababchi bo'ladi. Radiatsion nukledlar belgilangan tartibda 10^{-3} Ki/kg dan oshmasligi belgilangan.

Radiatsion nukledlarning paydo bulishiga asosiy sabablar yadro yonilg'isi, suv, reaktordagi neytronlar quvvatini rostlashga yordam beruvchi bor kislotasi ushbu elementlar doimo tug'irlanib boriladi. Shuning uchun AESlar ishlayotganda yonilg'idagi radiatsion izotoplari e'tiborga olinib tekshirilsa, to'xtatilganda ichki metal chirish holati tekshiriladi.

Ichki yuzalarda issiqlik tashish jismlari orqali qoldiqlar uch xil holatda paydo bo'ladi: harakatchan maydonda reaktordan issiqlik tashuvchilar orqli suvda harakat qiluvchi moddalar; radiaktiv maydonda harakatlanish orqali reaktordan olib tashiladigan jinlar; qoldiq jinslarning asosiy harakatlanuvchan maydonidan qoldiqlarning qayta aylanishi eng asosiysi tvel yuzasida.

Metalga o'tiradigan suvdagi qoldiqning umumi hissasining 70 - 90%ni temir oksidi tashkil qiladi.

AESlarda zanglashga olib keluvchi moddalarning ko'payishi atom stansiyaning to'liq quvvatda ishlashiga xalaqit bermaydi.

Bir konturli atom stansiyasida issiqlik tashuvchining aylanish maydoni ikki konturli atom stansiyasiga nisbatan ko'pdir. Bir konturli stansiyada shuning uchun suvni radiaktiv qoldiqlardan xoli qilishga ko'proq harakat qilinadi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. AES regenerativ qizitgichlarning ichki qizitgich metallari tayyorlangan?
2. AES reduksion sovituvchi qurilmalari?
3. AES zulfinlari tuzilishi va zulfin metali tayyorlanadi?
4. AES zulfinlari, tuzilishi, zulfining texnologik ko'rinishi va zulfin tayyorlanadigan metal?
5. Zulfinlarni o'rnatish shartlari?
6. Atom elektr stansiya metallari ishlash davrida ichki qismida hosil bo'ladigan qoldiqlar va hosil qiluvchi elementlar qaysi?

12. ATOM ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHALARI

12.1 ATOM ELEKTR STANSIYA UCHUN JOY TANLASH

Atom elektr stansiyani qurishdagi va o'rnatishdagi asosiy ko'rsatkichlaridan biri, stansiyani qurishda va o'rnatishda stansiyaga ketadigan mablag' sarfini kamaytirish, ishlab chiqarish ish foydali ish ko'effitsentini oshirish va ishonchli ishlashini, avariya holati bo'lmasligini ta'minlashdir.

Atom elektr stansiyani o'rnatishda quyidagi talablar asosiy o'rinda turadi. Nam bug'da ishlovchi atom elektr stansiyasigi turbinadan chiqadigan kondensator bug'ini sovutishga katta miqdordagi texnik suvning zarurligidir.

Atom elektr stansiya o'rnatilgan joy balandlikdan iborat bo'lishi bilan birga, suv bosmaydigan joy bo'lishligidir. Stansiya maydoni temir yo'l yaqiniga

qurilishligi va temir yo'l atom stansiyagacha yotqizilishi zarurligi. Temir yo'l asosan o'rnatiladigan jihozlarni olib kelishga va chiqindilarni tashish uchun kerak bo'ladi.

Atom stansiyasiga elektr tarmog'i yaqin bo'lishligi. Har bir elektr stansiya o'rnatilishida elektr energiya ta'minotisiz o'rnatish ishlari bajarilmaydi va ishga tushgandan keyin elektr energiya tarmog'iga ulanadi, shuning uchun qurilish boshlangandan yuqori quvvatli energiyaga talab ortadi.

Atom stansiya ishchi maydoni xajmi stansiyaning barcha binolari va yordamchi jihozlari joylashadigan darajada bo'lishligi lozim. Yer maydoni tekis bo'lishi bilan birgalikda ortiqcha sarf-harajat bo'lmasligi va yerning qiyalik darajasi $0,005 \div 0,01$ bo'lishligi talab qilinadi.

Atom elektr stansiyasi o'rnatilgandan keyin quyidagi talablarga javob berishi belgilangan. Biz bilamizki AES lar radiaktiv moddalar to'plangan manba hisoblanadi. Ushbu chiqindilar suyuq, qattiq va gaz holdagi radiaktiv chiqindilar hisoblanadi. Chiqindilar tashqi muhitni atmosferani zaralantirishi mumkin.

Har bir ta'mirlashda va har bir avariya holatidan keyin tevarak atrof zararlanadi. Atom stansiyasida radiaktiv chiqindilarni vaqtincha saqlovchi omborxonaga bo'lishligi va ushbu omborxonaga barcha himoya tizimiga ega bo'lishligi belgilanadi.

Atom elektr stansiya ishchilar yashash manzili stansiyaga nisbatan shamolga teskari bo'lishi va aholi yashash joyi va stansiyada doimo shamol esishi belgilangan.

Atom stansiyaning tevaragi sanitarik – zonaga ajratilishi va belgilanishi, sanitarik zona o'ralgan va ogoxlontiruvchi belgili bo'lishligi zarurdir. Aholi ushbu sanitarik zonadan tashqarida istiqomat qilishi shart.

Aholi turar joyidagi yo'llar asfaltlangan toza va kukalamlashtirilgan bo'lishi belgilangan. Shaharcha temir yo'ldan uzoqda bo'lishi, shaharchadagi yer osti o'tish yo'llari doimo toza tutilishi va ishlov berishi belgilangandir. Atom elektr stansiyada va shaharchada ishlovchi avtomobillar doimo tozalangan dezinfeksiyalangan bulishi belgilangan.

12.2 ATOM ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHASI

Atom elektr stansiyasi quriladigan joy to'g'ri burchakli bo'lishi taklif qilinadi. Atom stansiyasi qurishda er usti va yer osti muxandislik texnologik joylashgan inshootlar bir biriga bog'langan, bog'liq bo'lishi bilan birgalikda mos bo'lishi lozim.

Bosh maydonga joylashtiriladi stansiyaning asosiy binosi, taqsimlash qurilmalari, suyuq holda saqlanadigan radioaktiv chiqindi ombori (JRO), maxsus maishiy binolar, boshqaruv binosi, yordamchi binolar garaj, omborxonalar, ustaxonalar, ichimlik va texnologik oqova suv ta'minoti tizimlari, yer osti yo'llari, temir va avtomobil yo'llari shular jumlasidandir.

AES maydoni ko'kalamzorlashtiriladi, yo'llar to'liq asfaltlanadi va doim suv bilan yuvilib turiladi, ayrim xollarda yer osti o'tish yo'llari tozalab yuviladi va shu jumladan harakatlanuvchi avtomabillar ham.

Radioaktiv bo'lmagan suyuq chiqindilarni zararsizlantirish uchun tozalash xo'jalik kanalizatsiya tizimi quriladi va ushbu tizim doimo ishlaydi. Radiaktiv moddalar xam maxsus tozalash tizimiga yuboriladi va uerda tozalanib qaytadan ishlab chiqarishga suv beriladi. Tozalangan suvlarni sanitar tekshiruv tizimi yaroqli hisoblasa korxonaga qayta ish bajarish uchun qaytadan stansiyaga uzatiladi.

Atom elektr stansiya ishchi xodimlari va aholining xavfsizligini e'tiborga olgan holda stansiyaga quyiladigan talablar quyidagilarni tashkil qiladi:

1. Suyuq va gaz holdagi chiqindilarni maksimal holatda kamaytirish, yangi ishlab chiqilgan ishlanmalar, yangiliklar va g'oyalar orqali amalga oshiriladi bo'larga radiaktiv suyuqliklarni qayta ishlash va ularni qayta ishlab chiqarishga quyishdan iboratdir.

2. Suyuq va qattiq chiqindi uchoqlarini yo'qotish va shu bilan birgalikda ushbu chiqindilarni yer osti maxsus o'rnatilgan va tayyorlangan chuqurligiga kumish.

3. Qattiq, suyuq qoldiqlarni radioaktiv holatlardan xoli qilish, suyuq radioaktiv chiqindilar (JRO)ni bug'latish, tashqi muhitga chiqishiga yo'l qo'ymaslik hosil bo'lgan chiqindini, aralashmani chuqurlikka ko'mish.

4. Yuqori balandlikdagi ventilyasiya quvuri va maxsus quvurlar ventilyatsiyasi gazlari chiqaruvchi gazlar aralashtirgichi bo'lishi mumkin qachonki quvurga toza havo yuborganimizda.

Har bir atom stansiyasi loyihalashda tashqi muhitga chiqarishi mumkin bo'lgan va sanitarik normada belgilangan miqdordagi gazlarni chiqarishi belgilangandir.

Quyidagi jadvalda atom stansiyaning quvvatiga qaragan holda atmosferaga chiqindi chiqarishi jadvali berilgan ya'ni bir kunlik ruxsat berilgan belgilangan chiqarish(PDV)lar va atom stansiyaning umumiy ruxsat berilgan chiqarishlariga nisbati. 12.1-jadvalda atom elektr stansiyasi ishlagan vaqtda atmosferaga chiqishi mumkin bo'lgan radioaktiv gazlarning kunlik tashqi muhitga chiqarishi mumkin bo'lgan darajasi ko'rsatilgan.

12.1-jadval.

№	Nuklidlar	Kunlik RBCH (PDV)	Stansiyaning RBCH (PDV)
3	Inertli radioaktiv gazlar (argon, kripton, ksenon) jami miqdori.	500	3000
2	Yod – 131(gazli va aerezolli muhit) jami miqdori.	0,01	0,06
3	Uzoq yashovchi nukledlar, filtr quyilgandan keyin 2 kundan keyin filtrda ushlab qolingani	$1,5 \cdot 10^{-3}$	0,09
4	Qisqa yashovchi nukledlar, qolgan nukledlarning farqlari orasidagi filtr quyilgandan keyin bir yoki ikki kundan keyin.	0,2	1,2

Binolarning joylashuvi. Atom elektr stansiya asosiy va yordamchi binolari quyidagi tartibda quriladi. Stansiyaning taxminiy joylanish tizimini bermoqdamiz.

Sovitish tizimiga olinadigan tabiiy suv xovzasi (daryo, kul, dengiz), stansiyaning asosiy binosi suv olinadigan qirg'oqqa yaqin quriladi, asosiy bino, sanitarish maishiy binolar va boshqa binolar boshqaruv binosiga ulangan holda bo'ladi, asosiy binoga yaqin joyga suyuq radioaktiv moddalarni maxsus tozalash tizimi o'rnatiladi va barcha suyuq, qattiq va konsentratli chiqindilan yer osti saqlash va kumish joyiga tez olib kelinishi tartibida o'rnatiladi.

Mashina zali elektr taqimlash qurilmalari yaqiniga o'rnatiladi, mashina zaliga paralel holda texnik sovitish tizimi quvuri joylashtiriladi.

Asosiy binoga temir yo'l, avtomobil yo'li va yong'in o'chirish poezdining izlari keltirilgan holda bo'ladi, stansiya maydonida ustaxonalar, yordamchi binolar, moy xo'jaligi, yordamchi qozonxona, azot-kislorodli xona, yong'in o'chirish bo'limi, garaj, kimyoviy suv tozalash bo'limi, zaxira toza suv baklari joylashtiriladi.

12.3 AES BOSH BINO KOMPANOVKASI

AES ning bosh bino stansiyasi deganda, reaktor va mashina zallari tushiniladi. Bosh binoga havo tozalash va shamollatish ventilyatori binosi xam kiritiladi. AES ning bosh binosi bir biri bilan ajratilgan va o'tish yo'lakli chegaralarga bo'lingan va har bir chegaraning o'zining ushbu chegaraga kirish ruxsatnomasi mavjuddir.

Chegaralangan qismlarda qattiq taqiqlangan xizmat qiluvchi joylar xizmat qilinmaydigan va vaqti-vaqti bilan xizmat qilinadigan qismlarga va doimiy xizmat qilinadigan joylarga bo'linadi. Xizmat qilinmaydigan qismiga kirish reaktor ishlab turgan vaqtda radiatsion xavfli qismi hisoblanadi.

Vaqti-vaqti bilan xizmat qilinadigan qismida esa reaktor ishlab turganda kirishga ruxsat beriladi faqat ushbu bosh bino qismlari maxsus ruxsatnoma bilangina kiritiladi.

Bosh bino kompanovkasi quyidagilarga javob berishi ko'zda tutilgan:

1. AESni ishlatishda va xizmat qilishda maxsus sanitarik ko'rsatkichlarni bajargan holda, atom stansiya qurilmalarini talofatsiz va ishonchli ishlashini ta'minlash;

2. Oz sonli atom stansiyasida ishlatuvchi ishchilar bilan ishonchli ishlashini ta'minlash;

3. Qisqa mudatda, ishonchli holda va sifatli ta'mirlash ishlarini bajarish;

4. Ishchi sexlar va bosh bino, bosh bino va boshqa sexlar bilan ishonchli va qisqa yo'llar bilan ishonchi aloqa bog'langan bo'lishi shart va shu bilan yer osti sexlararo aloqa yo'llari ham.

Yuk ko'tarish kranlari ham shunday o'rnatiladiki har bir jihozni ta'mirlashda va o'rnatishda boshqa jihozlarga xalaqit bermaydigan holatda bo'lishligi.

Ishchilarning ishlash davrida jihozlarni ishlatishda, ta'mirlashda yurish yo'lklarining, chiqish zinalarning o'rnatilish va ular orasidagi oraliqlar, jihozlarning joylanish tartiblari, kichchik xajmli yuk ko'tarish qurilmalarni joylashtirish e'tiborga olinadi.

Bosh binoga ta'mirlash va ishlatish vaqtida zarur yuklarni va ishchi xodimlarning ishlashiga yordam beruvchi ishchilar chiquvchi va yuklarni chiqaruvchi liftlar o'rnatiladi. Har bir stansiya o'zining texnologik jarayonini boshqarish uchun zaxira kondensat suviga ega bo'lishi lozim.

Bosh binoning asosiy jihozlaridan biri blokni boshqarish shiti hisoblanadi, shitda boshqaruv tizimiga kerakli bo'ladigan barcha sxemalar, boshqaruv kompyuterlari joylashgan bo'lib, texnologik kechayotgan jarayonlarni kuzatadi va uni boshqaradi. Boshqaruv xonasi yetarli miqdorda yoritilgan doimo sanitarik normaga javob berishi belgilangan.

Atom elektr stansiyaning quvvatini oshirish maqsadida kengaytirish ishlari bajarilishida birinchi navbatda qurilgan tegishli loyiha asosida kengaytirish maqsadga muvofiqdir. Sabablaridan biri bir turdagi jihozlarni bajarishdagi ishonchlilik darajasi yuqoriligidir, lekin agar quvvatlari kengaytiriladigan qurilmaga xuddi birinchi navbatda qurilgan quvvat va qurilmalar mos kelganda amalga oshirish yaxshi natija beradi va ishchi xodimlar ushbu quvvatni ishonchli boshqara oladi.

12.4 MASHINA ZALI KOMPANOVKASI

Mashina zalidagi asosiy va yordamchi qurilma va jihozlar o'zining ishlash tizimiga asosan turbina qurilmasi asosiy binoning ikki qavatiga joylashtiriladi. Ya'ni yuqori qavatda turbina, generator va qo'zg'atuvchi (vozbuditel) qurilmalar, pastki qavatga esa kondensator, texnik suv aylanma nasosi, ta'minot va kondensat nasoslari, regenerativ qizitgichlar va boshqa yordamchi jihozlar joylashtiriladi. Mashina zalining oxiriga qismida maxsus ta'mirlash maydonchasiga joy qoldiriladi.

Mashina zalining tepa qismiga ko'priqli kran o'rnatiladi, ko'priqli kran yuk ko'tarish qobiliyati eng og'ir yukni ko'tarish quvvatiga ega holda o'rnatiladi va kran barcha ta'mirlash ishlarini va o'rnatish ishlarini bajaradi.

Ko'priqli kran ikki ilgakli bo'lib katta ilgak ta'mirlashda og'ir yukni ko'tarishga, kichchik ilgak yengil yuklarni ko'tarishga mo'ljallangan.

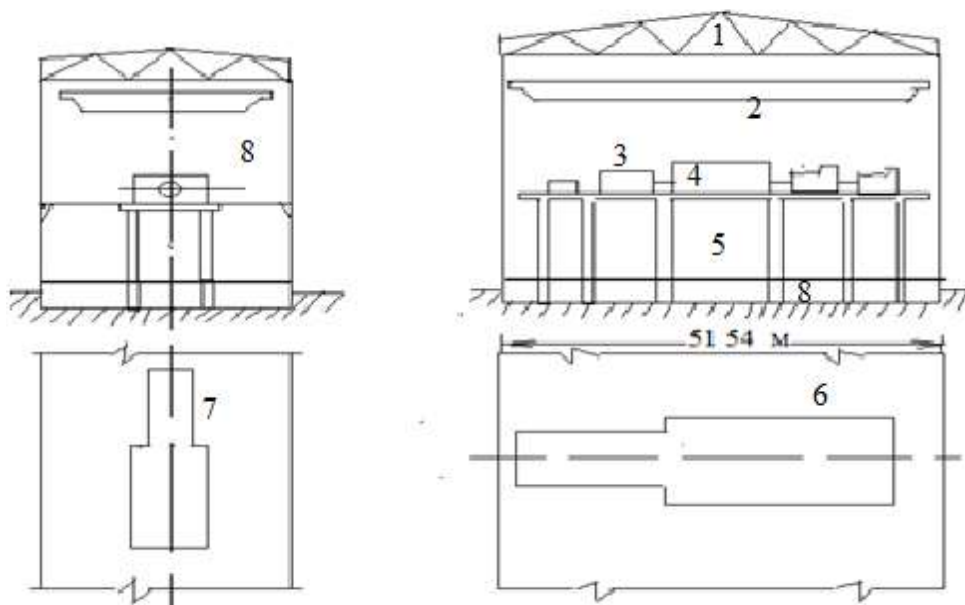
Mashina zaliga turbina buylama kesimli va ko'ndalang kesimli holda o'rnatilib, bir o'tishli yoki ikki o'tishli holda joylashtiriladi. Mashina zalining asosiy kataligi balandligi, uzunligi va kengligi hisoblanadi. Mashina zaliga turbina ko'ndalang quyilganda, uzunasiga qo'yilganga nisbatan kengligi oshadi. Mashina bo'limining yuqori qismi turbogenerator bo'limi qismi deb ataladi, pastki qismi kondensator qismi deyiladi.

Kondensator bilan turbina oxirgi pog'onasidan bug' chiqish qismi quvurlari issiqlikdan kengayuvchi va sovuqdan torayuvchi holda o'rnatiladi, bunda kondensatorning tag qismiga quyilgan prujina og'irlikni, tebranishni pasaytirishda va so'ndirishda asosiy rol o'ynaydi. Kondensatorning yuqori qismidan shiftdan turbinaga beriluvchi bug' quvurlari utkazilgan.

Stansiyaning yordamchi jihozlari bo'lgan, ta'minot nasoslari, yuqori bosimli qizitgichlar, bug' taqsimlash qutilari va chiqish bug' quvurlari, past bosimli qizitgichlar va boshqa turdagi jihozlar barcha jihozlarning joylanish tartibiga asosan bir-biriga mutonosib holda joylashtiriladi.

Asosiy mashina zaliga tutash bino tashqarisi bilan ulangan jihozlar texnik aylanma suv nasosi, qizitgichlar, tarmoq nasoslari mashina zalining tashqarisiga

o'rnatiladi. Lekin regenerativ qizitgichlarning tashqariga joylashuvi reaktor turbogenerator kompanovkasining o'rnatilishiga bog'liqlir.



12.1-rasm. Mashina zaliga turbinaning ko'ndalang va bo'ylama joylashuvi.

12.1-rasmda: 1 – binoning tom qismi; 2 – ko'priqli kran, binoning ikkinchi etajida joylashgan bo'ylama shaklda; 3 – generator; 4 – turbina past bosimli silindri; 8 – ko'ndalang shaklda joylashgan turbina; 5 – birinchi qavatda joylashgan yordamchi jihozlar, asosiy binoning yerto'lasi; 6,7 – turbinalarning ko'rinishi va joylanish tartibi.

Mashina zalining yuqori va pastki qismlari bir-biri bilan ishchilar harakatlanishi uchun temir zina orqali, yuklarni ko'tarish uchun liftlar bilan bog'langan.

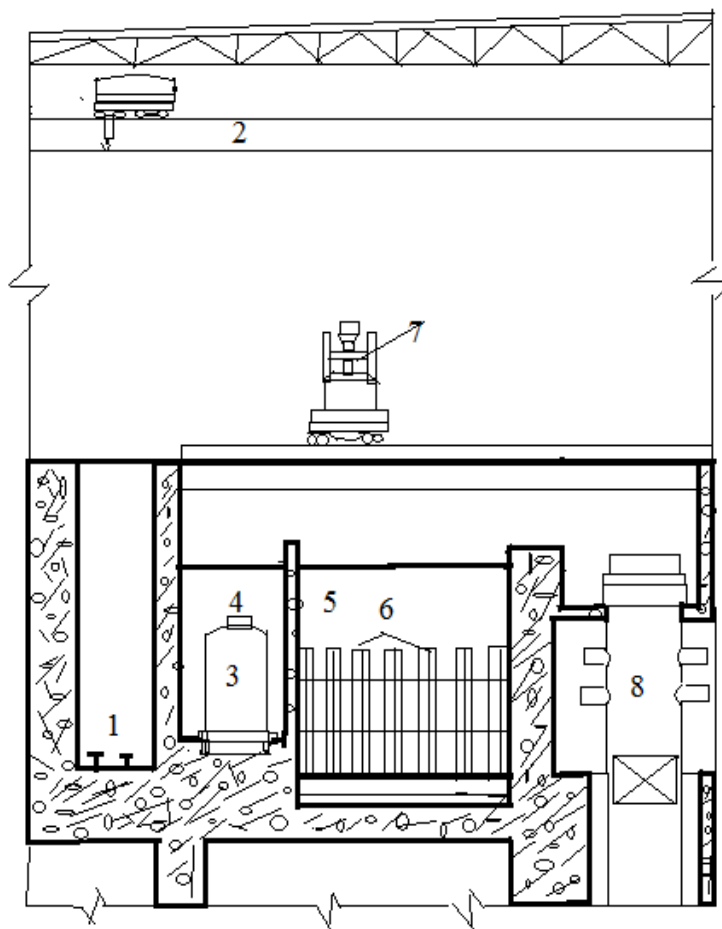
Elektr dvigatel tarafida bo'sh joy qoldiriladi, elektrodvigatelning rotorini va gaz sovutish jihozlarini ta'mirlash davrida olish uchun.

12.5 BUG' GENERATORI VA REAKTOR KOMPANOVKASI

Reaktor bug' qozon sexi bo'limi asosiy bino bo'lib, yopiq aylanali holda gumbaz shaklida o'rnatiladi. Atom elektr stansiyasida asosiy binolar o'rnatilishi va joylashuvi ikki usulda bajariladi.

Birinchisi usul umumiy himoya qopqog'isiz yoki ikkinchisi usul umumiy himoya qopqoqli holatlarda. Hozirgi vaqtda yangi o'rnatiladigan va ishlatiladigan reaktorlarda ushbu usullar ishlatilmaydi. Reaktor temir betonli chuqurlikda zich yopilgan holda joylashtiriladi, bu usulda issiqlik beruvchi biologik himoyadan tashqari qalin o'rnatilgan fundament orqali xam reaktor himoyalanaadi.

Reaktorni yonilg'i bilan yuklashda yuqori qismiga o'rnatilgan qopqoq, reaktor ustki doira shaklidagi qopqoq reaktor shaxtasi bilan birgalikda bir butun shakldagi yonilg'i bilan yuklash xovzasini tashkil etadi. Reaktor shaxtasini ochish uchun yonilg'i bilan yuklashda maxsus yuk krani o'rnatilgan bo'lib yuk kran og'ir yukni va yengil yukni ko'tarishga mo'ljallangan va shu bilan birgalikda yukni tashish uchun yo'lak ham o'rnatilgan.



12.2-rasm. Yonilg'ini ushlab xovzasi va uning jihozlari rasmi.

11.2-rasmda: 1 – yangi joylashtiriladigan yonilg'i sterjinlari va ishlatib bo'lingan sterjinlarni yuklash vatushirish maxsus temir yo'l izi; 2 – reaktor bo'limidagi ko'priqli kran; 3 – yangi yonilg'ini tashuvchi va eski yonilg'ini

tashuvchi konteyner; 4 – eski yonilg'ini ushlab turish va qabul qilish xovzasi; 5 – ushlab turish xovzasi; 6 – yangi issiqlik beruvchini va eski ishlatib bo'lingan sterjnlarni joylashtiruvchi va ortishga tayyorlash saqlash qavatli tokchalar; 7 – yuklovchi mashina, 8 – reaktor korpusi.

Reaktordan yuklovchi kaseta olingandan keyin reaktorning yonida joylashgan vaqtincha ushlab saqlovchi suv xovzasiga joylashtiriladi. Sterjendagi qoldiq energiyaning to'liq so'nishini ta'minlash uchun kaseta joylashtirilgan xovza aylanma texnik sovituvchi suv bilan sovutilib turiladi.

Reaktor kompanovkasining taxminiy ko'rinishi 11.2-rasmda berilgan ya'ni ishlatib bo'lingan sterjenni ushlab turish 4 xovzasining ko'rinishi berilmoqda. Issiqlik ajratuvchi elementdan qoldiq issiqlikni oluvchi quvur yotqiziladi va u beton devor bilan o'ralgan. Ushlab turish baseyinida hosil bo'lgan gaz-havo aralashmasini olish uchun ventilyatsiya tizimi o'rnatilgan.

Issiqlik tarqatuvchi sterjnlarni ushlab turish xovzasi o'rnatilishdan maqsad, agar atom stansiyasida avariya holat kuzatilganda barcha issiqlik tarqatuvchi sterjenlarni qabul qilish va uni ushlab turish qobiliyatiga ega holda o'rnatiladi.

Xovzadagi issiqlik tarqatuvchining issiqlik miqdori ushbu sterjini tashish darajasigacha haroratini pasaytirish vaqtigacha ushlab turiladi va olingan issiqlik tarqatuvchi qayta ishlashga beriladi.

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR

1. AESni o'rnatishda qaysi jihatlarga e'tibor beriladi?
2. Radiation chiqindilar nima?
3. AES bosh maydonini qurish, o'rnatish shartlari?
4. Loyihadagi binolarning joylashuvi qanday?
5. AES bosh bino kompanovkalari nimalar?
6. AES mashina zali jihozlari qaysilar?
7. Reaktor kompanovkasi nima?

12.6 AESNING RASMDA KO'RINISHLARI

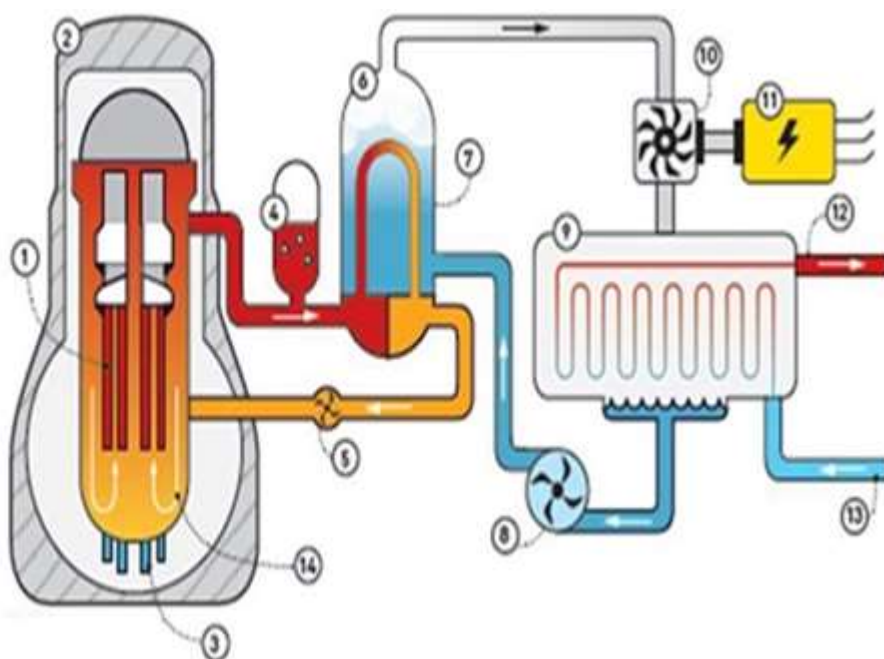
AESning asosiy afzalliklari:

1. Elektr energiya ishlab chiqarishda tannarxning kamligi;
2. Ishlab chiqarishning ekologik jihatdan tozaligi;
3. Yadro yoqilg'ining ishlatilishi (Uran, Plutoniyl)



12.1-rasm. Atom elektr stansiyasi (AES) yonidan ko'rinishi.

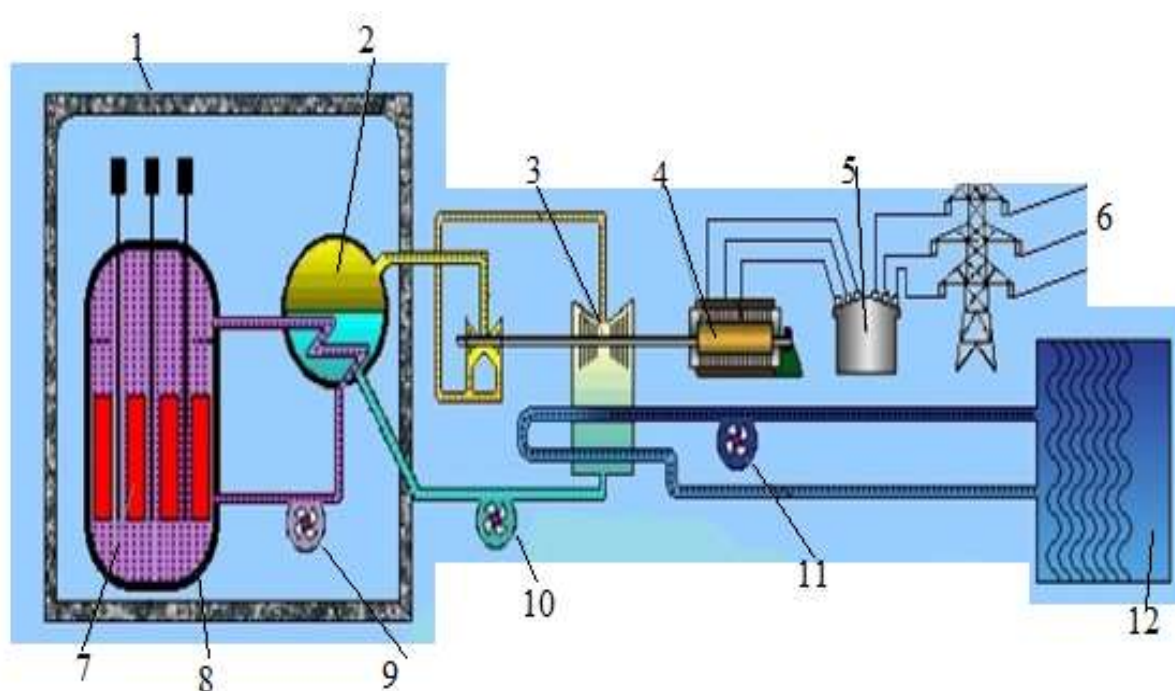
1. Yoqilg'i elementlari
2. Beton qoplama;
3. Rostlovchi sterjen;
4. Bosim ostidagi suv;
5. Nasos;
6. Bug' generator;
7. Issiqlik almashgich;
8. Ta'minot nasosi;
9. Kondensator;
10. Turbina;
11. Generator;
12. Graderniga boruvchi issiq suv;
13. Gradernidan qaytgan sovuq suv;
14. Reaktor.



12.2-rasm. Atom elektr stansiyasining prinsipial chizmasi.

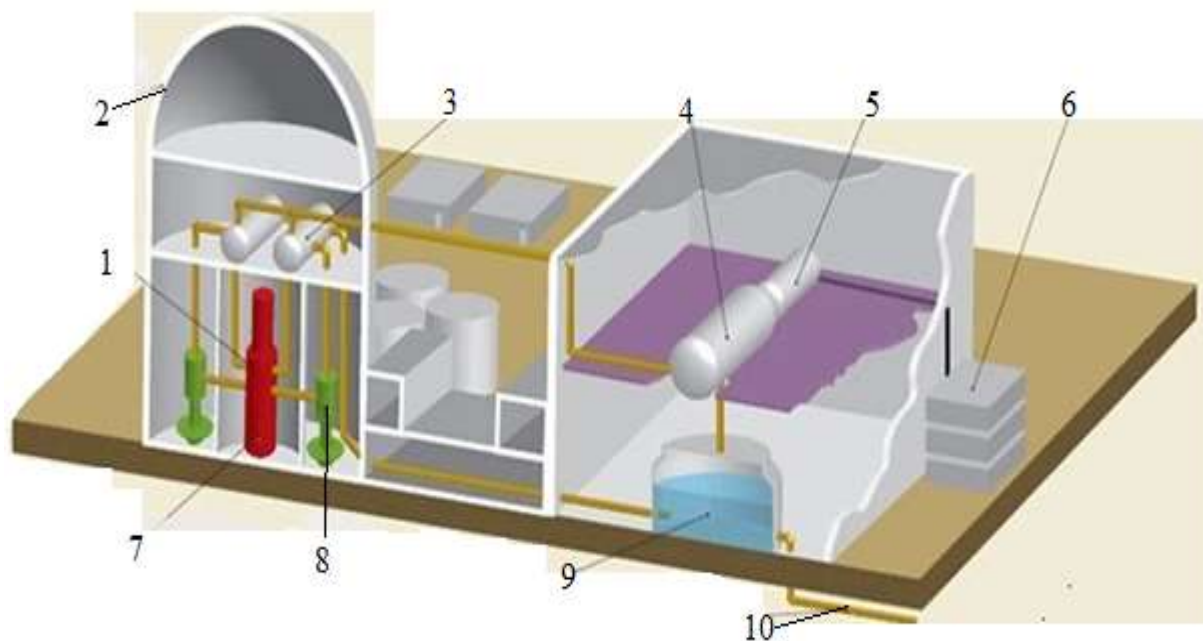


12.3-rasm. Atom elektr stansiya ko'rinishi. Rasmda: 1-atom reaktori; 2-bug' qozoni; 3-turbina; 4-kondensator; 5-generator; 6-transformator; 7-texnik sovutuvchi suv ko'li

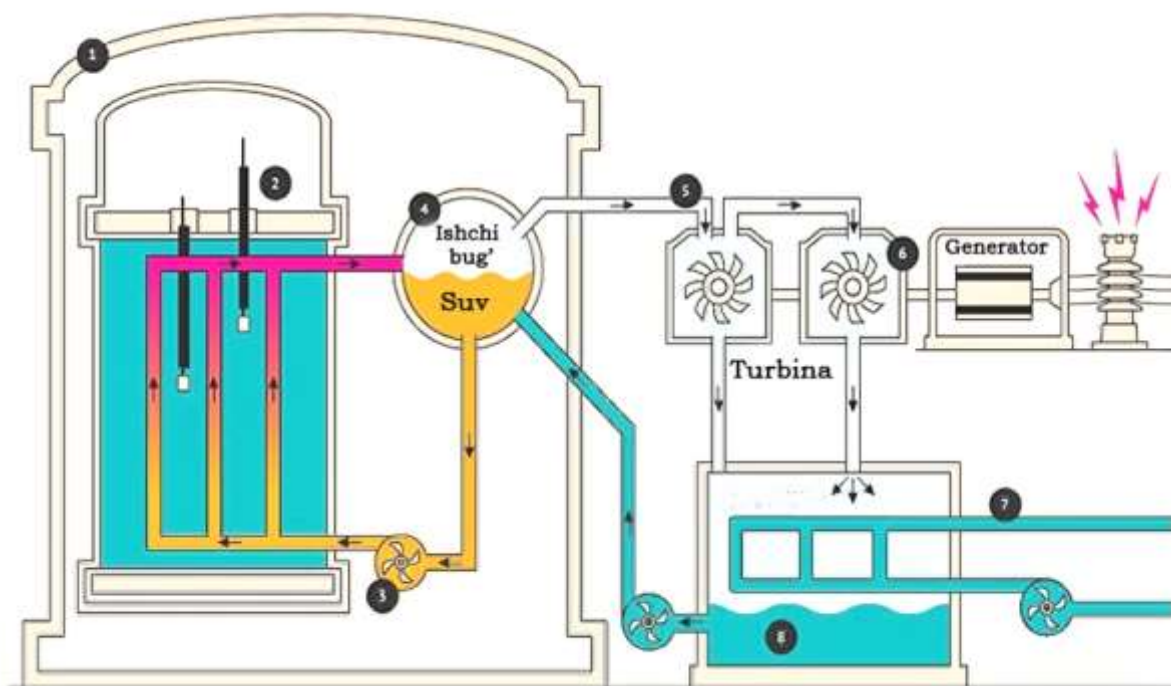


12.4-rasm. Reaktorning issiqlik chizmasi ko'rinishi: 1-reaktoring germetik himoya qoplami; 2-bug' generatori; 3-turbina; 4-generator; 5-transformator; 6-elektr

tizimiga yuboriladigan energiya; 7-yoqilg'i; 8-reaktor; 9-asosiy aylanma ishchi suv nasosi; 10-bug' qozoni aylanma nasosi; 11-texnik sovituvchi suv aylanma nasosi; 12-graderni, suv ko'li, sovituvchi suv manbasi.



12.5-rasm. Atom elektr stansiyaning ishlash tizimi. Rasmda: 1-reaktor; 2-sferik tashqi betonli himoya qoplama; 3-bug' qozoni; 4-turbina; 5-generator; 6-transformator; 7-reaktorning asosiy ishchi qismi bo'lib, TVEL to'ldirilgan kasetalar joylashgan; 8-reaktor aylanma ishchi nasosi; 9-kondensator; 10-kondensatordan chiquvchi sovitiluvchi suv quvuri.

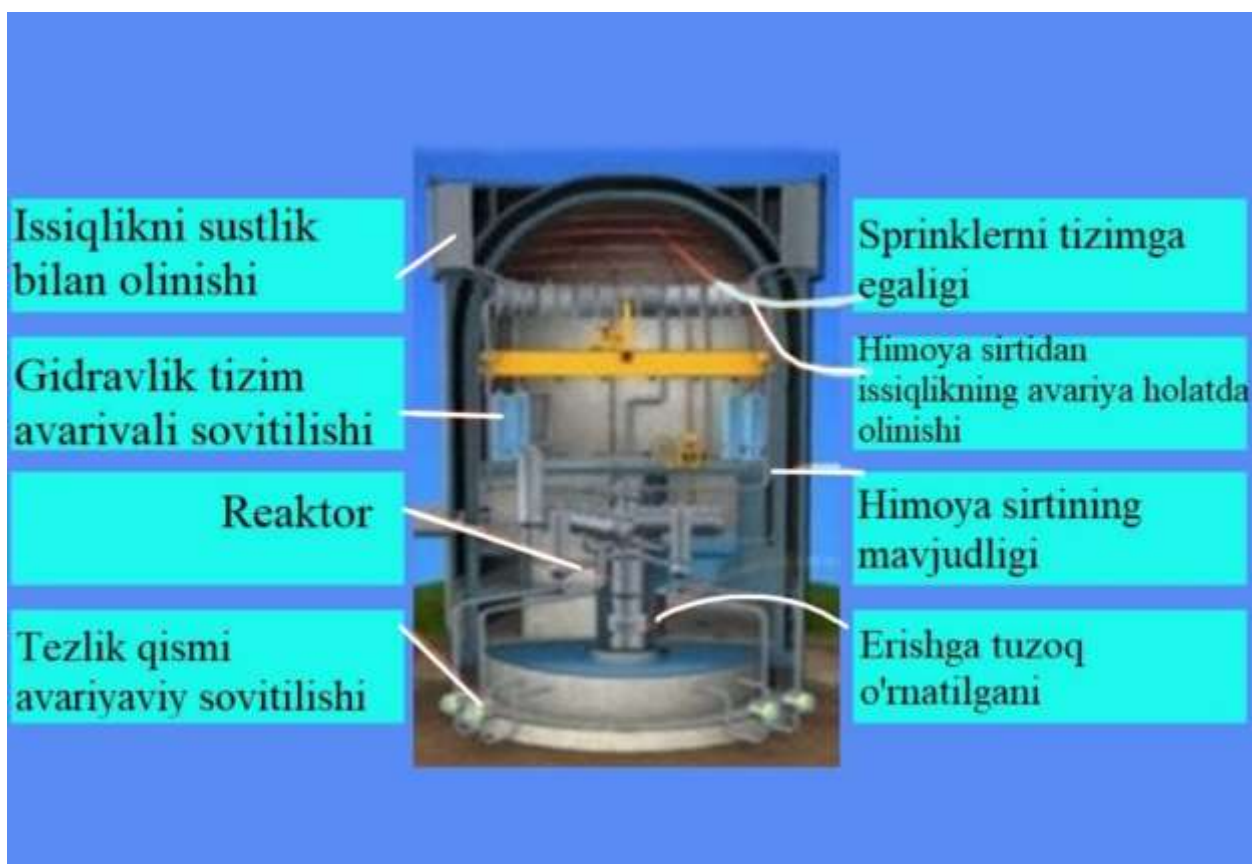


12.6-rasm. Atom elektr stansiyasining asosiy ish jarayoni. Rasmda: 1-sirtqi himoya tizimi mustahkam va xavfsiz; 2-reaktor himoya tizimi va sterjenda harakatchan neytronlarni yutuvchi element (bor) joylashgan vazifasi yadro energiyasining zanjirli reaksiyasini tezda so'ndiradi; 3-reaktorga ta'minot suvini asosiy aylantiruvchi nasos uzatib beradi u yerda ishchi suv 320 gradusgacha yadro reaksiyasi orqali issiqlikdan qiziydi; 4-qizigan issiqlik tashuvchi suv va bug'ga aylanadi; 5-bug' turbinaga bug' generatoridan 6.4 MPa da nam bug' beriladi; 6-turbinada bug'ning mexanik energiyasi generatorning rotorini aylantiradi; 7-texnik aylanma suv nasosi gradernidan, ko'ldan suvni tortib olib turbinadan chiqqan ishchi bug'ni suvga aylantiradi; 8-kondensatorida vakuum hisobiga bug' kondensat suviga aylanadi.

12.6-rasmda atom elektr stansiya tuzilishi berilgan bo'lib, atom elektr stansiya boshqariladigan yadro energiyasi orqali elektr energiya ishlab chiqaruvchi majmualar to'plami berilgan.



12.7-rasm. AESlarning asosiy turlari. Rasmda: 1 – yengil suvli reaktor, neytronlarni pasaytiruvchi sifatida va yoki issiqlik tashuvchi sifatida oddiy suv ishlatiladi; 2 – og’ir suvli reaktorlar, reaktordagi issiqlik tashuvchini sekinlatuvchi sifatida og’ir suv ishlatiladi, yoqilg’i sifatida tabiiy (boyitilgan) uran; 3 – tez harakatlanuvchi neytronli reaktorlar, ushbu reaktorlarda issiqlik tashuvchi sifatida suyultirilgan metallar ishlatiladi; 4 – gaz orqali sovitiladigan reaktorli, reactor sovituvchi grafitli bo’lib, issiqlik tashuvchi dioksidli uglerod yoki geliy gazi ishlatiladi.



12.8-rasm. AES energiyasi sof energiyadir.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Birinchi rasmi AES bilan IESning qanday farqi bor bosh loyihasida?
2. AES qozoni bilan IES qozon ish tizimi farqini ayting?
3. Sovituvchi kulning vazifasi va AESning ishlashdagi urni?
4. 4 – rasmdagi ikkita aylanma ta'minot nasoslarining vazifasini to'shiring?
5. TVELli kasetalarning vazifasi nimadan iborat?
6. AESning asosiy vazifalarini sanab chiqing?
7. AES himoya tizimini sanab chiqing va nimadan iborat?

13. IES JIHOZLAR TEXNIK – IQTISODIY KO'RSATKICHLARI

JADVALI

13.1. IES turbina va qozon jihozlari kattaliklari

13.1-jadval. Turbina kondensatori

№	Kondensator turi	Sovutish yuzasi m ³	Yurish yo'li i	Sovuq suv sarfi m ³ /s	Gid-vlik qarshilik mm suv ust	Kondensator og'irligi t	Kondensatorga qo'llaniladigan turbina turi
1	50-KSS-3	3000	2	8000	3,6	63,5	K-50-90
2	50-KSS -4	3000	2	8000	3,6	54,6	PT-60-130/13
3	50-KSS-5	3000	2	8000	3,6	57,6	PT-50-90/13
4	K2-3000-1	3000	2	7000	4,25	50,6	T-50-130
5	K2-3000-2	3000	2	7000	3,8	53	PT-50-130/7
6	100KSS-1	3000X2	4	16000	3,6	58,1X2	K-100-90
7	100KSS-2	3000X2	4	16000	3,6	69X2	K-100-90
8	KG26200-1	3100X2	2	16000	4	6,75X2	T-100-130
9	K-150-9115	9115	2	20812	4	192	K-160-130

10	200-KSS-2	4500X2	1	25000	3,73	109X2	K-200-130
11	300-KSS-1	15400	2	36000	3,9	133,2	K-300-240
12	K-15240	15240	2	34805	4,0	132,4	K-300-240
13	K-11520-2	11520X 2	2	25900X 2	4,0	100,86X 2	K-500-240
14	800-KSS-2	3X9100	-	3X2250 0	-	3X476	K-800-240

13.2-jadval. Kondensat nasosi

№	Nasosning turi	suyuqlik haydash xajmi m³/s	Bosim hosil qilishi m suv ust	Nasos aylanish tezligi ayl/min	Energiya olish quvvati kVt	Nasos F I K
1	10KsD-5X3	280	120	960	122	60
2	16KsV-11X4	470	150	1450	300	70
3	12KsV-9X4	300	150	1450	230	70
4	16KsV-10X5	450	240	1480	500	75
5	KsV475- 245/5(2bos)	1000	220	2795	800	-
6	KsV-1000- 95(1bos)	1000	95	970	400	-

13.3-jadval. Kondensator texnik aylanma suv ta'minoti nasosi

№	Nasosning turi	Suyuqlik haydash xajmi m³/s	Bosim hosil qilishi m suv ust	Nasos aylanish tezligi ayl/min	Energiya olish quvvati kVt	Nasos F I K
---	-------------------	--	---	--	--	----------------

Markazdan qochma kuchli nasoslar						
1	24NDn	5000	26	730	398	90
2	24NDn	4700	20	730	285	90
3	24NDn	4000	16,5	585	198	90
O'q bo'yicha yunaltilgan nasoslar						
1	OP6-110	14760- 23760	7,5-12,7	485	-	80-87
2	OP2110KE	11880- 21960	9,4-16,2	485	500-910	80-87
3	OP6-110KE	14760- 23780	7,5-12,7	485	230-830	90-87
4	OP5-145	25550- 42500	7,7-12,4	375	1300	86
5	OP6-145	18700- 38160	4,9-8,0	365	1550	86
6	OP2-145E	31200	14,9	365	1550	86
7	OP6-145K	31200	7,2	365	750	84
8	OP-145KE	31200	7,2	365	750	84
9	OP10-145	36000	18	375	2500	-

13.4-jadval. Past bosimli regenerativ qizitgichlar

№	Qizitgich turlari	Sovutish yuzasi m ²	Kondensatsiya sarfi t/s	Qizituvchi bug' bosimi ata	CHiqishdagi suv harorati °S	Suv bosimi ata
1	PN-130-6M	130	198	10	180	15
2	PND-200-1	200	362	1,5	150	15
3	PN-250-4M	250	375	5	130	15

4	PND-250-6M	250	380	3,22	140	16
5	PN-300-1	300	388	2	130	15
6	PN300-2	300	477	5	160	15
7	PN-400-24-7- 11	400	750	7	90	26
8	PN-400-26-7-1	400	750	7	90	26
9	PN-460-29- 0,262	460	892,8	0,262	61,6	29
10	PN-800-29- 0,59	800	1023,9	0,59	82,6	29
11	PN-800-29-- ,247	800	1023,9	0,247	125,1	28
12	PN-750-28- 4,73	750	1149,2	4,84	156,7	28

13.5-jadval. Yuqori bosimli regenerativ qizitgichlar

№	Qizitgich turlari	Sovutish yuzasi m ²	Kondensatsiya sarfi t/s	Qizituvchi bug' bosimi ata	Chiqishdagi suv harorati °S	Suv bosimi ata
1	PV-425/230№3	425	504	100	35	250
2	PV-480/230№1	480	582	137	12	250
3	PV-480/230№2	480	582	137	26	250
4	PV-425/230№3	480	582	137	38	250

5	PV-450-380-17	450	475	31,9	17	197
6	PV-600-380-42	600	475	37,5	42	242
7	PV-450-380-66	450	475	31,9	66	270
8	PV-750-380-16	750	833	32,0	16	196
9	PV-950-380-40	950	833	36,0	40	243
10	PV-1300-380-66	1300	1100	36,0	66	243

13.6- jadval. Sharli barabanli ko'mir maydalash tegirmonlar texnik tavsifi

No	Ishchi qurilmalari turlari	Ko'mir maydalash xajmi t/s	Baraban diametri mm	Baraban uzunligi mm	Baraban aylanish tezligi ayl/min	Dvigat el quvvati KVt	SHarni yuklash xajmi t
1	SHBM 320/570 SH-25A	25	3200	5700	17,83	800	50,6
2	SHBM 340/737 (SH-32)	32	3400	7370	17,2	1000	80
3	SHBM 370/750 (SH-38)	38	3700	7800	17,5	1250	80

4	SHBM 380/550	25	3800	5500	14,7	520X2	70
5	SHBM 380/550	32	3800	5500	18,5	630X2	70
6	SHBM 370/850 (SH-50A)	50	3700	8500	17,62	2000	100
7	SHBM 400/1000 (SH-70)	70	4000	10000	17,14	2460	138
8	NSHBM 340/1360 (NSH70)	70	3400	13600	17,20	2000	133- 135

13.7-jadval. Bolg'ali ko'mir maydalash tegirmonlari texnik tavsiflari

№	Tegirmonlar turi	Ishlash quvvati t/s	Rotor diametri mm	Rotor uzunligi mm	Aylanish tezligi ay/min	Dvigatel' quvvati kVt	Qurilish harorati °S
1	MMT 2000/2590/590	40	2000	2590	590	630	-
2	MMT 2000/2590/730	40	2000	2550	590	1600	-
3	ATM 2600/3350/590	70	2600	3350	590	800	295
4	ATM 2000/3230/740	58	2000	3230	740	550	420

5	ATM 1600/2390/73 5	32	1600	2390	735	500	500
6	MVS-240	50	2400	1120	41	500	-
7	MVS-175	32	1750	-	-	550	-

13.8-jadval. Tegirmon ventilyatorlar

№	Tegirmonlar turi	Ishlas h xajmi t/s	Rotor aylanis h tezligi ay/min	Dvigate l quvvati kVt	Digatelsiz ventilyator og'irligi t	Kuraklar kengligi mm
1	MV 1050/270/1470	5,5	1470	75	6,1	270
2	MV 1050/400/1470	7,5	1470	125	6,8	400
3	MV 1600/400/980	12,5	980	200	18,3	400
4	MV 1600/600/980	17,5	980	250	21,0	600
5	MV 2100/800/735	30,0	735	500	50,0	800
6	MV 2700/850/590	44,5	590	800	66,0	850
7	MV 3300/800/490	58,0	490	800	-	800

13.9-jadval. Havo so'ruvchi ventilyatorlari tavsifi

№	Havo beruvchi ventilyator	Asosiy kattaliklar				Tashqi muhit havo harorati °S	Aerodina mikasi
		Aylanishlar soni n ayl/min	Sarfi Q ming m³/s	Bosim zichlig Hn kgs/m²	Energiya sarfi Ne kVt		
1	VDN-28,5X8P	980	625	950	2050	30	0,5-35-8P6
2	VDN-24X8P	1480	625	1750	3550	30	0,5-35-8P6
3	VDN-23X8P	1480	625	1300	2700	30	0,5-35-8P6
4	VDN24X2-11	735	575	380	712	30	0,7-160-11
5	VDN-28-11	740	420	495	900	30	0,7-160-11
6	VDN-32	730	450	570	1000	30	0,7-160
7	VDN-23X2	740	350	335	365	30	0,7-160
8	VDN-26	735	240	455	335	20	0,7-160
9	VDN-25	735	220	425	300	20	0,7-160
10	VDN-24	735	210	415	260	20	0,7-160

13.10-jadval. Qozon tutunini suruvchi ventilyatorlari tavsifi

№		Asosiy kattaliklar				Tashqi muhit	Aerodina mikasi
		Aylanishlar soni	Sarfi Q	Bosim zichlig	Energiya sarfi		

	Havo beruvchi ventilyator	n ayl/min	ming m ³ /s	Hn kgs/m ²	Ne kVt	havo harorati °S	
1	DO-31,	590	1000	500	2480	140	K-42F
2	DO-31,5	490	900	360	1300	100	K-42
3	D-25- X2SHu	585	650	500	1050	100	0,8-37
4	D-25X2SH	490	650	420	1200	100	0,8-37
5	D-21,5X2	730	305	470	540	200	0,7-37
6	D-20X2	730	245	408	300	200	0,7-37
7	D-18X2	730	180	330	230	200	0,7-37
8	D-15,5X2	580	80	153	48	200	0,7-37
9	DO- 13,5X2	580	60	113	27	200	0,7-37
10	D-20	730	120	380	180	200	0,7-37

13.11-jadval. Ta'minot elektr nasosi

№	Elektr nasos turlari	Suv xaydash xajmi m ³ /s	Bosim hosil qilishi kgs/sm ²	Ta'minot suv harorati °S	Aylanish tezligi ayl/min	Energiya olish quvvati kVt
1	PE-270-150	270	150	160	2970	2000
2	PE-320-180/200	320	180/200	160	2970	3000
3	PE-380-185/200 _g	380	185/200	160	2980	4000
4	PE-430-180/200	430	180/200	160	2900	4000
5	PE-500-180-3 _g	500	187	160	2900	4000
6	PE-580- 185/200*	580	185/200	160	2985	5000

7	PE-720-185/200 **	720	185/200	160	2900	5000
8	PE-600-320***	600	320	165	6300	8000
9	SVPE-320/550 _g ***	550	320	165	7500	8000

* quvvati 160 MVt li turbina uchun.

** quvvati 200 MVt li turbina uchun.

*** quvvati 300 MVt li turbina uchun

“g” gidroturbina o’rnatiladigan nasoslar

13.12-jadval. Ta’minot elektr nasosi gidro muftasi

№	Gidromufta turlari	Etaklovchi val quvvati kVt	Aylan tezligi ayl/min	Kichik sirpanish quvvati %	Yuqori sirpanish rostlanish %	Muftaga moy sarfi m ³ /s	O’rnatiladigan nasos turi.
1	GM-65X2	4000	2980	3	20	30	PE-430-200
2	GM65X2	4000	2980	3	18	55	SVPE-320-550
3	GM-5000	5000	2980	3	25	30	PE-380-185/200
4	-	-	-	-	-	-	PE-500-180
5	-	-	-	-	-	-	PE-580-185/200
6	GM-7000	7000	2980	3	16	46,5	PE-600-320

7	GM-8000	8000	2970	2-3	18	80	SVPE-320-550
---	---------	------	------	-----	----	----	--------------

13.13-jadval. Ta'minot turbinali nasosi

№	Nasos turi	Nasoslarning tavsifi				Nasos turbinalarining tavsifi					
		Suv xaydash xajmi m ³ /s	Bosim xosil qilishi kgs/sm ²	Ta'minot suv harorati °S	Aylanish tezligi ayl/min	Turbina bug' kattaliklari		Bug' bosim kgs/sm ²	Suv sarfi t/s	Energetik quvvat kVt	Energiya blok quvvati MVt
						Bug' bosim kgs/sm ²	Bug' harorati °S				
1	SVPT-500A	500	186	160	6800	130	565	2,5	20	3400	150
2	SVPT-340-1000	1040	340	170	6000	15	450 OR-12p	3,0	114	12500	300
3	SVPT-1150	1150	320	165	5150	15	443 OSPT-1150	2,5	114	12500	300
4	SVPT-350-850	950	350	170	4700	10,6	375 OK-12p	0,065	-	10800	500
5	SVPT-350-1350	1500	350	170	5500	-	375 OR-18p			14500	800

13.2 AES jihozlarining texnik – iqtisodiyko'rsatkichlari jadvallari.

13.14-jadval. AES past bosimli qizitgichlari tavsifi

№	Turlari	Suv bosimi MPa	Suv sarfi m ³ /s	Gidravlik qarshilikMPa	Vazifasi.
1	PN-800-1	2,84	750	0,040	PND -1, K-220-44
2	PN-800-2	2,84	780	0,035	PND -2, K-220-44
3	PN-800-3	2,84	950	0,044	PND -3, K-220-44
4	PN-800-4	2,84	950	0,045	PND -4, K-220-44
5	PN-800-5	2,84	1050	0,046	PND -5, K-220-44
6	PN-950-12-8	4,12	1250	0,140	PND 1 K-500-65/3000
7	PN-1800-42-8-1	4,12	2520	0,123	PND 2 K-500-65/3000
8	PN-1800-42-8-11	4,12	2520	0,124	PND 3 K-500-65/3000
9	PN-1800-42-8-111	4,12	2520	0,152	PND 4 K-500-65/3000
10	PN-1800-42-8-1V	4,12	2520	0,155	PND 5 K-500-65/3000
11	PN-1700-25-0,3	2,45	1740	0,092	PND 1 K-500-60/1500
12	PN-1700-25-1,3	2,45	2040	0,115	PND 2K-500-60/1500
13	PN-1700-25-2,5	2,45	2040	0,112	PND 3K-500-60/1500
14	PN-1700-25-6	2,45	2040	0,172	PND 4 K-500-60/1500
15	PE-300-70	220-250	8,5-8,3	745-595	RBMK-1000
16	PT-3750-75	3750	7,5	Turbina privodi 11600	VVER -1000, OK 12A turbina privodi sifatida ishlatiladi.

13.15-jadval. AES kondensat nasoslarining tavsifi

№	Turlari	Suv sarfi m³/s	Nasos bosimi MPa	Nasos quvvati kVt	Vazifasi.
1	KsV-1500-120	1500	1,20	620	RBMK-1000, 1 bosqich
2	SN-1500-240	1500	2,45	1100	RBMK-1000, 2 bosqich
3	KsV-500-230	500	2,20	400	VVER -440
4	KsV-2000-00	2000	0,90	-	VVER-1000, K-1000 - 60 turbina 1 bosqich
5	SN-2000-185	2000	1,85	-	VVER-1000, K-1000 - 60 turbina 2 bosqich
6	KsV-100-220	1000	2,20	760	VVER-1000, K-500 - 60 turbina bilan

13.16-jadval. O'rtacha atmosferaga chiqariladigan radiaktiv nukledlar miqdorining belgilanagn ko'rsatkichlari.

№	Uzoq yashovchi nukledlar	R.B.CH miqdori mKn/oy	R.B.CH miqdori mKi/oy	Uzoq yashovchi nukledlar	R.B.CH miqdori mKn/oy	R.B.CH miqdori mKn/oy
1	Kobalt – 60	15	90	Stronsiy-89	15	90
2	Marganets-54	15	90	Xrom – 51	15	90
3	Stronsiy-90	1,5	9	Seziy - 137	15	90

*R.B.CH. atmosferagaruxsat berilgan chiqarish miqdori.

13.17-jadval. Har xil turdagi AES po'latlarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsenti.

No	Po'latlarning Turlari	Po'latga ruxsat berilgan harorat ⁰ S	Po'latning o'zayish koeffitsenti mm/(m · gradus)	Issiqlik o'tkazish koeffitsenti kj/mxs · gradus
1	Uglerodlist 20	100 – 450	0,0123-0,0145	184-146
2	Legirlangan:			
	perlitli	450 – 580	0,0133-0,0147	142-115
	ferritli	500 – 700	0,0121-0,0126	100-99
3	Austenitli	100 – 400	0,0171-0,0186	50-78,5
		500 - 700	0,0186-0,0196	80,5-95

13.18-jadval. AES yuqori bosimli qizitgichlari tavsifi

No	Turlari	Suv bosimi MPa	Suv sarfi m ³ /s	Gidravlik qarshilik MPa	Vazifasi.
1	PV-1600-92-20	9,02	1460	0,490	PVD-6K-220-44
2	PV-1600-92-20	9,02	1460	0,490	PVD-6K-220-44
3	PV-1600-92-20	9,02	1460	0,490	PVD-6K-220-44
4	PV-1600-120-12	11,76	3240	0,020	PVD-6K-220-44
5	PV-1600-120-19	11,76	3240	0,020	PVD-6K-220-44
6	PV-1600-120-20	11,76	3240	0,020	PVD-6K-220-44

GLOSSARIY

Avagadro qonuni. Bir xil bosim, harorat va xajmdagi Har xil gazlarning molekulalar soni teng bo'ladi.

Adiabatik jarayon. Gazning tashqi muhit bilan issiqlik almashinuvisiz o'tayotgan jarayonga adiabatik jarayon deyiladi. $pY^k = \text{const}$. Bunda k – adiabata kursatkichi hisoblanadi. $k=1,67$ bir atomli gazlar uchun, $k=1,41$ ikki atomli gazlar uchun va $k=1,29$ undan ortiq gazlar uchun.

Pog'ona. Aktiv pog'onali turbinada bug'ning kengayishi faqat soplada amalga oshiriladi, ishchi kurakchalarda kinetik energiya mexanik energiyaga aylanadi, kurakcha kanaliga kirishdagi tezlik **nisbiy tezlik** deyiladi. Agar bug' kengayishi yo'naltiruvchi va ishchi kurakchalarda bir xilda amalga oshirilsa **reaktiv pog'onali** turbina deyiladi.

Atmosfera bosimi - er atmosferasidagi havo ustuning bosimiga aytiladi. Atmosfera bosimi barometrda o'lchangani uchun barometrik bosim xam deyiladi. Bosim va bosimlar farqini o'lchashga mo'ljallangan vositalar **manometr** deb ataladi. Atmosfera bosimidan kichik o'lchamni vakkummetrda o'lchaydi va o'lchash vakkum kattaligi deyiladi.

Biron bir texnologik jarayonni qo'yilgan maqsadga muvofiq yo'naltirish-**boshqarish** deyiladi.

Bir nechta bug' qozonlari umumiy bug' quvuriga ulanib, undan bir nechta turbina bug' iste'mol qilsa, bu tizim **umumiy quvurga** ishlash deyiladi

Biron bir jarayonni yoki kattalikni inson ishtirokisiz bir me'yorda saqlab turish yoki muayyan talab asosida shu qiymatni maxsus uskunalar, qurilmalar yordamida o'zgartirib turish - **avtomatik boshqarish** deyiladi.

Bosim deb, ishchi jism molekulalarining yuza bilan tasiri asosida ro'y berib, jismning birlik yuzaga normal yo'nalishda tasir qiluvchi kuchiga teng. Bosim p ishchi jism molekulalarining yuz bilan tasir asosida ro'y berib, jismning birlik yuzaga normal yo'nalishda tasir qiluvchi kuchga teng.

Bug'latish jarayoni deb, faqat suyuqlik satxida bug' hosil qilinayotgan jarayonga aytiladi. Bu jarayon suyuqlikda istalgan haroratda amalga oshishi mumkin.

Bug' qozoni. Organik yoqilg'ini yoqqanda ajraladigan issiqlik hisobiga tozalangan suvni bug'ga aylantirib beruvchi qurilmaga aytiladi. Qozonda ishchi jism sifatida kimyoviy tozalangan suv ishlatiladi. Bug' qozonlar barabanli va to'g'ri oqimli qozonlarga bo'linadi.

Bug' talab qiladigan tashqi iste'molchi manbalarga ishlatilgan bug'ning suvga aylanib stansiyaga qaytayotgan qismi **qaytarib yuboriladigan kondensat** deyiladi.

Bug' turbogeneratoriga qozon suvi va boshqa bug' hosil qiluvchi apparatlardan bug'ga aylanuvchi umumiy tuz miqdorini belgilangan me'yorda saqlash uchun ulardan chiqarib yuboriladigan suvni **kondensat** deymiz.

Bug' turbina qurilmalarida kondensatordan havoni so'rib vakkumni ta'minlab turuvchi, havo so'ruvchi qurilmaga **ejektor** deyiladi.

Bug' talab qiladigan tashqi iste'molchi manbalarga ishlatilgan bug'ning suvga aylanib, stansiyaga qaytayotgan qismi **qaytarib yuboriladigan kondensat** deyiladi.

Boyl-Mariot qonuni. Gazning doimiy miqdori bir xil harakatda, bir xil ko'rsatkichli holatdan, boshqa holatga o'tganda uning bosimi xajmga teskari proporsional ravishda o'zgaradi.

Gazning Har xil holatlardan o'tib, boshlang'ich holatga qayta kelish jarayoni **aylanma** jarayon deyiladi.

Gaz harorati kichik bo'lgan qismida joylashgan bug' qizitgichlar **sovuq** paket deyiladi, harorati katta bo'lgan qismida joylashgan bug' qizitgichlar **issiq** paket deyiladi.

Gaz holati. Tabiatdagi gazlar ideal va real gazlarga bo'linadi. Molekulalarning xususiy xajmi e'tiborga olinmay, ularni moddiy nuqta sifatida qaraladigan xamda molekulalar orasidagi o'zaro tasir kuchlari xam mavjud emas deb hisoblanadigan gazlarga **ideal gaz** deyiladi, ideal gazlar ko'p atomli gazlardir. **Real gazlarda** atom va molekulalar uzluksiz xaotik harakatda bo'ladi. Ular

o'rtasida o'zaro tortishish yoki itarishish kuchlari mavjud. Bunda zarralarning xajmi xam inobatga olinadi, real gazlar bir va ikki atomli gazlarga aytiladi.

Gaz entalpiyasi. Issiqlik qurilmalari, issiqlik jihozlari va quvurlarda kiruvchi va sovutuvchi bilan bog'lik jarayonlarining hisobini aniqlashda entalpiya deb nomlanuvchi ishchi jism holat ko'rsatgichiga tegishli fizik kattalikdan foydalaniladi

Gey-Lussak qonuni. Agar o'zgarmas bosim ostida bir xil miqdordagi gaz isitilsa yoki sovutilsa, gazning xajmi uning absolyut haroratiga to'g'ri proporsional ravishda o'zgaradi.

Differensial tenglama. Kirish kattaligi bilan chiqish kattaligi orasidagi bog'langan chiziq differensial, termodinamika, elektrotexnika va boshqa soxalardagi qonun-qoidalar asosida yoki tajribalar asosida aniqlanadigan kattalikka aytiladi.

Davriy takrorlanadigan va ketma-ket sodir bo'ladigan jarayonlarning natijasiga **sikl** deymiz. Musbat ishorali ish bajaradigan aylanma jarayonlar **to'g'ri sikl** deyiladi, manfiy ishorali ish bajaradigan aylanma jarayonlar **teskari sikl** deyiladi.

Yoqilg'idan ajralib chiqqan issiqlik miqdori bilan ishchi jismda va yo'qotishlarda sarflangan issiqliklarning o'zaro tengligi qozonning **issiqlik muvozanati** deyiladi.

Yoqilg'ining yonish harorati. Yoqilg'i issiqlik isrofigisiz yondirilganda, yonish mahsulotlari qaysi haroratgacha qizisa, shu harorat yonish harorati deyiladi.

Yoqilg'idan ajralib chiqqan issiqlik miqdori bilan ishchi jismga va yo'qotishlarga sarflangan issiqliklarning o'zaro tengligi qozonning **issiqlik muvozanati** deyiladi.

«**Issiqlik texnikasi**» fani issiqlik mashinalari, apparatlari, qurilmalari va uskunalar yordamida issiqlik energiyasini hosil qilish, uni boshqa turdagi energiyaga aylantirish, taqsimlash, uzatishning nazariyasini o'rgatadigan fandir. Termodinamika so'zi grekcha so'z bo'lib, **termo**-issiqlik, **dinamika**-kuch manosini bildiradi.

Issiqlik manbai. Tizim bilan aloqada yoki issiqligi bilan ozgina farq qiladigan atrof muhit elementini issiqlik manbai deyiladi. Issiqlik manbaining harorati tizimdan katta bo'lsa **issiq**, kichik bo'lsa **sovuq** manba deymiz.

Issiqlik berish. Agar quvur devorining harorati, harakatlanayotgan muhit haroratidan farq qilsa u holda ular orasida konvektiv issiqlik almashinuv sodir bo'lib bu holat issiqlik berish deyiladi.

Issiqlik **almashinuvi** qattiq, suyuq va gazsimon muhitda sodir bo'ladigan issiqlik tarqalishining qaytmas jarayonidir. Yoki issiqlik almashinuvi bu issiqlikni bir muhitdan ikkinchi muhitga o'tkazish jarayoni.

Issiqlik miqdorini **mexanik** ishga aylantirish qurilmalari. Bug' mashinalari, bug' turbinalari, ichki yonuv yuritgichlari, gaz turbinalari va reaktiv yuritgichlar.

Issiqlik sig'imi deb, birlik gaz miqdoridagi gaz haroratini 1Kga o'zgartirish uchun zarur bulgan issiqlik miqdoriga aytiladi.

Issiqlik elektr stansiyalari issiqlik yoki elektr yuklamasining o'zgarishiga mos ravishda bug' qozoniga bug' ishlab chiqarishni o'zgartiruvchi ish tartibi **rostlash** deyiladi.

Issiqlik almashinuvchi apparatlar deb, yuqori haroratli issiqlik tashuvchidan past haroratli issiqlik tashuvchiga issiqlikni uzatuvchi qurilmaga aytiladi. Issiqlik tashuvchilar suv bug'lari, issiq suv, havo va tutun kabilardir.

Ishlatiladigan bug'ni kondensatga aylantirish uchun turbina kondensatoriga beriladigan suv **sovituvchi suv** deyiladi

Ishchi jism. Issiqlik dvigatelida modda yopiq jarayoni ko'p marta sodir bo'lsa va buning oqibatida foydali ish bajarilsa, bunday moddaga ishchi jism deyiladi.

Izoxorik jarayon. Solishtirma xajm qiymati doimo bo'lgan holda o'tayotgan jarayon izoxorik jarayon deyiladi. $Y = \text{const}$.

Izobarik jarayon. O'zgarmas bosim ostida sodir bo'ladigan jarayonga izobarik jarayon deyiladi. $p = \text{const}$.

Izotermik jarayon. Ishchi jismda o'zgarmas haroratda sodir bo'ladigan jarayonga izotermik jarayon deyiladi. $pY = RT = \text{const}$.

Inertlik jismning tinch va to'g'ri chiziqli tekis harakat holatini saqlashiga intilish qobiliyatiga aytiladi.

Issiqlik elektr stansiyalari deb bug'ning potensial energiyasini mexanik energiyaga va mexanik energiyani elektr energiyaga aylantiruvchi qurilmaga aytiladi. Issiqlik elektr stansiyaning asosiy jihozlari qozon, turbina va turbogeneratordir.

Kinetik energiya. Tizimning kinetik energiyasi deb uning mexanik harakat natijasida oladigan energiyasiga aytiladi.

Konvektiv issiqlik almashinuvi deganda, biror suyuq yoki gazsimon muhit harakati tufayli issiqlikning o'zatishtirish jarayoniga aytiladi. Konvektiv qizitgichlar qozonning yonish mahsulotining chiqish yo'li konvektiv qismiga o'rnatiladi.

Kondensator deb turbina chiqish bug'ini kondensatga aylantiruvchi qurilmaga aytiladi. Turbina bug'ining suv holatga o'tishi kondensatsiya deyiladi. Kondensatorida turbina bug'i o'zining issiqligini ichki qismidan sovuq suv o'tuvchi quvurga berib kondensatga aylanadi va quvur ichki issiqlik olgan suv issiq kanalga chiqarib tashlanadi. Kondensatorida bug'ning sovuq quvur devoriga issiqligini berishi hisobiga nisbiy xajmi kichrayadi va nisbiy xajmning kichrayishi hisobiga vakkum hosil qiladi. Sovutuvchi sirtning harorati qancha past bo'lsa, vakkum chuqurligi shuncha yuqori bo'ladi. Kondensator sovituvchi suv tizimi maxsus qazilgan kelish va chiqish kanalli, gradernli, fontanli va kulli bulishi mumkin.

Kirxgofning ikkinchi qonuni. Iсталgan yopiq tarmoqlangan zanjir EYUK larning algebraik yig'indisi shu konturning tegishli qismidagi tok kuchi va qarshiligi ko'paytmalarining yig'indisiga teng.

Kranlar va yuk ko'tarish jihozlari. Ko'prikli kran, yarim kozlovoy kran, kozlovoy kran, kran balka, yuk tashuvchi va ishchilarni tashuvchi liftlar va shaxtali yuk ko'targichlar. Yordamchi yuk ko'tarish moslamalariga qul kuchi va elektrlashtirilgan relsga o'rnatilgan tal, shaxtali va strunali yuk ko'targich, pogruzchik, elektrokara, lebyodka, kran – ukosniy, arqon va boshqa yuk ko'tarish jihozlari.

Kompressor. Havo va gazlarni tortib siquvchi qurilma tushuniladi va siqqanda bosim hosil bo'ladi.

Laminar va turbulent oqim. Konvektiv issiqlik almashinuvi jarayoni tezkorligiga suyuqlik(gaz)ning harakati laminar va turbulent oqimlarga bo'linadi. Laminar oqimda suyuqlik(gaz) zarralari devor bo'ylab tartibli harakat qiladigan holatga tushuniladi, turbulent oqimda esa zarralarning harakat oqimi xaotik tartibsiz bo'lganligi tufayli oqim aralashma holati oqimiga tushuniladi.

Mexanik energiya. Mexanik harakatlarning va o'zaro ta'sirlarning miqdoriy o'lchoviga aytiladi.

Metallardagi kimyoviy birikma. Birlamchi jarayonda elementlarning o'zaro kimyoviy reaksiyaga kirishuvi natijasida hosil bo'lgan birikmalarga kimyoviy birikma deyiladi.

Nurlanish orqali issiqlik almashinish elektromagnit to'lqinlar(foton) ko'rinishida issiqlik uzatish jarayonidir.

Nasos. Suyuqliklarni va sochiluvchi jinslarni bir nuqtadan, ikkinchi nuqtaga uzatib beruvchi qurilmaga aytiladi.

Potensial energiya. Jismlar tizimining potensial energiyasi deb, ularning bir-biriga nisbatan joylashuviga va ular orasidagi o'zaro ta'sir kuchlarining harakteriga bog'liq bo'lgan energiyaga aytiladi.

Plazma deb, elektronlarning konsentratsiyasi musbat ionlarning konsentratsiyasiga taxminan teng bo'lgan, kuchli ionlashgan gazga aytiladi.

Regenerativ issiqlik almashgichlarda isitayotgan va isitilayotgan muhit orasida issiqlik almashinuvi quyidagicha, isitish yuzasi isitayotgan issiqlik tashuvchi bilan yoki yonilg'i yonish mahsuloti, orqali yuzasini isitish davomiyligi bilan amalga oshiriladi. Regenerativ issiqlik almashinuvchi qizitgichlarga turbina bo'limida past bosimli qizitgichlar, yuqori bosimli qizitgichlar, boylerlar kiradi, qozonxonada esa barabanli aylanuvchi regenerativ havo qizitgichlar kiradi. **Yuqori bosimli va past bosimli** qizitgichlar turbinadan olingan bug'ning issiqligini olish orqali ichki quvur suvini qizdiradi.

Aralash qizitgichlarda esa isitiladigan jism bilan issiqlik tashuvchi jism bir-biri bilan aralashtirish orqali amalga oshiriladi.

Rekuperativ issiqlik almashinishda, isituvchi issiqlik tashuvchining issiqlik uzatishi, ularni ajratib turgan qatlam devor vositasida amalga oshiriladi. Rekuperativ qizitgichlar qozonning konvektiv qismiga o'rnatiladi. Quvurli **havo qizitgichlar** qozonning konvektiv qismiga o'rnatilib, quvurning tashqi tarafidan isitiluvchi issiqlik oqimi beriladi, quvurning ichki qismidan isituvchi yoqilg'i gazi o'tadi.

Regeneratsiya. Regeneratsiyada ionitning dastlabki ion almashtirish qobiliyatini qayta tiklash uchun filtrning konstruksiyasiga qarab, ionit qatlamidan regeneratsiya eritmasi yuborish orqali tozalashdir. Regeneratsiya ikki xil usulda bajariladi. Tozalanadigan suv xamda regeneratsiya eritmasi filtdan bir xil yo'nalishda o'tkazilsa bunday usul **to'g'ri yo'nalishli**, agar tozalanidigan suv yuboriladigan yo'nalishga qarshi yo'nalishda o'tkazilsa bunday yo'nalishdagi tozalash **qarama-qarshi yo'nalishli** regeneratsiya deyiladi.

Satx - suyuqlik va sochiluvchi moddalar balandligi. Satxlarni o'lchashda quyidagi ko'rinishlardadagi o'lchash asboblari ishlatiladi. Mexanikaviy satx o'lchash asbobi, gidrostatikli satx o'lchash asbobi, pnevmomanometrikli satx o'lchash asbobi, radioizotopli satx o'lchash asbobi, ultra tovushli satx o'lchash asboblari va sig'imli satx o'lchash asbollariga.

Suvning holati. Suv suyuq, qattiq va gaz holatlarga o'ta oladi. Suv atmosfera bosimida va 0 S^0 da qattiq holatga, 0 S^0 da yuqori haroratda suyuq holatga va $P_{kr.} = 221,15, \text{ kgs/ sm}^2, t_{kr.} = 374,12^0\text{ C}$ da esa gaz holatga o'tadi. Qizdirilgan bug'ni izoterma bo'ylab siqish yo'li bilan, kondensatsiyalash mumkin. Bunda o'ta qizdirilgan bug' harorati kritik nuqtadan past bo'lishi kerak.

Termodinamik tizim deb, o'zaro va atrof-muhit bilan issiqlik hamda ish ko'rinishidagi energiya almashinuvchi moddiy jismlar majmuiga aytiladi

Turbina - bug' va gazning potensial energiyasini kinetik energiyaga va kinetik energiya esa turbina valini aylantiruvchi mexanik energiyaga aylantiruvchi mexanizmga aytiladi. Bug'ning taqsimlanishiga qarab turbinalar bo'linadi **aktiv** va **reaktiv** turbinalarga.

Ta'mirlash. Ta'mir talab jihozni ta'mirlash orqali birinchi holatiga qaytarishga aytiladi. Ta'mirlashda energetik blokning quvvati oshishi bilan ish xajmi xam oshadi. Ta'mirlashda yuk ko'tarish qobiliyatiga qarab yordamchi mexanizmlarga yuk ko'tarish qobiliyati 10 t dan kam bo'lgan mexanizmlarga aytiladi, 10 t dan yuqorisi esa asosiy mexanizmlarga kiradi.

O'ta qizdirilgan bug' deb, bir xil bosimda quruq to'yingan harorati to'yinish haroratidan yuqori bo'lgan bug'ga aytiladi. Bug'ning quruqlik darajasi $x = 1$ ga teng. Bug'ning namlik darajasi $x = 0$ ga teng.

Qaynash jarayoni deb, suyuqlikning butun xajmi bo'ylab bug' hosil bo'lish jarayoniga aytiladi.

Qayta tiklanadigan energiya manbalari bularga quyoshning nurlanish energiyasi, oy va yerning harakat va tortish kuchi energiyasi, er qa'ridagi kimyoviy va radiaktiv moddalar parchalanishidan hosil bo'lgan energiyalar xamda er yadrosining issiqlik energiyasi.

Qayta tiklanmaydigan energiya manbalari ana'naviy energiya manbalaridir.

Energiyaning saqlanish qonuni. Energiya hech qachon yo'qolmaydi ham, paydo bo'lmaydi xam u faqat bir turdan boshqasiga aylanadi faqatgina yopiq tizimda energiya saqlanadi.

Entropiya. Termodinamik tizimlarning holat funksiyasi bo'lib, tashqi muhitning o'zaro issiqlik almashinish jarayonining kechish yo'nalishini ifodalovchi kattalik. Entropiya yunoncha so'z bo'lib aylanish, o'zgarish ma'nosini bildiradi. Entropiya S harfi bilan belgilanadi.

Entalpiya. Termodinamik tizim ichki energiyasi bilan shu tizim ustida bajariladigan ish yig'indisiga aytiladi. Entalpiya yunoncha so'z bo'lib, isitaman ma'nosini bildiradi.

Energetik suv. IESlarda va qozonxonalarda bug' olish uchun asosiy texnologik xomashyo bo'lib stansiya va qozonxonaning uzluksiz ishlashida eng ko'p miqdorda ishlatiladigan mahsulot hisoblanadi

Energetik yoqilg'i deb, issiqlik olish uchun texnik uskunalari ishlatilib yoqilganda iqtisodiy tomondan maqsadga muvofiq bo'lgan yonish mahsulotlariga aytiladi.

Ekonomayzer. Ekonomayzer qozonning asosan konvektiv qizitgich qismiga o'rnatilib, qozon qizitgich quvurlarini ta'minlash suvini birinchi bo'lib qabul qiluvchi qurilma. Ekonomayzer ta'minot suvini yonish mahsuloti, tutun gazlari hisobiga qizdiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risida. - T.:2017 yil 7 fevral, PF-4947-sonli Farmoni.
2. X.A., Alimov X.A., R.F. Mingazov., K.X. Axmedov «Issiqlik elektr stansiyalarining qozon qurilmalari» Toshkent, YAngi nashr-2012.-192b.
3. Mingazov R.F., Sultonov K.S., Xo'janov R.A. Issiqlik elektr stansiyalarnig bug' qozon qurilmalari.–Toshkent, Turon - Iqbol- 2006.-120b.
4. Mingazov R. F., Saidaxmedov S.S. Issiqlik elektr stansiyalarda issiqlik energetika qurilmalarini ishlatish va ta'mirlash. Toshkent, Voris-2007.-152b.
5. Zaxidov R.A., Vardiashvili A.B., Alimova M.M. Issiqlik texnikasining nazariy asoslari fanining texnik termodinamika qismidan issiqlik energetika yo'nalishi talabalar uchun o'quv qo'llanma. Toshkent, TDTU. 2005-190b.
6. Zaxidov R.A., Alimova M.M., Mavjudova SH.S. Issiqlik texnikasi. «O'zbekiston faylasuflari milliy jamiyati», Toshkent, 2010.-200b.
7. Солодов А.П. Принципы тепломассобмена. –М., МЭИ. 2002. -96 с.
8. Контроль вредных выбросов ТЭС в атмосферу. Под ред. П.В. Рослякова. –М., МЭИ. 2004. -228 с. Росляков П.В., Изюмов М.А.
9. Повышение экологической безопасности ТЭС. Под ред. А.С. Седлова. – М., МЭИ. 2002. -378 с.

MUNDARIJA

KIRISH	3
1. ISSIQLIK ELEKTR STANSIYALARI FANI ASOSLARI	5
1.1 ELEKTR ENERGIYA ISHLAB CHIQRISH	5
1.2 ELEKTR STANSIYA TURLARI.....	8
1.3 ISSIQLIK ELETR STANSIYALARIDA RENKIN JARAYONI	12
1.4 QAYTA QIZITGICHLI ELEKTR STANSIYALARI.....	14
2. IES METALLARI	16
2.1 IES METALIGA QO'YILGAN TALABLAR.....	16
2.2 IES QUVURLARI VA TAVSIFI.....	17
2.3 IES ZULFINLARI VA ZULFINLAR TAVSIFI	20
2.4 SAQLASH VA HIMOYA ZULFINLARI	21
3. ISSIQLIK ELEKTR STANSIYALARI TURLARI.....	23
3.1 BUG' VA GAZ TURBINA QURILMALARI.....	23
3.2 GEOTERMAL ENERGIYA MANBALARI	27
3.3 MGD – GENERATOR QURILMALARI.....	29
3.4 QUYOSH ISSIQLIK ELEKTR STANSIYASI	31
4. IES QIZDIRGICHLARI.....	33
4.1 REGENERATIV QIZITGICHLARI.....	33
4.2 SUVNI DEARATSIYA QILISH JIHOZLARI	37
4.3 DEAERATORLI VA DEAERATORSIZ IES ISH TIZIMLARI	39
4.4 IESLARDA SUV VA BUG' TENGLIGI	43
4.5 SANOATGA VA AHOLIGA BUG' ISHLAB CHIQRISH	46
4.6 ISSIQLIK BERISH VA UZATISH.....	47
4.7 IES TEXNIK IQTISODIY KO'RSATKICHLARINI HISOBLASH.	49

4.8 TA'MINOT NASOSLARI ISSIQLIK CHIZMALARI	53
5. IES JIHOZLARI JOYLASHUVI VA LOYIHALANISHI.....	56
5.1 ISSIQLIK ELEKTR STANSIYA TAVSIFI	56
5.2 ELEKTR STANSIYA YORDAMCHI QURILMALARI	58
5.3 TURBINA YORDAMCHI JIHOZLARINI TANLASH	61
5.4 QOZON YORDAMCHI JIHOZLARINI TANLASH	63
5.5 ENERGETIK QURILMALARDA SHOVQIN	64
6. ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHALARI.....	68
6.1 ELEKTR STANSIYA ASOSIY MAYDONI	68
6.2 ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHASI.....	69
6.3 ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHA JOYLASHUVI	72
6.4 ASOSIY BINOLARNING JOYLASHUVI	75
6.5 GAZ MAZUTLI ELEKTR STANSIYANING JOYLASHUVI.....	77
7. IES TEXNIK SUV TA'MINOTI	79
7.1 TEXNIK SUV TA'MINOTI	79
7.2 TO'G'RIDAN-TO'G'RI TEXNIK SUV TA'MINOTI	81
7.3 ELEKTR STANSIYA AYLANMA SUV TA'MINOTI.....	83
7.4 GRADERNI.....	85
8. IES YONILG'I TA'MINOTI	87
8.1 ELEKTR STANSIYA YONILG'I TA'MINOTI	87
8.2 QATTIQ YONILG'I TAVSIFI.	88
8.3 QATTIQ YONILG'I TA'MINOTI	90
8.4 MAZUT TA'MINOTI XO'JALIGI	92
8.5 GAZ TA'MINOTI XO'JALIGI.....	94
8.6 ELEKTR STANSIYA YONILG'I QOLDIQ KULINI OLISH	96

8.7	ATMOSFERAGA IES CHIQINDI GAZLARINING TA'SIRI	98
8.8	ELEKTR STANSIYALARDA ISHLATILADIGAN KUL USHLAGICHLAR.....	101
9.	ATOM ELEKTR STANSIYALARI	105
9.1	ATOM ELEKTR STANSIYALARI ASOSLARI	105
9.2	ATOM ENERGETIKASINING RIVOJLANISHI	107
9.3	AESLARNING QISQA ISSIQLIK CHIZMALARI.....	111
9.4	ZAMONAVIY ATOM ELEKTR STANSIYALARI	114
9.5	AESning $h - S$ DIAGRAMMADA IQTISODIY KO'RSATKICHLARI	115
9.6	ATOM ELEKTR STANSIYA REGENERATIV TIZIMI.....	120
9.7	ISSIQLIK ISHCHI JISMI SUV BO'LGAN AESLAR.....	124
9.8	REAKTOR QURILMASINING XAVFSIZLIGI	128
10.	AESLARDA TEXNIK SUV TA'MINOTI.....	132
10.1	REAKTOR QURILMALARDA TEXNIK VA TEXNOLOGIK SUV TA'MINOTI.....	132
10.2	KONDENSATOR TEXNIK SUVI	134
10.3	ATOM YONILG'ILI ISSIQLIK MARKAZLARI	137
11.	AESLARNING JIHOZLARIDA ISHLATILADIGAN METALLAR	140
11.1	REGENERATIV QIZDIRGICHLAR METALLARI.....	140
11.2	ATOM STANSIYA REDUKSION QURILMALARI	141
11.3	ATOM ELEKTR STANSIYA QUVURLARI.....	143
11.4	AES ARMATURASI	144
11.5	ATOM ELEKTR STANSIYASI ICHKI YUZA QOLDIQLARI...	146
12.	ATOM ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHALARI	148

12.1 ATOM ELEKTR STANSIYA UCHUN JOY TANLASH	148
12.2 ATOM ELEKTR STANSIYA BOSH LOYIHASI.....	150
12.3 AES BOSH BINO KOMPANOVKASI.....	152
12.4 MASHINA ZALI KOMPANOVKASI	154
12.5 BUG' GENERATORI VA REAKTOR KOMPANOVKASI.....	155
12.6 AESNING RASMDA KO'RINISHLARI.....	158
13. IES JIHOZLAR TEXNIK – IQTISODIY KO'RSATKICHLARI JADVALI.....	163
13.1. IES turbina va qozon jihozlari kattaliklari.....	163
13.2 AES jihozlarining texnik – iqtisodiyko'rsatkichlari jadvallari.....	174
GLOSSARIY	177
Foydalanilgan adabiyotlar.....	185

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	Ошибка! Закладка не определена.
1. Основы дисциплины “Тепловые электростанции”.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Производство электрической энергии	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Виды электростанций.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Цикл Ренкина тепловой электрической станции.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Станции со вторичным перегревом пара	Ошибка! Закладка не определена.
2. Металлы ТЭС.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Требования к металлам ТЭС...	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Трубопроводы ТЭС и их характеристики.	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Задвижки ТЭС и их характеристики	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Предохранительные и защитные задвижки	Ошибка! Закладка не определена.
3. Виды тепловых электрических станций.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Паровые и газотурбинные установки.	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Источники геотермальной энергии	Ошибка! Закладка не определена.

3.3 Установки с МГД-генератором **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

3.4 Солнечные электические станции **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

4. Подогреватели ТЭС.....

Ошибка! Закладка не определена.

4.1 Регенеративные подогреватели **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

4.2 Установки для деаэрации воды **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

4.3 Деараторные и бездеараторные тепловые схемы..... **Ошибка!**
Закладка не определена.

4.4 Равенство воды и пара на ТЭС **Ошибка! Закладка не определена.**

4.5 Производство пара для промышленности и населения **Ошибка!**
Закладка не определена.

4.6 Подача и транспортировка тепла **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

4.7 Расчет технико-экономических показателей ТЭС **Ошибка!**
Закладка не определена.

4.8 Тепловые схемы питательных насосов **Ошибка!** **Закладка** **не определена.**

5. Расположение и проектирование оборудования ТЭС.....

Ошибка! Закладка не определена.

5.1 Характеристики тепловых электических станций **Ошибка!**
Закладка не определена.

5.2 Вспомогательное оборудование электростанций..... **Ошибка!**
Закладка не определена.

5.3 Выбор вспомогательного оборудования турбин**Ошибка!**
Закладка не определена.

5.4 Выбор вспомогательного оборудования котлов.....**Ошибка!**
Закладка не определена.

5.5 Шум в энергетических установках**Ошибка!** **Закладка не определена.**

6 . Главный проект электростанции
.....**Ошибка! Закладка не определена.**

6.1 Основная площадь электростанции**Ошибка!** **Закладка не определена.**

6.2 Главный проект электростанции**Ошибка!** **Закладка не определена.**

6.3 Местоположение главного проекта электростанция**Ошибка!**
Закладка не определена.

6.4 Расположение главного корпуса**Ошибка!** **Закладка не определена.**

6.5 Расположение газо мазутных электростанций**Ошибка!** **Закладка не определена.**

7. Техническое водоснабжение ТЭС.....
Ошибка! Закладка не определена.

7.1 Техническое водоснабжение ..**Ошибка! Закладка не определена.**

7.2 Прямоточная система водоснабжения**Ошибка!** **Закладка не определена.**

7.3 Обратная система водоснабжения**Ошибка!** **Закладка не определена.**

7.4 Градирни.....**Ошибка! Закладка не определена.**

8. **Снабжение топливом ТЭС.....**

Ошибка! Закладка не определена.

8.1 **Топливное хозяйство электростанции** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

8.2 **Характеристика твердого топлива** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

8.3 **Снабжение твердым топливом** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

8.4 **Снабжение мазутное хозяйство** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

8.5 **Снабжение газовое хозяйство** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

8.6 **Золоудаление на электростанции** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

8.7 **Влияние на атмосферу газов выходящих на ТЭС** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

8.8 **Применяемые золоуловители на ТЭС** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

9. **Атомные электростанции.....** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

9.1 **Основы атомной электростанции** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

9.2 **Развитие атомной энергетики.** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

9.3 **Простейшая тепловая схема АЭС** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

9.4 **Современные атомные электростанции** **Ошибка!** **Закладка не определена.**

- 9.5 Экономические показатели АЭС. $h - s$ диаграмма.....**Ошибка!**
Закладка не определена.
- 9.6 Регенеративная система на атомной электр станции.....**Ошибка!**
Закладка не определена.
- 9.7 АЭС использующие в качестве рабочего тела воду.....**Ошибка!**
Закладка не определена.
- 9.8 Безопасность ядерной установки**Ошибка!** **Закладка не определена.**
10. Техническое водоснабжение АЭС.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 10.1 Техническое и технологическое водоснабжение реактора
.....**Ошибка! Закладка не определена.**
- 10.2 Техническое водоснабжение конденсатора**Ошибка! Закладка не определена.**
- 10.3 Теплоцентрали на атомном топливе**Ошибка!** **Закладка не определена.**
11. Металлы применяемые в установках АЭС
.....**Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.1 Металлы регенеративных подогревателей**Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.2 Редукционные установки на АЭС**Ошибка!** **Закладка не определена.**
- 11.3 Трубопроводы АЭС **Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.4 Арматуры АЭС..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.5 Отходы на внутренних поверхностях атомных электростанций.....**Ошибка!**
Закладка не определена.

12. Главный проект атомной электростанции
.....**Ошибка! Закладка не определена.**

12.1 Выбор места для атомной электростанции**Ошибка! Закладка не определена.**

12.2 Главный проект атомной электростанции**Ошибка! Закладка не определена.**

12.3 Компоновка главного корпуса АЭС**Ошибка! Закладка не определена.**

12.4 Компоновка машинного зала**Ошибка! Закладка не определена.**

12.5 Компоновка парогенератора и реактора**Ошибка! Закладка не определена.**

12.6 Вид АЭС на рисунке.....**Ошибка! Закладка не определена.**

13. Техничко-экономические показатели энергетических установок
.....**Ошибка
! Закладка не определена.**

13.1. Показатели оборудования турбин и котлов ТЭС**Ошибка!
Закладка не определена.**

13.2 Техничко-экономические показатели АЭС.**Ошибка! Закладка не определена.**

Глоссарий.....**Ошибка! Закладка не определена.**

Литература.....**Ошибка! Закладка не определена.**

CONTENT

Introduction	
.....	Ошибка!
	Закладка не определена.
1. Fundamentals of the discipline "Thermal power plants.....	
	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Production of electrical energy ..	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Types of power plants.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Rankine cycle of thermal power plant	Ошибка! Закладка не определена.
1.4 Stations with secondary superheating of steam	Ошибка! Закладка не определена.
2. TPP metals.....	
	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Requirements for TPP metals	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 TPP pipelines and their characteristics.	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Gate valves of thermal power plants and their characteristics	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Safety and protective valves	Ошибка! Закладка не определена.
3. Types of thermal power plants.....	
	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Steam and gas turbine plants.	Ошибка! Закладка не определена.
3.2 Sources of geothermal energy....	Ошибка! Закладка не определена.

3.3 Installations with an MHD generator **Ошибка!** **Закладка не определена.**

3.4 Solar power plants..... **Ошибка! Закладка не определена.**

4. TPP heaters

.....**Ошибка! Закладка не определена.**

4.1 Regenerative heaters **Ошибка! Закладка не определена.**

4.2 Water deaeration plants **Ошибка! Закладка не определена.**

4.3 Dearator and non-dearator thermal circuits **Ошибка!** **Закладка не определена.**

4.4 Equality of water and steam at thermal power plants..... **Ошибка!**
Закладка не определена.

4.5 Steam production for industry and the public **Ошибка!** **Закладка не определена.**

4.6 Supply and transport of heat **Ошибка! Закладка не определена.**

4.7 Calculation of technical and economic indicators of TPPs **Ошибка!**
Закладка не определена.

4.8 Heat diagrams of feed pumps **Ошибка! Закладка не определена.**

5. Location and design of TPP equipment.....
Ошибка! Закладка не определена.

5.1 Characteristics of thermal power plants **Ошибка!** **Закладка не определена.**

5.2 Auxiliary equipment of power plants **Ошибка!** **Закладка не определена.**

5.3 Selection of turbine accessories . **Ошибка! Закладка не определена.**

5.4 Choice of boiler accessories **Ошибка! Закладка не определена.**

- 5.5 Noise in power plants **Ошибка! Закладка не определена.**
6. The main project of the power plant.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 6.1 The main area of the power plant**Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.2 The main project of the power plant**Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.3 Location of the main project power plant**Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.4 Location of the main building....**Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.5 Location of oil-fired power plants**Ошибка! Закладка не определена.**
7. Technical water supply of TPP.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 7.1 Technical water supply **Ошибка! Закладка не определена.**
- 7.2 Direct-flow water supply system**Ошибка! Закладка не определена.**
- 7.3 Circulating water supply system **Ошибка! Закладка не определена.**
- 7.4 Cooling towers..... **Ошибка! Закладка не определена.**
8. Fuel supply for TPPs.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 8.1 Fuel economy of the power plant**Ошибка! Закладка не определена.**
- 8.2 Characteristics of solid fuels..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 8.3 Solid fuel supply **Ошибка! Закладка не определена.**
- 8.4 Oil farming..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 8.5 Gas facilities..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 8.6 Ash removal in a power plant **Ошибка! Закладка не определена.**

- 8.7 Influence on the atmosphere of gases leaving the TPP**Ошибка!**
Закладка не определена.
- 8.8 Applied ash collectors at thermal power plants**Ошибка! Закладка не определена.**
9. Nuclear power plants.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 9.1 Fundamentals of a nuclear power plant**Ошибка! Закладка не определена.**
- 9.2 Development of nuclear energy .**Ошибка! Закладка не определена.**
- 9.3 The simplest thermal diagram of a nuclear power plant**Ошибка!**
Закладка не определена.
- 9.4 Modern nuclear power plants**Ошибка! Закладка не определена.**
- 9.5 Economic indicators of nuclear power plants. h-s diagram.....**Ошибка!**
Закладка не определена.
- 9.6 Regenerative system at a nuclear power plant**Ошибка! Закладка не определена.**
- 9.7 Nuclear power plants using water as a working fluid**Ошибка!**
Закладка не определена.
- 9.8 Safety of a nuclear installation...**Ошибка! Закладка не определена.**
10. NPP process water supply.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 10.1 Technical and process water supply of the reactor.....**Ошибка!**
Закладка не определена.
- 10.2 Service water supply of the condenser**Ошибка! Закладка не определена.**
- 10.3 Nuclear-fueled heating plants ..**Ошибка! Закладка не определена.**

11. Metals used in nuclear power plants.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 11.1 Metals of regenerative heaters .**Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.2 Reducing installations at nuclear power plants**Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.3 NPP pipelines.....**Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.4 NPP fittings**Ошибка! Закладка не определена.**
- 11.5 Waste on the internal surfaces of nuclear power plants**Ошибка! Закладка не определена.**
12. The main project of a nuclear power plant.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 12.1 Choosing a site for a nuclear power plant.**Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.2 The main project of a nuclear power plant**Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.3 Layout of the main building of the NPP**Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.4 Machine room layout**Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.5 Steam generator and reactor layout**Ошибка! Закладка не определена.**
- 12.6 View of the NPP in the figure..**Ошибка! Закладка не определена.**
13. Technical and economic indicators of power plants.....
Ошибка! Закладка не определена.
- 13.1. Indicators of equipment for turbines and boilers of TPP**Ошибка! Закладка не определена.**

13.2 Technical and economic indicators of NPPs. **Ошибка! Закладка не определена.**

Glossary **Ошибка! Закладка не определена.**

Literature..... **Ошибка! Закладка не определена.**

