

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS

TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

5310100 – "Energetika (Issiqlik energetikasi)"

bakalavr ta'lim yo'nalishi

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**Mavzu: K-800-240-5 energetik blok siklida yo'qotilgan kondensat
o'rnini to'ldirish**

Rahbar:

(IMZO)

Xujaqulov S.M.

Ishni bajaruvchi:

(IMZO)

Haydarov E.

"Himoyaga ruxsat etildi"

Kafedra mudiri:

(imzo) A.G. Komilov

"Himoya uchun DAKga yuborildi"

Fakultet dekani:

(imzo) dos. A.I. Yusupov

" _____ " _____ 2015 yil

" _____ " _____ 2015 yil

QARSHI – 2015 yil

QARSHI MUXANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

Energetika fakulteti

5310100 – "Energetika (Issiqlik energetikasi)" ta'lim yo'nalishi

"TASDIQLAYMAN"

Kafedra mudiri

_____ **A. G. Komilov**

"_____" "_____" **2014 yil**

Bitiruv malakaviy ishi bo'yicha

T O P S H I R I Q

- Talaba _____ ga
1. Malakaviy ish mavzusi _____

 - _____ institut rektorining № _____ buyrug'i bilan _____ da tasdiqlangan.
 2. Malakaviy ishni topshirish muddati _____
 3. Malakaviy ish uchun ma'lumotlar _____

 4. Hisobiy izoh qismining mazmuni (ishlab chiqilishi lozim bo'lgan savollar ro'yxati) _____

 5. Chizmalar ro'yxati (bajarilishi shart bo'lgan chizma va grafiklar) _____

MUNDARIJA

KIRISH	5
I. ASOSIY QISM.	
1 – bob. K-800-240-5 energetik blokning umumiy tavsifi	9
1.1. K-800-240-5 energoblokli IES qurilmalarining asosiy tavsifnomalari.....	9
1.2. K – 800 – 240 – 5 energoblokning prinsipial sxemasi.....	16
2 – bob. Energetik blok siklida yo‘qotilgan kondensat o‘rnini to‘ldirish usullari tahlili	22
2.1. Kondensat tozalash usullarini tahlili.....	22
2.2. Bug‘latgichlarning konstruksiyalarini o‘rganish va optimal parametrlarini hisoblash	32
II. ATROF – MUHIT MUHOFAZASI.....	56
III. XAVFSIZLIK TEXNIKASI VA MEHNAT MUHOFAZASI.....	62
XULOSA.....	67
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	69

KIRISH

BMI mavzusining dolzarbligi. Mamlakatimizda bozor munosabatlariga asoslangan kuchli huquqiy demokratik davlat va fuqarolik jamiyatini qurish, ijtimoiy – iqtisodiy sohani izchil taraqqiy ettirish, iqtisodiyotni barqaror sur'atlar bilan rivojlantirishdagi amalga oshirilayotgan keng ko'lamli islohotlar va modernizatsiya yo'lini qat'iyat bilan davom ettirish yurtboshimiz I.A.Karimov tomonidan bosh maqsad qilib belgilab berildi. Ana shu buyuk maqsad sari Respublikamizda keng ko'lamli islohotlar olib borilmoqda va makroiqtisodiy barqarorlik ta'minlandi, aholining turmush darajasini yuksaltirish, O'zbekiston dunyo bozorida o'z pozitsiyasini mustahkamlashiga erishildi.

Har qanday mamlakatning barqaror rivojlanishida yoqilg'i-energiya resurslarining iste'moli hal qiluvchi omil hisoblanadi. Chunki har bir turdagi mahsulotni ishlab chiqarish uchun ma'lum miqdorda energiya sarf qilinadi, ya'ni har birlik miqdordagi mahsulotni tannarxi ham bevosita energiya (issiqlik va elektr energiya) iste'moliga bog'liq bo'ladi.

Hozirgi kunda O'zbekiston energiya tizimida 39 ta elektr stansiyalarida 55 mlrd. kVt soat elektr energiya ishlab chiqarilmoqda, jami elektr stansiyalarning umumiy quvvati 11 mln. kVtni tashkil qiladi. Yillik ishlab chiqariladigan elektr energiyasining 85% dan ortig'i tabiiy yoqilg'ilar (tabiiy gaz, toshko'mir va mazut) birlamchi energiya resursi sifatida qo'llaniladigan issiqlik elektr stansiyalarining hissasiga to'g'ri keladi. Elektr uzatuvchi simlarning uzunligi 230 ming km.dan ortadi. Oxirgi 20 yilda Respublikamizda elektr energiyasini ishlab chiqarish 3 marta oshdi.

Islohotlarni chuqurlashtirish va iqtisodiyotni erkinlashtirish bosqichida elektr energiyani ishlab chiqarish, uni uzatish va iste'molchilarga sotish samaradorligini yanada oshirish, tannarxini pasaytirishga alohida e'tibor qaratildi.

Mustaqillik yillarida energetikada yurtboshimiz I.A.Karimov tashabbusi va rahnamoligida islohotlar o'tkazildi, ishlab chiqarish korxonalari

rekonstruksiya qilindi va issiqlik elektr stansiyalarining asosiy qurilmalari texnologik yangilandi hamda modernizatsiya qilindi. Bu islohotlar hozirgi kunda ham davom ettirilmoqda. Islohotlarning pirovard natijasida O'zbekistonda qudratli, zamonaviy va mustaqil energetika bazasi yaratildi. Mamlakatimizda energetika tizimida ishlab chiqarishni modernizatsiya qilish va yangilashga qaratilgan strategik loyihalar amalga oshirildi.

Mustaqillik yillarida amalga oshirilgan eng yirik loyihalar:

1) 2001 yilda Shurtan-gaz-kimyo majmuasi ishga tushirildi. Korxonada 3,5 mlrd. m³ gazni qayta ishlab, 100 ming tonna suyultirilgan gaz, 125 ming tonna polietilen granulasi, 100 ming tonna gaz kondensati, 2,5 ming tonna oltingugurt granulasi ishlab chiqariladi.

2) 2004 yilda Markaziy Osiyoda eng katta quvvatli energoblokka ega bo'lgan Tallimarjon IES ishga tushirildi (800 MVt quvvatli).

3) Buxoro neftni qayta ishlash zavodi (1997 yil).

4) "Sho'rta-nefgaz" propan-butan aralashmasi 5 quvvati (2012 yil).

5) Navoiy IES negizida BGQ barpo etildi (2012 yilda 478 mVt).

6) Dehqonobod kaliyli o'g'itlar zavodi (2007 yil).

Bu sohada 2012 yilda qurilishi bitkazilgan Navoiy issiqlik elektr stansiyasida quvvati 478 MVt bo'lgan bug'-gaz qurilmasini imkoniyatlarini keltirish mumkin. Ushbu loyihani amaliyotga tadbiq etilishi natijasida elektr energiyasini ishlab chiqarishda shartli yoqilg'ini sarfini 1,8 marta kamaytirishga, har yili 400 million kubometr tabiiy gazni tejalashiga erishiladi. Talimarjon issiqlik elektr stansiyasida ham quvvati 900 MVt bo'lgan bug'-gazli qurilmalarni loyihalash ishlari strategik ahamiyatga ega bo'lib, asosan tabiiy energiya resurslarini tejash va ulardan oqilona foydalanishga qaratilgandir.

O'zbekiston to'laqonli yoqilg'i – energiya mustaqilligiga erishishi natijasida mamlakatimizda iqtisodiyotning barcha sohalari barqaror rivojlanishi uchun zamin yaratildi. Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozining salbiy ta'siriga qaramasdan O'zbekistonda so'nggi olti yil davomida yalpi ichki mahsulotning yillik o'sish sur'ati 8 foizdan ziyodni tashkil etganligi fikrimizning yaqqol

isbotidir. Mamlakatimizda barcha turdagi tabiiy energiya resurslarini tejash, ulardan oqilona foydalanish, atrof-muhitni ifloslanishini oldini olish bo'yicha kabi ustuvor yo'nalishlarda davlat siyosati olib borilmoqda. O'zbekistonda ishlab chiqariladigan elektr energiyasini 35,8 % ni sanoat, 9% ni transport, 6% ni qishloq xo'jaligi, 37,8% ni aholi va 11,4% ni kommunal xo'jalik iste'mol qiladi va kelgusida yoqilg'i-energiya resurslariga talab ortib boradi. Mamlakatimiz iqtisodiyotining istiqboldagi o'sish sur'atlarini hisobga olib, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimov o'zining "O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida" kitobida shunday yozadi: "Aniqlangan yoqilg'i-energiya resurslari respublikaning tabiiy gazga bo'lgan ehtiyojini 35 yil, neftga bo'lgan ehtiyojini 30 yilga qoplaydi" [1].

Issiqlik elektr stansiyalari quvvatini tanlashda eng avvalo asosiy e'tiborni stansiyada o'rnatiladigan qurilmalarning turiga, ularning quvvat hosil qilish ko'rsatkichlariga, blokli uskunalarning joylashuv komponovkasiga, bug' va suvni qizdirish, tozalash, bug'latish inshootlarining issiqlik almashinuv yuzalarini o'rnatilishiga hamda siklda foydalanilayotgan kondensatning yo'qolishlari o'rnini to'ldirishga qaratilishi zarur. Chunki ishlab chiqarish jarayonining uzluksizligi ish jismining sarfiga bevosita bog'liq va yo'qotilgan ish jismi o'rnini to'ldirib borilishi o'ta muhim va dolzarb masala hisoblanadi [2,8,9].

Bitiruv malakaviy ishning maqsadi. K-800-240-5 energoblok siklida yo'qotilgan bug' va kondensat o'rnini kimyoviy tozalangan va chuchuklashtirilgan suv yordamida to'ldirish uchun distillyat hosil qiluvchi qurilmalar ish jarayonini tahlil qilish hamda qurilmalarning energetik parametrlarini asoslash ishning asosiy maqsadi hisoblanadi.

Bitiruv malakaviy ishning vazifalari. Bitiruv malakaviy ishining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat.

- K-800-240-5 energoblok siklida yo'qotilgan bug' va kondensat o'rnini kimyoviy tozalangan va chuchuklashtirilgan distillyatlar bilan to'ldirib turish usulini ishlab chiqish va hisoblash;

- tsiklda yo'qotilgan kondensat o'rnini to'ldirish uchun distillyat hosil qiluvchi qurilmalarni tadqiqot qilish;

- kimyoviy tozalangan va chuchuklashtirilgan distillyatlar bilan to'ldirib turish jarayonida energiya tejamkor qurilmalar to'g'risida tavsiyalar ishlab chiqishdan iborat.

Bitiruv malakaviy ishning amaliy ahamiyati. IES siklida yo'qotilgan bug' va kondensat o'rnini kimyoviy tozalangan va chuchuklashtirilgan distillyat bilan to'ldirish maqsadida distillyat hosil qiluvchi qurilmalardan foydalanish energetik blok ish unumdorligini oshirishga xizmat qiladi.

BMIning tadqiqot ob'ekti: Issiqlik elektr stansiyalarida yo'qotilgan kondensat o'rnini to'ldirish uchun kondensat tozalovchi bug'latgich qurilmalari.

1 – BOB. K-800-240-5 ENERGETIK BLOKNING UMUMIY TAVSIFI

1.1. K-800-240-5 energoblokli IES qurilmalarining asosiy tavsifnomalari

K-800-240-5 energoblokni tadqiqot qilish uchun Talimarjon IESida o'rnatilgan energoblok ishlash jarayonini tahlil qilib chiqiladi.

O'zbekiston Respublikasi energiya ta'minotini ishonchliligini oshirish va istiqbolda elektr energiyasi iste'molini to'la qondirish uchun 1978 yilda Qashqadaryo viloyatining Nishon tumanida Markaziy Osiyoda yirik quvvatga ega bo'lgan energoblokli Talimarjon IESini qurish loyihasi tasdiqlangan. Dastlabki loyihada stansiyaning o'rnatilgan quvvati 3200 MVt bo'lib, unda K – 800 – 240 – 5 rusumli 4 ta bug' turbinali blok o'rnatilishi rejalashtirilgan. Talimarjon IESda bug' turbinasini 2650 tonna/soat bug' bilan ta'minlash uchun Taganrog qozonsozlik zavodida tayyorlangan 4 ta to'g'ri oqimli gazda ishlaydigan P - simon, osma shaklda o'rnatilgan Pp – 2650-255-545/542 G (TGP – 805/sz) markali bug' qozonlari tanlangan. Stansiyaning o'rnatilgan quvvati bo'yicha yillik ishlash soati 6500 soatga teng.

Texnik loyihada bosh korpus kompanovkasi yopiq, turbinalarning joylashtirilishi bo'ylama yo'nalishda belgilangan. Bosh reja bo'yicha tutun mo'risining orqa tomonidan ochiq taqsimlash qurilmasi ORU-220 va ORU-500 kVt joylashtirilgan. Stansiyaning texnik suv ta'minotida asosiy manba bo'lib Qarshi magistral kanali hisoblanadi. Texnik suv ta'minoti aralash tipda bo'lib, sug'orish mavsumi davrida aylanma texnik suv ta'minoti ishlaydi, ya'ni purkovchi basseynida kondensatorda qizigan suv sovitiladi va kondensatorga bug'ni kondensatsiyalash uchun yuboriladi.

Talimarjon IES qurilishida 1980 yildan 1992 yilgacha tayyorgarlik ishlari amalga oshirildi. Bosh korpus, suv tayyorlash binolari, ishga tushiruvchi isitish qozonxonasi qurilishi boshlandi.

Lekin sobiq ittifoq davrida moliyaviy yetishmovchilik natijasida stansiyaning qurilishi to'xtab qoldi. Mustaqilligimizni dastlabki yillaridanoq

Prezidentimiz I.A.Karimov tomonidan bu inshootga katta e'tibor berildi. Mamlakatimiz rahbarining sa'y harakatlari bilan Talimarjon IESi 2004 yil noyabr oyida ishga tushirildi.

Talimarjon IESi Nishon tumani markazidan 18 km janubda, Qarshi magistral kanalining ung qirg'og'ida joylashgan. Seysmik sharoiti 3 marta takrorlanadigan kategoriyadagi 7 balli rayonga kiradi. Iqlim sharoiti – keskin kontinental, o'rtacha yillik harorati 15,8 °S, havoning absolyut maksimum harorati +49 °S va minimum o'rtacha harorat – 8 °S teng.

Yanvar oyida nisbiy namligi 55 %, o'rtacha oylik shamol tezligi 4-6 m/sek. Talimarjon IESda asosiy yoqilg'i sifatida Shurtan konida olinadigan tabiiy gaz ishlatiladi. Gaz oltingugurtli bo'lib, oltingugurt vodorodning hajmi bo'yicha miqdori 0.08 % ga teng. Gaz tozalanmasdan yoqiladi va gazni uzatish masofasi 30 kmga teng. Quyidagi jadvalda asosiy yoqilg'i parametrlari keltirilgan.

Gazning hajm bo'yicha tafsifnomalari

Metan	$\text{CH}_4 - 90,6\%$
Etan	$\text{C}_2\text{H}_6 - 3,45\%$
Propan	$\text{C}_3\text{H}_8 - 0,9\%$
Butan	$\text{C}_4\text{H}_{10} - 0,38\%$
Azot	$\text{N}_2 - 1,6\%$
Oltingugurt	
kislotasi qoldig'i	$\text{H}_2\text{S} - 0,08\%$
Karbonat qoldig'i	$\text{CO}_2 - 2,69\%$
Uglevodorodlar	$\text{C}_n\text{H}_m - 0,3\%$
Yoqilg'ining yonish issiqligi	$Q_{\text{H}}^{\text{K}} - 8626,7 \text{ kkal/m}^3$
Solishtirma og'irligi	$- 0,8 \text{ kg/nm}^3$

Talimarjon issiqlik elektr stansiyasida bir navli besh silindrli K-800-240-5 rusumli turbinasi o'rnatilgan.

Turbina generatori TVV – 800 – 2 EUZ rusumli bo'lib, rotorning aylanishlar soni $n=3000 \text{ ayl/min.}$ ga teng va suvli sovitish tizimiga ega.

Turbina 6 ta rostlanmaydigan bug‘ olinmasiga (otbor) ega. Ulardan blok sxemasida kondensat va ta‘minot suvi regenerativ qizdirishda teplofikatsiya uchun va blokni o‘z ehtiyojini qondirish maqsadlarida foydalaniladi.

Turbinaning regeneratsiyalash qurilmasi ikkita aralash va uchta yuzli bir yo‘lli past bosimli qizdirgichlar guruhidan tarkib topgan.

800 – KSS – 5 kondensatsion qurilmasi ikkita ketma – ket ulangan kondensatordan iborat bo‘lib ularning umumiy sovitish yuzasi 41200 m^2 ga teng.

Bug‘ – havo aralashmalarini so‘rib olish uchun uchta EV–7–1000 rusumli suv oqimli ejektordan o‘rnatilishi ko‘zda tutilgan bo‘lib bittasi zaxirada hisoblanadi.

Ishga tushirish paytida kondensatorning suvli kamerasidan havoni chiqarib tashlash uchun alohida EV–1–1–230 turdagi suv oqimli ejektordan ikkita o‘rnatilgan.

Turbinaning so‘nggi zichlamalari bug‘ sovitgich PS – 200 – 1 dan bug‘-havo aralashmasini ajratish uchun alohida EV–1–230 rusumli ejektordan foydalaniladi.

Turbinaning asosiy texnik ko‘rsatkichlari:

1. Nominal quvvati – 800000 kVt;
2. Aylanishlar soni – 3000 ayl/min;
3. Bug‘ sarfi (max) – 2650 t/soat;
4. Avtomatik saqlash klapani oldidagi bug‘ bosimi – 240 kgs/sm^2 ;
5. Avtomatik saqlash klapani oldidagi bug‘ harorati – 540°C ;
6. Oraliq qizdirgich uchun bug‘ sarfi – 2180 t/soat;
7. Oraliq qizdirgichga yuborilgan bug‘ bosimi – $38,5 \text{ kgs/sm}^2$;
8. Oraliq qizdirgichdan keyin bug‘ harorati – 540°C ;
9. Kondensatordagi hisobiy bosim – $0,035 \text{ kgs/sm}^2$;
10. Yoqilg‘ining solishtirma sarfi – 320 gramm/kVt(soat);

Qozon qurilmasi. Talimarjon IES da to'g'ri oqimli, bir korpusli, P – simon Pp–2650–255–545/542G (TGP – 805 s/z) rusumli qozon agregati o'rnatilgan.

Qozon bo'yicha quyidagi asosiy texnik yechimlar qabul qilinadi:

- tashqi yonlama zadvijkali ikki yo'lli trakt;
- utkir bug' haroratini ta'minot suvini purkash yo'li bilan rostlash;
- oraliq qizdirgichdagi tutun gazlarini retsirkulyatsiyasida haroratni ta'minot suvini purkab rostlash;
- utkir bug'ni ikki yo'lli chiqishi;
- oraliq qizdirgichga ikki yo'lli kirish va to'rt yo'lli chiqish;
- qozonda ikkita purkovchi ventilyator va ikkita retsirkulyator tutun surgichi o'rnatish;
- qozonni gorelka qurilmasi uch yarusli (qavatda) joylashgan 36 ta gorelkalardan tarkib topgan. Yaruslar o'choqning old va orqa tomoniga balandlik bo'yicha o'rnatilgan.

Qozon gaz – zichlami bo'lib, osma stahli tayanchli, karkas elementlari yorga o'rnatilgan, balki barcha elementlar binoning metall konstruksiyasiga osma tarzda joylashtirilgan.

Qozonning konstruksiyasida “harakatdagi karkas” sxemasi qo'llanilgan, ular bino shiftidagi “qaynoq” ilgaklariga osilgan bo'lib, ularning barchasi qozonning harorati tufayli kuchishlarida birgalikda harakatga keladi.

Tutun gazlarning retsirkulyatsiyasi qozonning barcha asosiy gorelkalariga hamda qozonning ikki tomoniga sakkiztadan o'rnatilgan 18,05 m belgidagi chiqarish gorelkalarida amalga oshiriladi.

Sistema ta'sirlashuvidan qozonni saqlash uchun qozon bino karkasiga maxsus tirgaklar bilan qotirilgan. Bu tirgaklar qozonni maxkamlovchi bog'lamini bino tayanch kolonnalari bilan birlashtiradi.

Bug' qozonining xarakteristikalar

1. Bug' ishlab chiqarish unumdorligi – $D = 2650 \text{ t/s}$;
2. O'ta qizigan bug' bosimi – $p = 255 \text{ kgs/sm}^2$;

3. O‘ta qizigan bug‘ harorati – $t = 545^{\circ}\text{C}$;
4. Ikkilamchi (oraliq qizdirgichdagi) bug‘ning sarfi – $D = 2280 \text{ t/s}$;
5. Ikkilamchi (oraliq qizdirgichdagi) bug‘ning bosimi kirish/chiqish – $p = 38,0/35,5 \text{ kgs/sm}^2$;
6. Ikkilamchi (oraliq qizdirgichdagi) bug‘ning harorati kirish/chiqish – $t = 291/542^{\circ}\text{C}$;
7. Ta‘minot suvining harorati – $t_{\text{T.C}} = 275^{\circ}\text{C}$;
8. Qozonning foydalish ish ko‘effitsiyenti – $\eta = 94,65\%$;
9. Tutun gazlarining chiqish harorati – $t_{\text{TYT.T}} = 126^{\circ}\text{C}$;
10. “Issiqlik” havo harorati – $t_{\text{H.X}} = 313^{\circ}\text{C}$;

Yordamchi jihozlar.

1. Tutun so‘rgichlar. DS – A, B lar DOD 43 – 500 GM tipdagi tutun so‘rgichlar TGP – 805 qozonining o‘chog‘ida tutunlarni so‘rishga mo‘ljallangan.

O‘qli tutun so‘rgich, 2 pog‘onali ishchi lopatkalari va korpusi silindrik shaklda.

Texnik xarakteristikasi:

Unumdorligi	– 1810/2015 ming.m ³ /s
100 °C da to‘liq bosim	– 6170/7795 kgs/sm ²
Iste‘mol qilinadigan quvvati	– 3759/5470 kVt
F.I.K	– 82,5%
R.E. chiqish gazi harorati	– 200°C
Ishchi koleso diametri	– 4300 mm
Aylanishlar soni	– 495 ayl/min
Aylanishlar tomoni	– o‘ng
Soni	– 2 ta
Ishlab chiqaruvchi	– OAS “Siberenergomash”
Elektrodrigatel turi	– AO2 – 20 – 83 – 12YI
Quvvati	– 500 ayl/min
Kuchlanish	– 6000 V

2. Purkovchi ventilyatorlar. Qozonga havo uzatishning issiqlik hisoblariga ko'ra ishlab chiqarish unumdorligini $1569 \cdot 10 \text{ m}^3/\text{soat}$ bo'lgan VDN – 36 – 2E rusumli ikkita purkovchi ventilyator o'rnatilishi ko'zda tutilgan.

3. Retsirkulyator tutun so'rgichlari. Qozonning issiqlik hisobi va ish rejimlaridan kelib chiqib har birining ishlab chiqarish unumdorligi $735,3 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{soat}$ bo'lgan ГД-26×2 rusumli retsirkulyator tutun so'rgichlar olinadi.

4. Havo qizdirgichi. Havoni isitish (313°C gacha qizdirish) ni asoslovchi texnik – iqtisodiy va issiqlik hisoblaridan kelib chiqib har bir qozon agregatiga ikkitadan rotorining diametri 14280 mm bo'lgan SX – 14,2 rusumdagi havo qizdirgichlarni o'rnatish ko'zda tutilgan.

5. Ta'minot qurilmalari. Texnologik normalash normalariga muvofiq blokda har birining maksimal sarfi 50 % ish unumdorligiga ega bo'lgan turbouzatmali ikkita ta'minot nasoslari ta'minot suvini qozonga haydab beradi.

Ta'minot qurilmasi tarkibiga quyidagilar kiradi:

A) ta'minot nasosi PN – 1500 – 350 rusumli.

B) OK – 18PU rusumli uzatma turbinasi.

V) PD – 1600 – 180 rusumli buster nasosi.

6. Deaeratsion qurilma. Issiqlik hisoblari va texnologik loyihalash normalariga muvofiq har bir blokda bitta deaerator o'rnatiladi. Bu deaerator ishlab chiqarish unumdorligini $2800 \text{ t}/\text{soat}$ va bosimi $7,5 \text{ kgs}/\text{sm}^2$ bo'lgan DP-200 deaeratsion kolonkasi va sig'imi $18,5 \text{ m}^3$ bo'lgan deaerator validan tarkib topgan.

Bakning sig'imi ta'minot suvini $185 \cdot 60 / 2650 \cdot 1,1 = 3,8$ minutlik zaxirasini ta'minlash imkoniyatiga ega.

7. Past bosimli qizdirgichlar (PBQ)

Issiqlik hisoblari va texnologik loyiha normalariga muvofiq

PNS – 2000 – 1 rusumli 1 – PBQ

PNSV – 2000 – 2 rusumli 2 – PBQ

PN – 1900 – 32 – 6 II rusumli 3 – PBQ

PN – 1900 – 32 – 6 I rusumli 4 – PBQ

larni jarayonda qo'llaniladi.

8. Yuqori bosimli qizdirgichlar (YUBQ)

Blokning yuqori bosimli qismi uchun bajarilgan issiqlik hisobi va texnologik loyihalash normalariga muvofiq

PV – 1800 – 37 – 20 – 1 rusumli A va B qismi uchun 6 – YUBQ

PV – 1800 – 37 – 4,5 – 1 rusumli A va B qismli 7 – YUBQ

PV – 1800 – 37 – 60,5 – 1 rusumli A va B qismli 8 – YUBQ

larni tanlab olamiz.

Yuqori bosimli qizdirgichlar ikki yo'lli tarzda parallel ulanadi.

1.2. K – 800 – 240 – 5 energoblokning prinsipial sxemasi

800 MVt quvvatli energetik blok Tagan – Rog qozonsozlik zavodida tayyorlangan. Bug‘ ishlab chiqarish unumdorligi $2650 \cdot 10^3$ kg/soat bo‘lgan, Shurtan konidan olinayotgan tabiiy gazda ishlashga mo‘ljallangan TGP – 805 s/z rusumli to‘g‘ri oqimli qozon agregati va o‘ta kritik bug‘ parametrlariga ega, oraliq bug‘ qizdirgichli, bir valli K – 800 – 240 – 5 rusumli kondensatsion turbina qurilmasidan tarkib topgan.

Turbina beshta silindrga ega 23,5 MPa va 540 °S parametrli bug‘ saqlash va rostlash klapanlari guruhidan o‘tib ikki korpusli yuqori bosimli silindr (pog‘onalar soni 12 ta) ga kiradi va yuqori bosimli va yuqori bosimli silidrnning oxirgi pog‘onalaridan keyin $P_{o,k}^0 = 3,8$ MPa bosim hamda taxminan 290 °S harorat bilan oraliq qizdirish uchun qozonga yo‘naltiriladi.

Oraliq qizdirgichda qizdirilgan bug‘ (3,34 MPa bosim va 540 °S haroratli) saqlanish va rostlanish klapanlari orqali ikki yo‘lli o‘rta bosimli silindr (pog‘onalar soni 18 ta) ning markazidan kiritiladi. O‘rtacha bosimli silindrdan uchta ikki yo‘lli past bosimli silindr (pog‘onalar soni har birida 10 ta) ga o‘tkazib yuboriladi. Past bosimli silindrdan chiqqan bug‘ ikki seksiyali kondensatorda oxirgi bosim $p_{k,yp} = 3,6$ kPa ($p_{k1} = 3,2$ kPa, $p_{k2} = 4$ kPa) ni tashkil qiladi.

Energoblok turbogeneratorning nominal hisobiy elektr quvvati $800 \cdot 10^3$ kVt deb qabul qilingan.

Turbina sakkizta regenerativ bug‘ atboriga ega – yuqori silindrdan ikkita, to‘rtta – o‘rta bosimli silindrdan va ikkita past bosimli silindrdan olingan atborlar.

Turbina kondensati avval ketma – ket ZS_2 va ZS_1 zichlamalar sovutgichlarida, ikkita aralash turdagi Q8 va Q7 hamda ikkita yuzali turdagi Q6 va Q5 past bosimli qizdirgichlarida qizdiriladi.

Deaeratoridan keyin ta‘minot suvi buster va ta‘minot nasoslari yordamida uchta yuqori bosimli qizdirgich orqali uzatiladi. Yuqori bosimli qizdirgichning

bug‘ sovitgichi Violen sxemasiga ko‘ra ulangan. Barcha yuzali turdagi yuqori bosimli qizdirgich va past bosimli qizdirgichlar tashqi yon bug‘ sovitgichi va qizdiruvchi bug‘ drenaji sovitgichiga ega.

Aralash turdagi past bosimli qizdirgichlarning vertikal konstruksiyasi bo‘lganligi uchun kondensat uchta pog‘onali qilib o‘rnatilgan.

Ta‘minot qurilmasi asosiy turbinaning uchinchi atboridan bug‘ olib ishlaydigan kondensatsion rusumli turbinali uzatmaga ega. Uzatma valining ikki tomoniga buster nasosi aylanishlar chastotasini pasaytirib beruvchi reduktor o‘rnatilgan. Turbinali uzatmaning kondensat nasosi bilan asosiy kondensatorga uzatiladi.

Yuqori bosimli qizdirgichlar drenaji kaskadli trazda deaeratorga quyiladi, PBQ – 5 va PBQ – 6 larning drenajlari esa PBQ – 7 dan keyin aralashtirgichga kiritiladi. ZS- 2 larning drenajlari asosiy kondensatorga yuboriladi.

Ikki pog‘onali tarmoq qurilmasi uchun qizdiruvchi turbinaning beshinchi va oltinchi otborlaridan olinadi. Bu bug‘larning kondensati kaskadli ko‘rinishida avval drenaj sovitgichida, keyin esa kondensatorga quyiladi. Qozon havosini dastlabki qizdirish qurilmalari purkovchi ventilyatordan keyin o‘rnatilgan energetik qizdirish kaloriferlaridan tarkib topgan. Ularning qizdiruvchi bug‘i beshinchi otbordan olinadi, uning kondensati esa maxsus drenaj – kengaytirgichiga yo‘naltiriladi.

Bug‘ otborlari oqimlariga nisbatan shartli olingan energoblokning bug‘ va suv isrofi $\alpha_{yt} = 0,015$ uning o‘rni 40 °C harorat bilan turbina asosiy kondensatoriga uzatilayotgan kimyoviy tozalangan va tuzsizlantirilgan qo‘shimcha suv bilan to‘ldiriladi.

Energoblokning ta‘minot qurilmasida bosh turbinani yuqori bosimli silindri saqlash va rostlash klapanlari to‘kilmalaridan foydalanish ko‘zda tutilgan. To‘kilmalar qisman “qaynoq” liniyaga va oraliq qizdirgich quvurlariga, qisman deaeratorga yo‘naltiriladi. O‘rtacha bosimli silindr saqlash va rostlash klapanlaridan to‘kilmalar ham deaeratorga kelib kiradi. Ushbu klapanlar va

yuqori bosimli silindrda hamda o'rta bosimli silindrning so'nggi zichlamlaridan chiquvchi to'kilmalar esa 3S – 2 zichlama sovitgichiga yo'llaniladi.

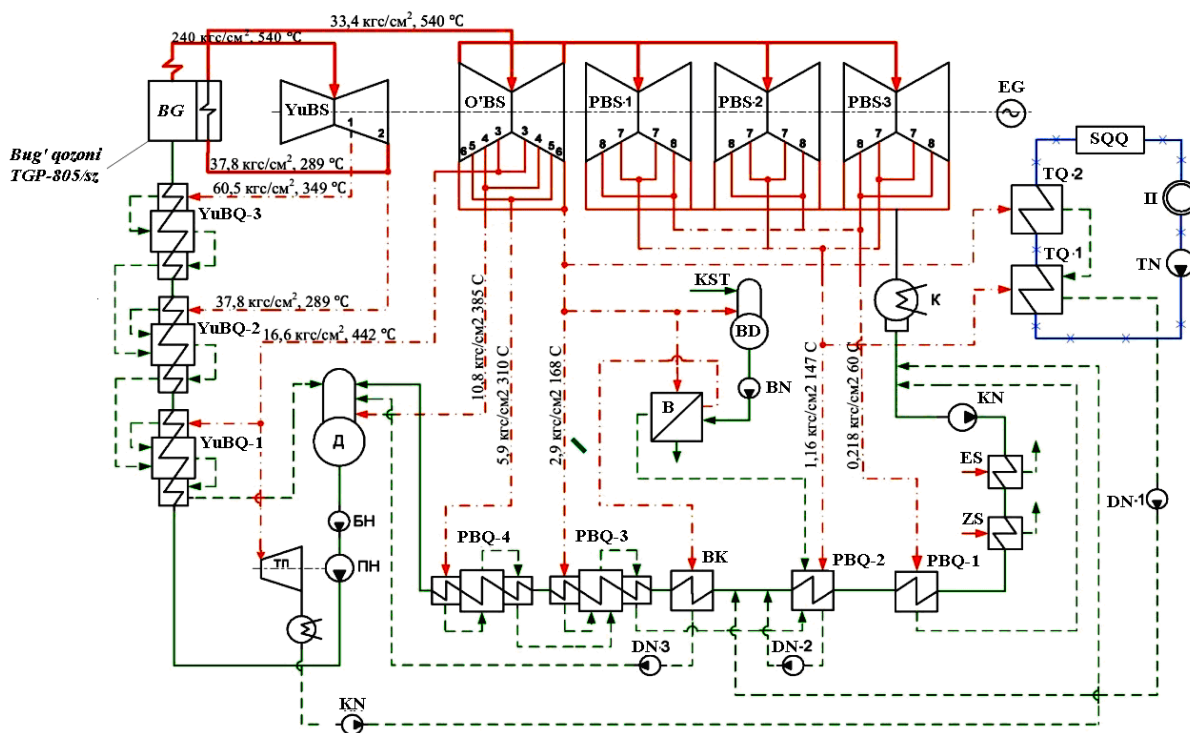
Yuqori bosimli silindrning bir zichlama kameralarining to'kilmalari (α_{y1} ; α_{y2}) deaeratorga kiradi. Ikkinchi zichlama kamerasining to'kilmalari esa zichlama sovitgichiga kiradi. Yuqori bosimli silindr, o'rta bosimli silindr va uchta past bosimli silindrning eng so'nggi zichlamlariga deaeratoridan bug' olib beriladi. U yerdagi bug' esa bug' ejektori bilan so'rib olinadi va 3S – 2 ga yo'naltiriladi.

Ta'minot nasosi uzatma turbinasining eng so'nggi zichlamalariga deaeratoridan olingan bug' beriladi. Bu zichlamalardan bug'ni so'rib olingandan keyin esa uzatma turbina zichlama sovitgichiga uzatiladi. Ta'minot nasosining birinchi kamerasidan suv to'kilmalari deaeratorga, keyingi kamerasidan to'kilganlari esa PBQ – 7 ga yo'naltiriladi. Turbinaning uchta past bosimli qizdirgichlarini ostki qismida bo'ylama, bug' bo'yicha chegaralangan qismli kondensatorga o'rnatiladi. Bu kondensator ikki pog'onali bug' kondensatsiyalashini amalga oshiradi, shuning uchun ham joyiga qarab bug'ning oxirgi bosimi turlicha bo'ladi.

$$P_{\kappa1} < P_{\kappa2}$$

Bug'ning pog'onali kondensatsiyalanishi sovituvchi suvning olingan haroratlarida juda chuqur vakuum holati hosil qiladi. Bug' kondensati kondensatorning birinchi seksiyasidan 2 – seksiyasiga quyiladi, keyin esa birinchi pog'ona kondensat nasosiga kiradi.

Bosh va uzatma turbinalarining kondensatoridagi havo suvli ejektor bilan so'rib olinadi. Talimarjon IES uchun to'rt yillik boshqaruv davri uchun aytish mumkinki, QMKdan hisobiy suv sarfiga kondensator vakuumi yaxshi ko'rsatkichga ega, texnik suv yetishmovchiligiga kuzatilmadi. Faqatgina QMK sathi kamayganda ushbu holat kuzatilishi mumkin.



1.1 – rasm. K-800-240-5 energoblok issiqlik sxemasi

Issiqlik sxemasi blokli prinsip asosida, asosiy bug‘ va suv oqimlariga ko‘ra bo‘ylama bog‘lanishlarsiz ishlab chiqilgan.

Umumstansion kommunikatsiyalar quyidagi asosiy oqimlarga ko‘ra bog‘langan.

1. 13 ta li bug‘ liniyasi – stansiya va blokning o‘z ehtiyojlari uchun;
2. Blok sikliga doimiy va avariya holatida qo‘shish uchun kondensat yoki distillyat;
3. Qozonlarni kislotali yuvish;
4. Tarmoq suvi;
5. Blok drenaj liniyalaridagi kondensati;
6. Sirkulyatsion tizim ejektorlari uchun texnik suv.

Aylanma tizimli texnik suv ta‘minoti tizimida blokka sovuq sarfi loyiha bo‘yicha $75\,000\text{ m}^3/\text{s}$ ni tashkil etadi.

To‘rtta SQNS nasoslarining haqiqiy suv sarfi $45000 \div 65000\text{ m}^3/\text{s}$ ni tashkil etdi. Bundan ko‘rinadiki bu holda blokka suv yetishmaydi. Buning oldini olish uchun avankameraga birdaniga yetishmaydigan suvni “Issiq aralash

quyilishi” yo‘li orqali tashlanadi. Buning natijasida suvni sachratish tizimining sovitish foydali ish koeffitsiyenti kamayadi va blokka yaxshi sovimagan suv haydaladi. Shunday holda zahira sovitish tizimi nasoslari yetishmovchiligini sezilib qoladi. Agarda birorta nasos ishdan chiqib qolsa bu hol yanada bilinib qoladi. (buning oqibatida blok quvvati bir necha 10 MVtga tushishi mumkin).

Blokni yaxshi, ishonchli boshqarish uchun, № 5 va 6 – nasos stansiyasini ham ishga qo‘shish lozim.

Barcha montaj qilingan nasoslar ichida № 1 nasosi o‘zining yaxshi vibrasion ko‘rsatkichlari bilan ajralib turadi.

Boshqalaridan farqli ravishda SQNS № 1 nasosida quyidagi ishlar bajarilgan.

- nasos so‘rish qismida oqim yo‘naltiruvchi uskuna,
- 28 ta soplo diametrini (jami soplolar sonining 20 % i) 75 mm gacha kattalashtiriladi.

Ushbu ishlarni boshqa nasoslar uchun ham bajarish zarur.

Texnik suv ta‘minoti tizimi qisqacha xarakteristikasi

Texnik suv ta‘minoti turbinadan ishlab chiqqan bug‘ haroratini kondensatordan olish, turbina podshiniklari haroratini olish, moy tizimini ejektorlarini suv bilan ta‘minlashga mo‘ljallangan. Bosh korpus texnik suv ta‘minoti tizimi bir qancha alohida sovitish konturilaridan iborat bo‘lib, ularning har birida eltuvchi va chiquvchi suv quvurlari, nasos qurilmalari va sovuq suv iste‘molchilari bor. Mashinalar zali texnik suv ta‘minoti tizimi quyidagi qismlardan iborat:

- sirkulyatsion suv bosh konturi;
- ejektorlar ishchi suvi konturi;
- texnik sovitish suvi konturi;
- sovitish mashinalari sirkulyatsion suv quvurlari;
- yuqori bosimli va past bosimli texnik suv kollektori;
- mashinalar zali va pristansion qismdagi oqova suv quvurlari.

Sovituvchi suv mashinalar zaliga sirkulyatsion nasos va qirg'oq nasos stansiyasida joylashgan texnik suvlar qushuv nasosi (TSQN) orqali keladi.

Energoblokning prinsipial issiqlik sxemasida joylashgan qurilmalar, jumladan kondensator va deaerator qurilmalari asosiy ish jismi sanalgan suv va suv bug'ining yo'qolishiga sabab bo'ladi. Chunki kondensatorda uzluksiz siyraklashtirilgan bosimni tutib turilishida ejektor moslamalariga bug'oqimining so'rilib turishi va deaerator shtuserida deaeratsiyalanish jarayonida ajralgan bug'-havo aralashmasini tashqi muhitga chiqarib yuborilayotganligi ish jismining bug' ko'rinishida yo'qolishini vujudga keltiradi.

Bundan tashqari, nasoslardagi zichlikning buzilishi, turli umumstansion issiqlik almashinish moslamalarida germetiklikning buzilishi ish jismini suv ko'rinishida yo'qolishiga sabab bo'ladi.

Biz bitiruv malakaviy ishining 2 – bobida energoblokning yuqorida keltirilgan qurilmalarida yo'qotilgan kondensat o'rnini to'ldirish uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan qurilmalarning turlari, parametrlariga ko'ra taqqoslanishi, hisoblash uslubi va hisobini ko'rib chiqamiz.

Bitiruv malakaviy ishining xulosa qismida qo'llaniladigan kondensat tayyorlash qurilmasi va undan samarali foydalanish chora tadbirlari to'g'risida tavsiyalar beriladi.

2 – BOB. ENERGETIK BLOK SIKLIDA YO‘QOTILGAN KONDENSAT O‘RNINI TO‘LDIRISH USULLARI TAHLILI

2.1. Kondensat tozalash usullarini tahlili

Suvni elektrodializ usuli bilan chuchuklantirish

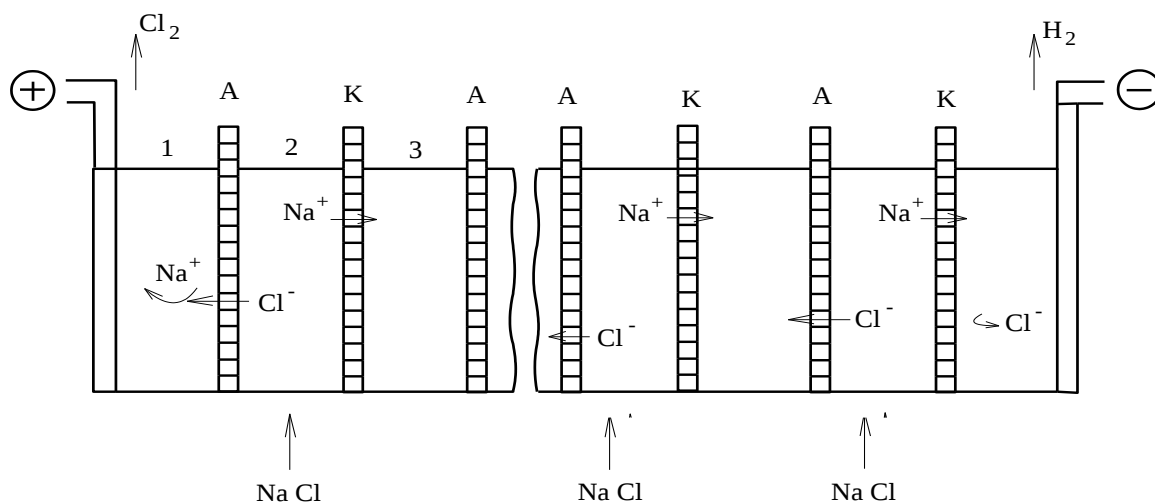
Suvdagi eritma holatidagi tuzlar va minerallar doimiy elektr maydoni ta'sirida ionlarga parchalanadi: natriyning musbat zaryadlangan kationi manfiy qutb yo'nalishida (katodga) xlorning manfiy zaryadlangan anioni musbat qutb yo'nalishida (anodga) harakatlanadi. Suvni elektrodializ bilan chuchuklantirish shu prinsipga asoslangan. Qolgan suvni o'tkazuvchi ionlar uchun anodli va katodli fazalarga ajratib, oraliq fazadan deminerallashtirilgan suv olish mumkin.

Elektrodializda ishlatiladigan ion o'tkazuvchi membranalar ion almashinuvchi smolalardan plastina shaklida tayyorlanadi. Ular kationit yoki anionitni o'tkazadi va shuning uchun ham kationli yoki anionli membrana deb ataladi. Kationli membranalar (MK–40, MK–100), kation almashtirish polimerlari kabi harakatdagi yoki almashtiriladigan kationlardan tarkib topgan. «K» harfi bilan belgilangan kationli membranalar kationlarni o'tkazib yuboradi, biroq anionlarni tutib qoladi. (MA–40, MA–100) anion membranalar esa anion polimerlari kabi harakatlanuvchi yoki almashtiriluvchi anionlardan tarkib topgan.

2.1 – rasmda «A» harfi bilan belgilangan anionli membranalar anionlarni o'tkazib, kationlarni tutib qoladi.

2.1 – rasmda yuqorida sanalgan elementlar (eritma ionlari, tanlangan kation va anion membranalar va doimiy elektr maydoni) jamlangan klassik elektrodializ batareyasini ishlashi ko'rsatilgan. U kirayotgan suvning chuchuklantirishga va ishlatilgan suvdagi ajratilgan ionlar konsentratsiyasini ortishiga olib keladi. Tuzli aralashmali suv membranalı batareyada kationli va anionli membranalar oralig'idan polietilen, polivinilxlorid yoki boshqa elektr

o'tkazmaydigan va nogidrosmotik materialdan tayyorlanadi. Ularning labirintli yoki qistirmali turda bo'lishi mumkin.



2.1 – rasm. Elektrodializ usulida suv chuchuklantirish qurilmasining prinsipial sxemasi

1, 3 va h.k. – sho‘r suv kameralari; 2, 4 va h.k. – chuchuk suv kameralari.

Birinchi ramka qisqa kanallar hosil qiluvchi egri – bugri devor bilan ta'minlangan. Bu ramka membranalar oralig'idan dializat yoki sho'r suv oqib o'tadi, ikkinchi ramka kameraning tashki devorlarini hosil qiladi. Membranalar esa ramkaga gofrli va fazoviy to'qilgan qistirma devor bilan tortilgan, bu devor dielektrlardan tayyorlangan (polivinil xlorid, polietilen, kapron va hokazo) yuza plitalariga o'rnatilgan, oksidlanishga bardoshli materiallardan platina, titan, grafit, magnetitdan tayyorlangan, elektrodlar chuchuklantirish vannasining membranalar ramkasiga bolt bilan tortiladi. Elektrodializ vannasini ta'minlash uchun 380 V gacha kuchlanishli doimiy tokdan foydalaniladi [27].

Qachonki doimiy elektr maydoni ulansa, barcha kationlar manfiy qutb tomonga tortiladi. Agar kation yo'lidagi 1 – membrana kationitli bo'lsa, kation u orqali kationlar konsentratsiyasi bor bo'lgan qo'shni suv bo'lmasiga o'tadi, 1– bo'lsa esa qisman chuchuklashadi. Agar kation yo'lidagi 1 – membrana anionitli bo'lsa, unda kation membrana orqali o'tmaydi va konsentratsiyalangan bo'lmasida, ya'ni 1 – bo'lmada qoladi. 2.1 – rasmdan ko'rinadiki, anionlar

qarama – qarshi yo'nalishda harakatlanadi, shuningdek ular musbat qutbga tortiladi.

Elektrodializ batareyasida, ya'ni anionli va kationli batareyalar almashinib kelganda, har bir ion qarama – qarshi xususiyatli membranaga to'g'ri kelib yo o'z bo'lmasida qoladi, yoki qo'shni bo'lmaga o'tadi. Bunday ion ko'chishining natijasida chuchuklantiruvchi bo'lmalar konsentrsiyalovchi bo'lib almashinadi.

Tuzsizlantirilgan suvga elektr energiyasi sarfi, A – soat; S_b va S_o – suvdagi tuz miqdoriga mos keluvchi boshlang'ich va oxirgi konsentrsiyalar, g·ekv/l.

Yuqorida yozilmasi keltirilgan tizim klassik yoki bir yo'nalishli elektroliz ekanligi ayon bo'ladi. Ularni bir yo'nalishli deb atalishining sababi shuki, o'zgarmas elektr maydonining qutblanganligi o'zgarmaydi, ionlar har doim bir yo'nalishda harakatlanadi, suvli bo'lmalarning vazifasi ham saqlanib qoladi. Bir yo'nalishli elektrodializ u yoki bu darajadagi xarakterli qator kamchiliklarga ega. Qurilmaning ishonchli ishlashi uchun bir necha soat mobaynida bo'lsa ham odatda, suvga kislota, kompleks paydo qilgich (masalan natriy geksametafosfat) yoki yumshatgichlar qo'shiladi. Bu biroz miqdordagi kalsiy karbonat, stronsiy, bariy sulfat va temirning suvda paydo bo'lishiga olib keladi. Bu moddalar membrana yuzasiga cho'kadi va konsentrsiyalanish jarayoni effektivligini pasaytiradi. Suv tarkibidagi mineral bo'lmagan moddalar (organik va anorganik kolloidlar, mikrobiologik organizmlar, organik moddalar eritmalari) membrana yuzasini ifloslaydi va elektrodializ jarayonida ajralib chiqmasligi mumkin. Odatda, membranalarni tozalash uchun xaftasiga yoki oyiga bir marta jarayon to'xtatiladi. Hatto kompleks hosil qilgich qo'shilganda ham agar suv kalsiy sulfat yoki organik moddalar bilan to'yingan bo'lsa, bir necha oydan keyin bir yo'nalishli tizimning o'tkazish xususiyati sezilarli darajada pasayadi.

Qaytariladigan elektrodializ va bir yo'nalishli elektrodializ orasidagi farq bitta muhim holatdagina hisobga olinmasligi mumkin. Agar katta elektrodializning bir yo'nalishli tizimini oladigan bo'lsak, avvali uni biroz vaqt (45 minut) ishlatib, keyin esa avtomatik almashlab ulagich (pereklyuchatel)

yordamida shu vaqt davomida amal qilingan elektr maydonining qutblanishini o'zgartiriladi, bu jarayonni uzluksiz takrorlab qaytariladigan elektrodializ prinsipida ishlaydigan tizimiga erishiladi.

2.1 – rasmdagi dastlab chuchuk bo'lgan bo'lma, tok qutblanishining o'zgartirilishi bilan teskari, ya'ni konsentrsiyalovchi bo'lib qoladi. Bu tokning qutblanganligi o'zgarishi bilan tezlikda suvning kirishi va chiqishidagi klapanlarni ham almashlab ushlash lozimligini belgilaydi.

Qaytariladigan elektrodializ tizimi ishlashi uchun suv chuchuklantirish bo'lmasiga $5\div 6$ MPa bosim setida kiradi, membranali batareyaning qutblanishda avtomatik almashlab ulash uchun mo'ljallangan moslama bilan tok manbaiga ulanadi.

Kondensasiya oqimining sirkulyasiyasini rostlash va boshqa qo'shimcha tadbirlar qo'llanilganda qaytariladigan elektrodializdan chiqayotgan tozalangan suv miqdori kirayotgan suvning 90 – 95 % ni tashkil qiladi. Odatda katta kondensasiyalanuvchi oqimning resirkulyasiyasi $70\div 85$ % gacha toza suv olishga imkon yaratadi.

Elektroenergiya sarfini taqriban ikkita quyida keltirilganlarning yig'indisi sifatida baholash mumkin. Ular–suv haydash nasosida iste'mol bo'layotgan energiya, ($5 \text{ kVt}\cdot\text{s} - 1 \text{ m}^3$ ra) va ionlarni ko'chishiga ishlatilgan energiya (suvdan ajratilgan 1 g tuz va 1 m^3 suvga $0,5 \text{ kVt}\cdot\text{s}$) dan iborat.

Odatda, qaytariladigan elektrodializlar suvning dastlabki yumshatilishini talab qilmaydi va suvni Lanjale + 2,2 koefitsenti bilan 45°S haroratda qayta ishlash mumkin. Agar suvda temir konsentrsiyasi $>0,3 \text{ mg/l}$, marganes va oltingugurt kislotalari konsentrsiyasi $> 0,1 \text{ mg/l}$ dan oshsa dastlabki qayta ishlash talab qilinadi. Suvda qum tuproqning bo'lishi ularning tozalanish samaradorligini pasaytirmaydi, shuning uchun ular suvdan ajratib olinmaydi.

Qaytariladigan elektrodializ tizimining normal ishlashi uchun hech qanday kimyoviy modda qo'shish talab qilinmaydi. Zarur hollarda, masalan, kalsiy sulfatning yuqori konsentrsiyada va moslamalarni davriy tozalashda oz miqdordagi ximikatlardan foydalaniladi [28].

Membranali batareyalarni tozalashning usuli qo'llaniladi: jarayonning borishidan kelib chiqib uzluksiz tozalash, tizim ishidan thxtaganda membranalarni ajratish va tozalash. Qaytariladigan elektrodializ – membranalarni alohida almashtirish va tozalashga alohida imkon beradigan hamda ularni almashitirish zaruriyatini kamaytiradigan yagona tizimdir.

Qaytariladigan elektrodializ tizimida konsentrasiya oqimning kalsiy sulfatga to'yinishi ko'rsatkichi 175 % ga etmaguncha ximikat qo'shish talab etilmaydi.

Qaytariladigan elektrodializ uchun membranalar – 0,5 mm qalinlikdagi bir turli polimer plastinalar bo'lib anion va kationlarni o'tkazish zonasi bilan ta'minlanadi. Ular kimyoviy va harorat parametrlari doimiylikiga ega bo'lishi shart. Ular $\text{pH}=1\div 10$ va erkin xlor konsentrasiyasi 0,3 mg/l gacha bo'lishi uzluksizligiga nisbatan hisoblanadi. Ba'zi noqulay sharoitlarda membranalarni davriy tozalash talab qilinadi. Membranalar 55 °S dan oshmagan haroratda ishlatiladi.

Elektrodializ uslubini 2,5 ÷ 10,0 g/l gacha tuz tarkibiga ega suvlarni chuchuklantirish va 500 mg/l dan kam bo'lmagan tuzli suv olish uchun qo'llash mumkin. Moslamaga quyidagicha sifat ko'rsatkichlariga ega suvlarni haydash mumkin: muallaq moddalar miqdori – 2 mg/l; rangdorligi – 20 grad; oksidlanganligi – 5 mg/l O_2 ; temir miqdori- 0,1 mg/l gacha.

Elektrodializ qurilmasi to'g'ri oqimli va sirkulyasion turlarga bo'linadi. Bir va ko'p pog'onali to'g'ri oqimli qurilmalarda suvni chuchuklantirish ularni vanna yacheykalaridan oqib o'tish natijasida sodir bo'ladi. Sirkulyasion qurilmalarda chuchuklantiruvchi suvni vanna yacheykalaridan toki ularni tuzlilik belgilangan miqdorga tushmaguncha o'tkazilaveradi.

Elektrodializli chuchuklantirish qurilmasining barcha quvur yo'llari polietilen quvurlaridan tayyorlanadi, armaturalar esa korroziyaga bardoshli materiallardan tayyorlanadi. Elektrodializ moslamasi inshootining ventilyasiyasi xlorator qurilmasidek loyqalanadi. Agar qurilmaning soni – unumdorligi 10 m³/s dan oshsa, unda elektr kuch jihozlari va nazorat – o'lchov asboblari elektrodializ

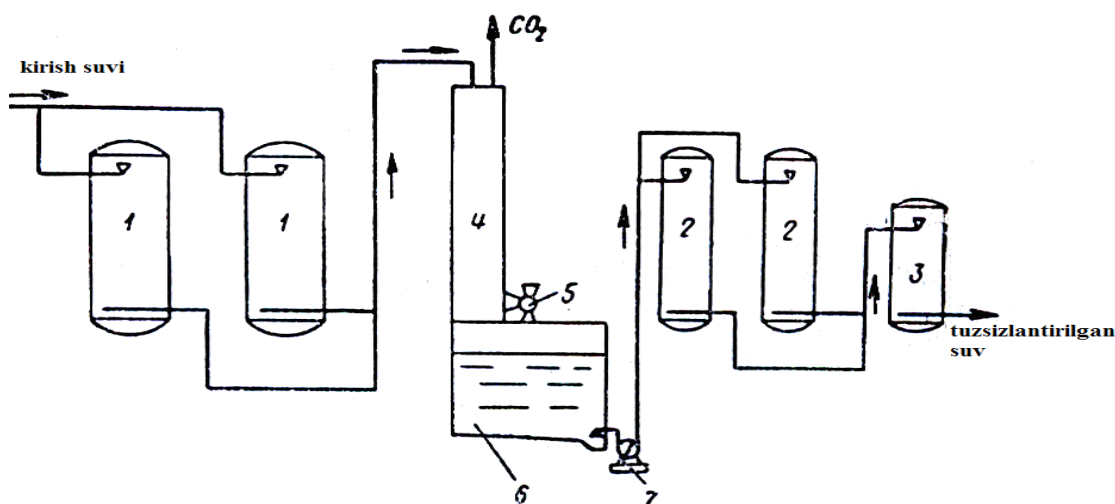
qurilmasi joylashgan inshootdan himoya aloxida inshootga joylashtiriladi. Sanoatda ish unumdorligi 12, 24, 120, 350 va 1000 m³/sut bo'lgan qurilmalar ishlab chiqariladi.

Suvni gazogidratli chuchuklantirish

Suvni chuchuklantirishning gazogidratli uslubi sun'iy sovuqlikdan foydalanishga va moslamalari muzlatish uskunasinikiga o'xshash ikkilamchi sovuqlik agenti yordamiga asoslangan. Jarayon sho'r suvni gidrat hosil qiluvchi muddatlari bilan qo'shib kristallar hosil qilishidan va bu kristallar separasiyalashdan iborat. Qurilmaga quyidagi asosiy apparatlar kiradi: reator – kristalzarot, kristallar separatori, kondensator–eritgich, chuchuk suv va namakob degazatorlari kabilar gidrat hosil qiluvchilar sifatida propan, xlor, freon – 40, etilen, freon – 31, siklopropan va hokazolar qo'llaniladi.

Gazogidratli chuchuklantirish uslubi atrof – muhitga sovuqlikni kam isrof bo'lishi bilan, ya'ni jarayonni yuqoriroq haroratda borishi bilan to'g'ri bog'lanishi va muzlatishdan farq qiladi. Gazogidratli chuchuklantirish uslubi (GGCh) da muzlatib chuchuklantirishning bitta asosiy kamchiligi – muz kristallari qatlamida sanoat suvlarining ham muzlab qolishi xavfi bo'lmaydi.

Suvni ion almashinish usuli bilan chuchuklantirish

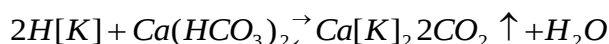
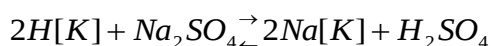
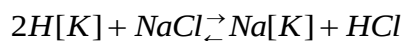


2.2 – rasm. Ionitli tuzsizlantirish qurilmasi.

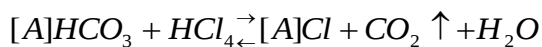
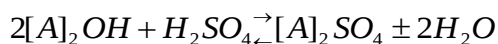
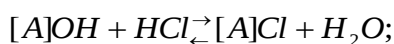
1 – vodorod–kationitli filtr; 2 – anionitli filtrlar; 3 – buferli natriy kationitli filtrlar. 4 – degazator; 5 – ventilyator; 6 – yig'ish rezervuari; 7 – nasos.

Chuchuklantirish va tuzsizlantirishning ion almashinish usullari suvni dastlab H– kationitli keyin esa OH^- , CO_3^{2-} yoki HCO_3^- anionitli filtrlar orqali ketma – ket filtrlab o'tkazishga asoslangan.

H– kationitli filtrda suvdagi mavjud kationlar, ayniqsa Ca^{2+} , Mg^{2+} va Na^+ / H^+ kationitlari bilan o'rin almashinadi:



Suvni N – kationitli filtrlardan keyin OH^- anionitli filtrlar orqali o'tkazishda kislotaga tegishli anionlar OH^- ionlari bilan almashinadi:



Gidrokarbonatlarning parchalanish jarayonida paydo bo'ladigan CO_2 (suvni H – kationitli filtrlar orqali o'tkazilganda) gazi degazatorda yoki suvni gradirnyada purkash natijasida suvdan chiqarib yuboriladi. Anionit sifatida ion almashinuvchi smolalar qo'llaniladi. Anionitlar kabi kationitlar ham bir xil ko'rsatkichlar bilan harakterlanadi.

Ion almashinuvchi qurilmaga tarkibida tuzlar 3,0 g/l gacha, sulfatlar va xloridlar 5 mg/l gacha, muallaq zarrachalar 8mg/l dan ko'p bo'lmagan, rangdorligi 30 gradusdan katta bo'lmagan va permanganatli oksidlar 7 mg/l gacha bo'lgan suv (bundan ko'p oksidlar bo'lganda AG – 3, AG – N, AG – 5, BAU, KAD aktiv ko'mirlar yoki mikroteshikli anionitlar IA – 1 P, AV – 17 – 8, AV – 17 – 8 I va boshqalar bo'lgan filtrlarning texnologik sxemasi qo'llaniladi) haydalishi shart [24].

Suvni tuzsizlantirish zaruriy ko'rsatkichlariga muvofiq bir, ikki va uch pog'onali qurilmalar loyihalanadi, biroq barcha holatlarda suvdagi metall

ionlarini ajratish uchun kuchli kislotali, katta almashinish xususiyatiga ega H – anionitlar qo'llaniladi. Bir pog'onali ionitli qurilmalarda suv ketma – ket H – kationitli filtrlar guruhidan o'tkaziladi, keyin esa kuchsiz asosli anionitli filtrlar guruxi orqali o'tkaziladi. Agar kationitli va anionitli filtrlar sodda yoki gidrokarbonat bilan regenerasiyalansa erkin uglerod (IV) oksidlari u yoki bu turdagi filtrlardan keyin o'rnatilgan degazatorda ajratib olinadi. Har bir guruhlarda kamida ikkita filtr bo'lishi shart. Ionitli qurilmalar orqali suvning bir qismi qo'yib yuboriladi, chunki ular qolgan suv bilan aralashtirilgandan keyin chuchuklantirilgan suvning tuzli tarkibi iste'molchi talabiga javob berishi kerak. Xo'jalik iste'moli maqsadlari uchun ular 1,0 g/l bo'lishi shart. Bir pog'onali ionlashda 20 mg/l gacha qoldiq tuzli tarkib bo'lishi mumkinligi qabul qilingan. Tuzliligi 0,5 mg/l gacha va kremniyligi 0,1 mg/l gacha bo'lgan suv olish uchun H va OH ionlashdan iborat ikki pog'onali qurilma sxemasi qo'llaniladi. Suvning tuzliligini 0,1 gacha va kremniy kislotasi konsentrasiyasini 0,05 mg/l gacha pasaytirish uchun uch pog'onali H va OH ionlash qurilmasi sxemasi qo'llaniladi.

Ikki pog'onali suvni tuzsizlantirish ionitli qurilmasi, 1 pog'onali H kationli va anionitli filtrlardan kuchsiz asosli karbonat angidrid gazlarini ajratish uchun degazatordan, ikkinchi pog'ona H – kationitli va anionitli filtrlar (kuchli asosli) anionitli ishqoriylik bo'yicha yuqori sig'imga ega kationit to'lg'azilgan himoyalovchi H – kationitli filtrlardan tarkib topgan masalan, (KB – 4). Birinchi pog'ona H – kationitli filtrlar kalsiy va magniy ionlari to'planib qolganda ikkinchi pog'ona filtrlari, natriy ionlari to'planib qolganda regenerasiyaga to'xtatiladi. Birinchi pog'ona anionit filtrlari kuchli kislota anionlarni tutib qoladi, ikkinchi pog'ona filtrlari kremniy kislotasi anionlarini va degazatorda desorbsiyalanmagan uglerod (IV) oksidi qoldig'ini tutib qoladi. Himoyalovchi filtrlar ikkinchi pog'ona anionit filtrlarini yuvishga ketadigan suv sarfini kamaytiradi.

Uch pog'onali sxemali qurilmalarda suvni tuzsizlantirish uchun ximoyalovchi filtrlar bilan birga kationit va anionit aralash yuklangan filtr yoki uchinchi pog'ona H – kationitli filtrlar va ulardan keyin kuchli asosli

anionitli uchinchi pog'ona filtrlari qo'llaniladi. H – kationlashning uchinchi pog'onasida suvdan uni kuchli asosli anionit bilan yomon yuvish natijasida tushgan kam miqdordagi natriyni ajratish ko'zda tutilgan bo'lsa, uchinchi pog'ona anionlashdan maqsad suvdan kationitlarning aralashma mahsulotlarini ajratish va ikkinchi pog'ona filtrlarida anionitlardan foydalanish darajasi oshirish ko'zda tutilgan [25].

Suvni o'ta tuzsizlantirish sxemalarida H – kationit va OH – anionitlaridan aralash tarkib topgan «ATF» – aralash turdagi filtr deb ataladigan filtr qo'llaniladi. Aralash turdagi filtr tuzsizlantirilgan suvni va regenerasion eritishni haydash uchun taqsimlash qurilmasi hamda drenaj tizimi va anionit – kationit bo'limlari chegarasida joylashgan maxsus oraliq kollektori bilan jihozlangan. Ionitlarni tanlashda shunga e'tibor qaratiladiki, anionitlarni zich massasi nam holatda kationit massasidan kichik bo'ladi. Aralash turdagi filtr turiga regenerasiyadan keyin ionitlarni kuzatish uchun siqilgan havoni haydash tizimi jamlashtirilgan. Aralash turdagi filtrga yuklash uchun a'lo navli ionitlardan (AV-17-8 va KU-2) foydalaniladi. Bunda kationit donalari anionitnikiga nisbatan kattaroq bo'lishi kerak, chunki kuzatishdan keyin suv haydash bosimi pasaygach kationit pastga cho'kishi uning ustiga esa anionit qatlami jamlashishi kerak. Regenerasiyalash jarayonida kislota eritmasi pastki drenaj moslamasi orqali kiritiladi va oraliq taqsimlash tizimi orqali chiqarib olinadi. Xuddi shu paytda kislota anionitga o'rnamshib qolmasligi uchun filtrning pastki qismidan tuzsizlantirilgan suv quyiladi va u ham oraliq kollektor orqali chiqarib olinadi. Kationitni yuvish anionitni regenerasiyalashga mos keladi, bunda ishqor eritmasi anionit katlamining ustiga joylashtirilgan yuqorigi taqsimlash qurilmasi orqali kiritiladi va oraliq taqsimlash tizimi orqali chiqarib olinadi. Tuzsizlangan suv bunda filtr tagidan yuqoriga qarab haydaladi. Keyin anionitlar yuviladi, shundan keyin filtrdagi ionitlar siqilgan havo bilan kuzatiladi va nixoyat regenerasiya mahsulotlaridan yuviladi. Bunda filtrning yuklanmasi qalinligi 0,6 m, filtrlash tezligi – 40 – 50 t/soatni tashkil qiladi.

Tuzsizlantirish jarayoni bilan parallel ravishda regenerasiyalovchi kolonnada qarama – qarshi yuvish o'tkaziladi.

Ekstraksiya usulida suvni chuchuklantirish.

Maxsus ekstragent kiritib ikkita faza oralig'ida aralash komponentlarni teng taqsimotiga asoslangan suyuq aralashmalarni ajratishning fizikaviy usuli ekstraksiya deb ataladi.

Chuchuklantirishning ekstraksion jarayoni uchta stadiyadan tarkib topgan: manba suvi va ekstraksiyalarni aralashtirib suvli va organik fazalarni ajratuvchi ekstraksiya jarayoni, ekstrakt va rafinat harorati o'zgarganda dastlabki qatlamlangan eritmada ekstraksiyalangan suvni va namakobni ajratish – separasiya jarayoni, chuchuk suv va namakobdan eritma qoldiqlarini yig'ish – desorbsiya (desorbsiya usullari foydalanilayotgan ekstragent xususiyatlariga bog'liq) jarayoni.

Ekstragent sifatida suvni ekstraksiyalash jarayoni talablarini to'la qanoatlantiradigan – trietilamin, dietilmetilamin, dinrotilamin va boshqa suyuq, qattiq va gazsimon eritmalaridan foydalanish mumkin.

2.2. Bug‘latgichlarning konstruksiyalarini o‘rganish va optimal parametrlarini hisoblash

Hozirgi vaqtda issiqlik elektr stansiyalarida asosan yuzaviy turdagi bug‘latgichlar qo‘llaniladi. Ushbu bug‘latgichlarda kimyoviy tozalangan deaeratsiyalangan suvdan ikkilamchi bug‘ regeneratsiyalanadi. Ushbu bug‘ IEM ning tashqi iste‘molchilariga uzatiladi (bunda turbinadan olingan qizdirilgan bug‘ning kondensati elektrstansiyaning siklida saqlanadi, bug‘latgich esa bug‘ hosil qiluvchi vazifasini bajaradi) yoki bug‘latgichning kondensatorida kondensatsiyalanadi va hosil bo‘lgan distillyat esa siklda yo‘qotilgan ishchi jismni to‘ldirish uchun foydalaniladi.

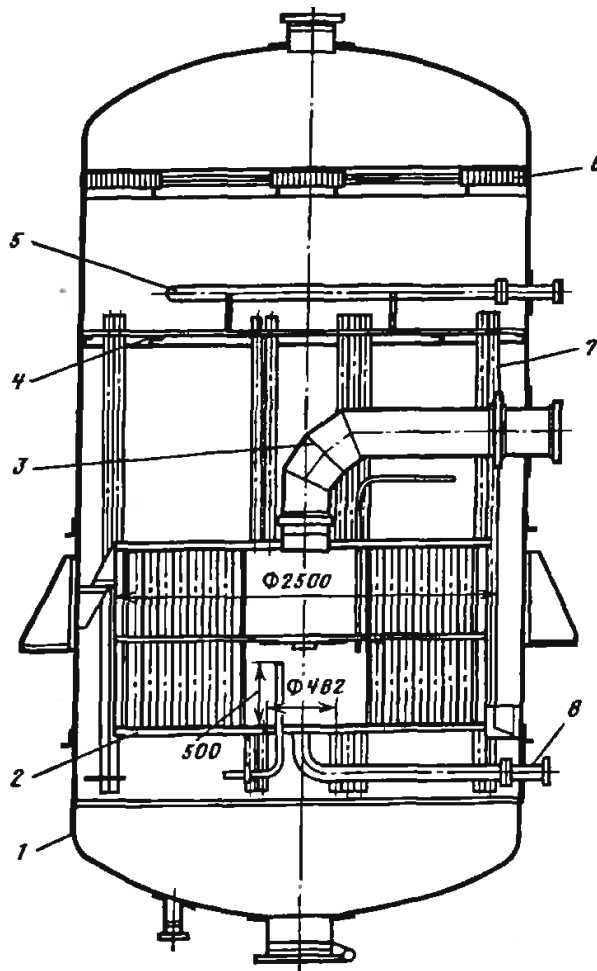
Bug‘latgichlarning bunday turlari vertikal joylashtiriladi va bug‘ yuvuvchi qurilma va separator bilan jihozlanadi.

2.3-rasmda yuzaviy turdagi bug‘latgichning konstruksiyasi ko‘rsatilgan, ular И harfi bilan markalanadi, masalan И-350 yoki И-1000. Korpus, qizdiruvchi seksiya, bug‘ yuvuvchi qurilma, suvni taqsimlovchi qurilma va jalyuzli separatorlar konstruksiyaning asosiy qismlari hisoblanadi.

Bug‘latgichning ishlashi quyidagicha: birlamchi bug‘ qizdiruvchi seksiyaga kiritiladi va quvurlararo bo‘shliqdan o‘tib quvurlarning tashqi yuzasida kondensatsiyalanadi. Bug‘ning kondensati qizdiruvchi seksiyaning quvurlar doskasiga quvur bo‘ylab oqib tushadi va u yerdan chiqarib yuboriladi.

Ta‘minot suvi (kimyoviy tozalangan) klapan orqali bug‘ni yuvuvchi teshikchali list ustida joylashgan suv taqsimlash qurilmasiga kiritiladi, u yerda ko‘taruvchi quvur orqali korpusning quyi qismiga quyiladi, korpus va qizdiruvchi seksiyaning quvurlari to‘ladi. Birlamchi bug‘ning kondensatsiyalanish issiqligi hisobiga suvning bir qismi quvurlarda bug‘lanadi va u yerda bug‘ suvli aralashma hosil bo‘ladi. Shunday qilib, qizdiruvchi seksiyaning quvurlarida suvning ko‘trish kuchi hosil bo‘ladi, korpus va qizdiruvchi seksiya orasidaga halqali tirqishda tushirish, ya‘ni suyuq fazaning tabiiy sirkulyatsiyasi hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan (ikkilamchi) bug‘ qizdiruvchi

seksiya ustidagi suv qatlami orqali o'tadi va bug'latgichning bug' bo'shlig'iga kiradi, so'ngra bitta yoki ikkita bug' yuvuvchi lsitlar ustidagi yuvuvchi suv qatlami orqali va jalyuzli separatoridan o'tadi hamda bug'latgichdan chiqarib yuboriladi.

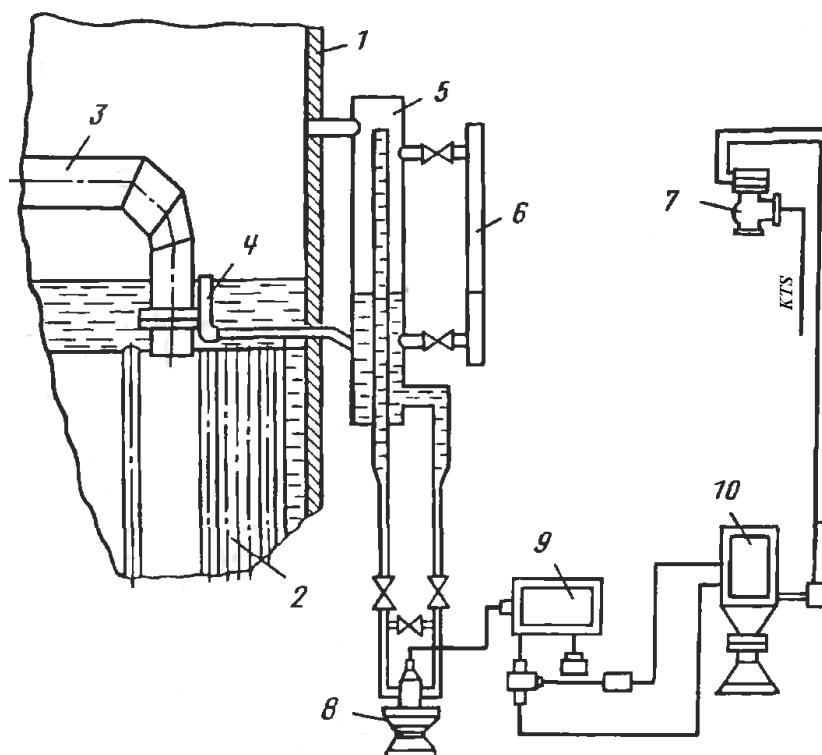


2.3-rasm. Yuzaviy turdagi bug'latgichning umumiy ko'rinishi.

1-korpus; 2-qizdiruvchi seksiya; 3-qizdiruvchi bug'ni kirishi; 4-bug' yuvuvchi teshikchali list; 5-suvni taqsimlovchi qurilma; 6-jalyuzli separator; 7-tushiruvchi quvurlar; 8-qizdiruvchi bug' kondensatini chiqarib yuborish.

Barqaror tabiiy sirkulyatsiyani va bug'li muhitda tomchili namlik tashlanmalirini kamaytirish uchun korpusda suvning sarfi qizdiruvchi seksianing yuvorigi quvurlar doskasidan 150-200 mm balandda ushlab turiladi. Korpusda suv sathini nazorat qilish va rostlash 2.4 – rasmda ko'rsatilgan qurilma yordamida amalga oshiriladi.

Bug‘latgich bug‘ yuvuvchi teshikchali list ustida suv sathini nazorat qiluvchi qurilma bilan, shuningdek qizdiruvchi seksiyada qizdiruvchi bug‘ kondensati sathini nazorat qiluvchi va rostlovchi qurilma bilan jihozlangan.



2.4-rasm. Bug‘latgichda suv sarfini nazorat qilish sxemasi.

1-bug‘latgich korpusi; 2-qizdiruvchi seksiya; 3-qizdiruvchi bug‘ni kirishi; 4-impulsli quvur; 5-tenglashtiruvchi quvur; 6-suv sathini ko‘rsatuvchi shisha; 7-rostlovchi klapan; 8-datchik; 9-elektron rostlagich; 10-distansion rostlash kolonkasi.

Bug‘latgichning ichki qurilmalarni kuzatish va mayda ta‘mirlarni amalga oshirish uchun bug‘latgich korpusiga tuynuk o‘rnatilgan. Korpusning o‘zi listli po‘latdan payvandlab tayyorlangan. Quvurlarni qizdiruvchi seksiyaning quvurlar doskasiga mahkamlash payvandlash yoki valsovka orqali amalga oshiriladi.

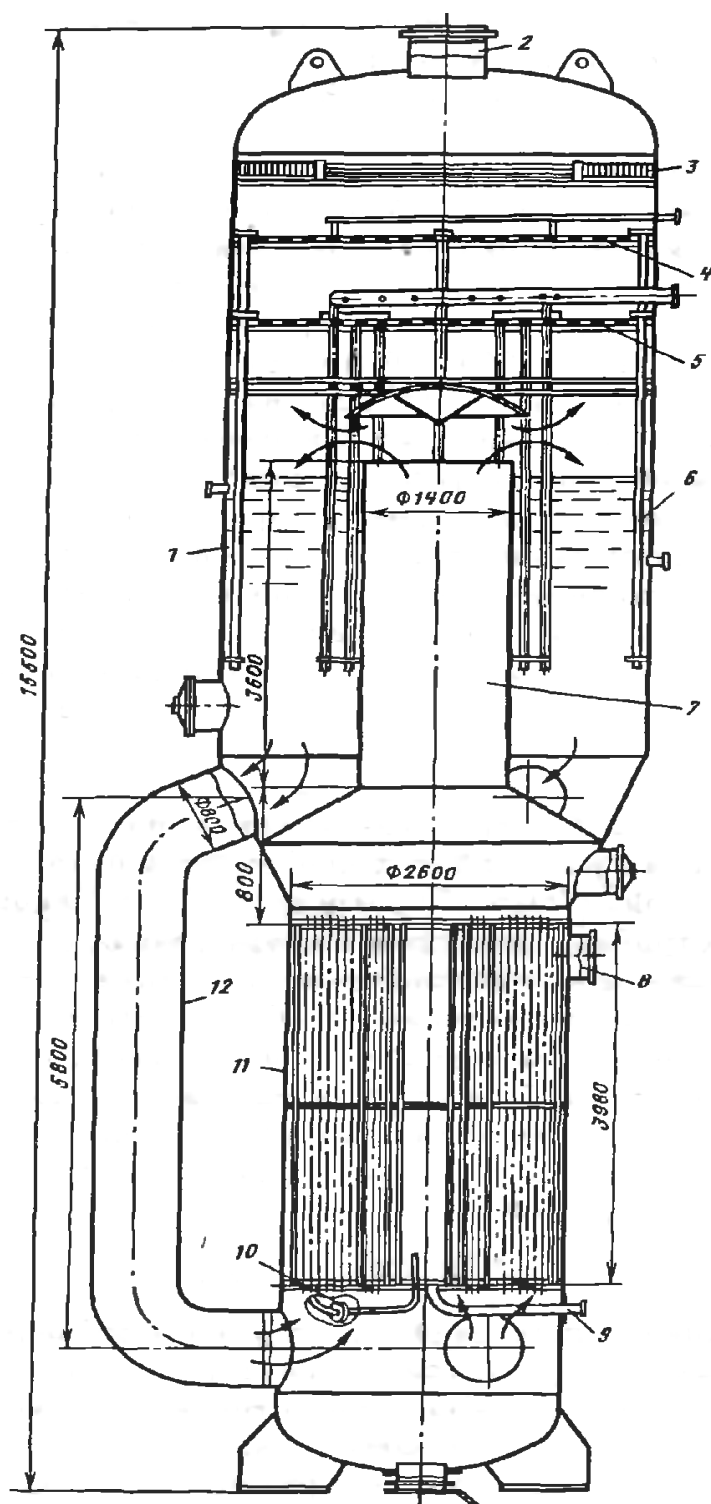
2.5-rasmda qaynash zonasi tashqarida joylashgan bug‘latgich qurilmasining konstruksiyasi tasvirlangan. Bu turdagi bug‘latgichlarda qizdiruvchi bug‘ning bosimi atmosfera bosimiga yaqin bo‘lganda “hom” suvdan foydalanishga imkon yaratiladi. Bunda ikkilamchi bug‘ning hosil bo‘lishi

qizdirish yuzasida sodir bo‘lmasdan hajmda hosil bo‘ladi, u yerga “tomizg‘i” (mayda dispersli bo‘r) kiritiladi. Ushbu sharoitda aralashmalar qisman tomizg‘i bilan chiqib ketadi.

Qaynash zonasi tashqarida joylashgan bug‘latgich zonasining ishlash prinsipi quyidagicha. Turbinadan olinayotgan qizdirtuvchi bug‘ qizdiruvchi seksiyaning quvurlaro bo‘shlig‘iga uzatiladi, u yerda quvurlarning yuzasida kondensatsiyalanadi. Qizdiruvchi bug‘ning kondensati turbinani regeneratsiyalash tizimiga chiqarib yuboriladi. Ta‘minot suvi qizdiruvchi seksiya quvurlarini va bug‘latgich korpusini ko‘taruvchi quvur balandligidan 200-250 mm na past darajaga to‘ldiriladi. Qizdiruvchi seksiya quvurlaridan o‘tgan suv korpusning separatsion hajmda to‘yinish bosimiga nisbatan o‘ta qizigan holatgacha qizdiriladi. Ko‘taruvchi quvurdan chiqishda hosil bo‘lgan ikkilamchi bug‘ bilan qaynatiladi. Suvning qaynamagan qismi ta‘minot suvi bilan aralashib korpusning tushirish qismi orqali o‘tadi va tushiruvchi sirkulyatsion quvur orqali qizdiruvchi seksiya quvuriga yangidan tushiriladi. Hosil bo‘lgan bug‘ bug‘ yuvuvchi qurilma va jalyuzli separator orqali o‘tadi va bug‘latgichdan kondensatorga chiqarib yuboriladi. Ushbu bug‘latgichlarda yuvuvchi suv sifatida siklning ta‘minot suvi (kondensat) dan foydalaniladi.

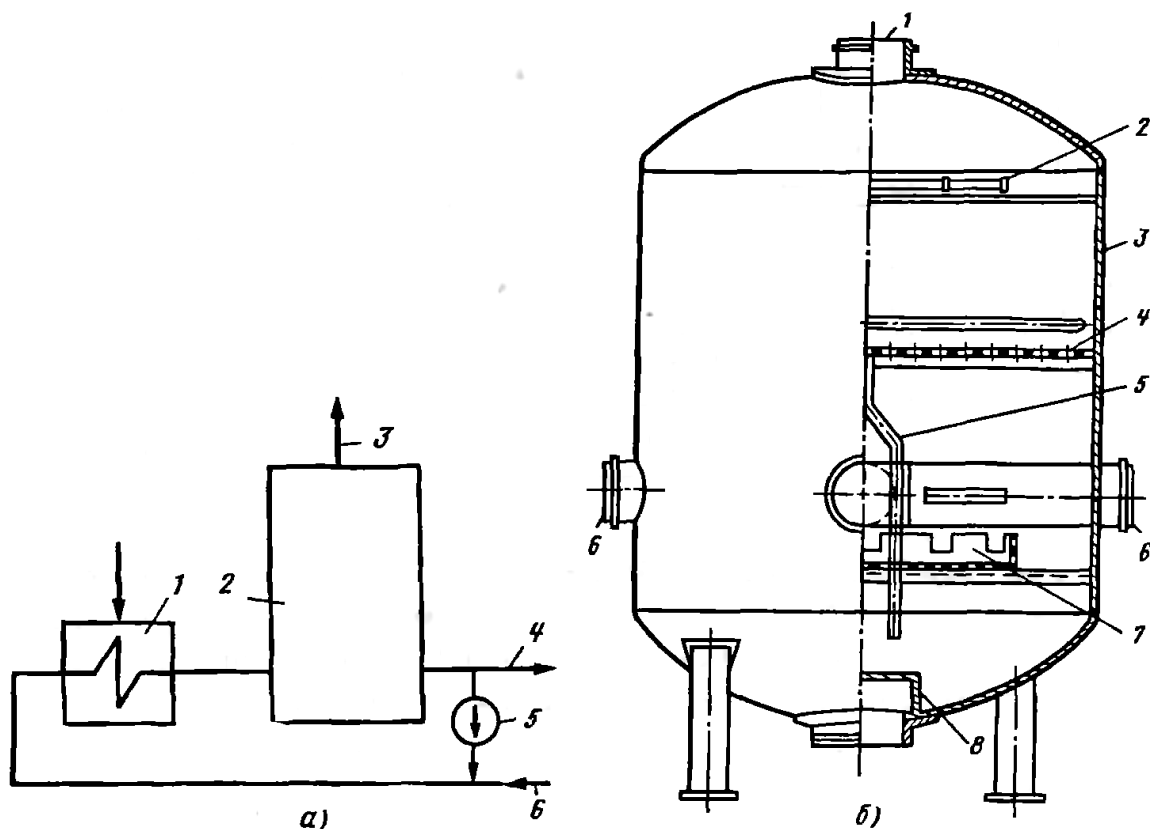
So‘nngi yillarda qo‘shimcha suvni tayyorlash uchun IES da eng tarqalgan bug‘latgich qurilmalariga bir zumda qaynatuvchi bug‘latgichlarni kiritish mumkin. Bunday bug‘latgichlarning ishlash prinsipi 2.6-rasmda ko‘rsatilgan.

Ta‘minot suvi turbinadan olinayotgan bug‘ bilan bosh qizdirgichda bug‘latgich-kengaytirgich korpusidaga bosimga nisbatan o‘ta qizigan holatgacha qizdiriladi. Bug‘latgich-kengaytirgich hajmiga kiritilgan so‘ng qisman qaynaydi va ikkilamchi bug‘ hosil bo‘ladi. Suvning bug‘lanmagan qismi ta‘minot suvi bilan aralashadi va qaytadan bosh qizdirgichga yuboriladi. Korpus devorida va bug‘latgich-kengaytirgichning boshqa elementlarida aralashmalar cho‘kmasini hosil bo‘lishini oldini olish uchun sirkulyatsion konturga tomizg‘i kiritiladi, aralashmalarining konsentratsiyasi produvka orqali nazorat qilib turiladi.



2.5-rasm. Qaynash zonasi tashqarida joylashgan bug‘latgich qurilmasining umumiy ko‘rinishi.

1-korpus; 2-ikilamchi bug‘ni kirishi; 3-jalyuzli separator; 4,5-bug‘ yuvuvchi qurilmalar; 6-tushiruvchi qurilma; 7-ko‘taruvchi qurilma; 8-qizdiruvchi bug‘ni kirishi; 9-qizdiruvchi bug‘ kondensatini chiqarish; 10-kondensatsiyalanmagan gazlarni chiqarish; 11-qizdiruvchi seksiya; 12-tushiruvchi quvur.

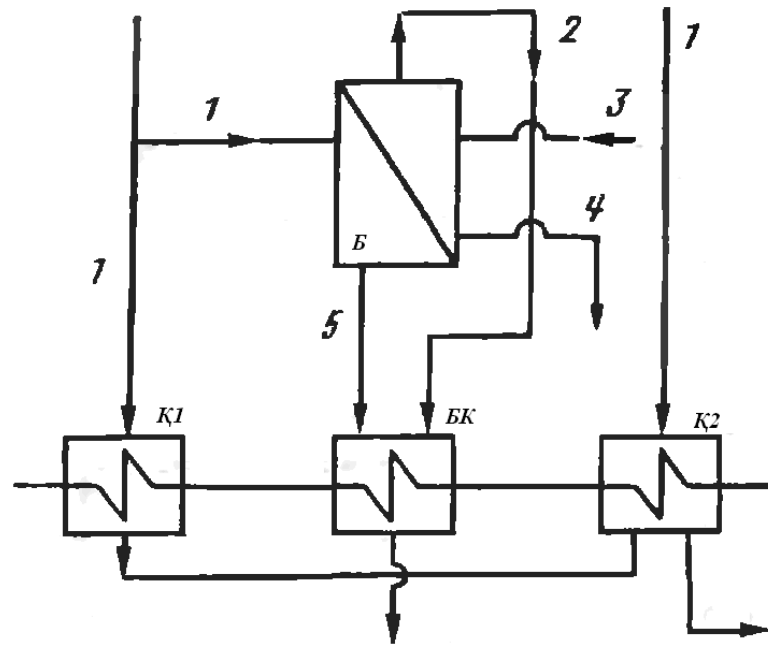


2.6-rasm. Bir zumda qaynovchi bug‘latgichning sxemasi va konstruksiyasi.

a-sxema; 1-asosiy qizdirgich; 2-bug‘latgich; 3-ikkilamchi bug‘ni chiqarish; 4-prodovka; 5-sirkulyatsion nasos; 6-dastlabki suvni kirishi; b-konstruksiya; 1-ikkilamchi bug‘ni chiqishi; 2-jalyuzli separator; 3-korpus; 4-bug‘ yuvuvchi list; 5-tushiruvchi quvur; 6-asosiy qizdirgichdan suvni keltirilishi; 7-taqsimlovchi tarelka; 8-tinchlantiruvchi list; 9-bug‘lanmagan suvni chiqishi.

Bug‘latgichlarni ulanish sxemasi.

Kondensatsion elektrostansiya siklida qo‘shimcha suv olish uchun bug‘latgichlardan foydalanilganda ular issiqlik sxemaga “potensial yo‘qotilmaydigan” sxema bo‘yicha ulanadi (2.7-rasm). Ushbu sxemaga muvofiq bug‘latgichning qizdiruvchi bug‘i sifatida turbinaning regenerativ otborlaridan biri hisoblanadi. Ikkilamchi bug‘ sxemada regenerativ qizdirgichdan oldin o‘rnatilgan bug‘latgich kondensatoriga chiqariladi, bug‘ esa qizdiruvchi sifatida foydalaniladi. Bug‘latgichning kondensatori odatda qo‘shimcha o‘rnatilgan issiqlik almashinuvi qurilmasi uchun xizmat qiladi. Ushbu holda regenerativ otbordagi bug‘ni chiqarilishi va issiqlik samaradorligi buzilmaydi.



2.7-rasm. Bug‘latgichni blokni issiqlik sxemasiga ulanishi.

Б-bug‘latgich; БК-bug‘latgich kondensatori; К1, К2-past bosimli qizdirgichlar;
1-qizdiruvchi bug‘ni kirishi; 2-ikkilamchi bug‘ni chiqishi; 3-ta‘minot suvini
uzatish; 4-produvka; 5-qizdiruvchi bug‘ kondensatini chiqishi.

Elektrostansiyaning issiqlik sxemasini loyihalashda bug‘ va kondensat yo‘qotilishlari ma’lumdir, faqatgina bug‘latgichning va uning kondensatorini o‘lchamlarini to‘g‘ri tanlash va turboqurilmaning regenerativ sxemasidagi o‘rnini aniqlash zarur.

2.7-rasmdagi sxema bo‘yicha ulangan bug‘latgich qurilmasining unumdorligi bug‘latgich va kondensator uchun issiqlik balansi tenglamalarini birgalikda yechish yo‘li bilan aniqlanadi:

$$\begin{aligned} D_k(h''_{uk} - h_{m.c}) + p(h_{uk} - h_{m.c}) &= k_k \Delta t_k F_k \\ D_k(h''_{uk} - h'_{m.c}) \eta_{k,u} &= D(h_{a,k2} - h_{a,k1}) \end{aligned} \quad (2.1)$$

bu yerda $h''_{\text{ёё}}$, $h'_{\text{ё.ñ}}$ -ikkilamchi bug‘ bosimida bug‘ va bug‘ kondensatining entalpiyasi; $h_{a,k1}$, $h_{a,k2}$, $h_{t,s}$ -kondensatni bug‘latgich kondensatoriga kirish va chiqishdagi entalpiyasi va bug‘latgich kondensatining entalpiyasi; D_k -elektrostansiya siklida yo‘qotilgan bug‘ va kondensatning sarfi, kg/s; $D_{a,k}$ -bug‘latgich kondensatoriga asosiy kondensat sarfi, kg/s; k_k -bug‘latgichda issiqlik uzatish koeffitsiyenti, $\text{Vt}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{S})$; Δt_k -bug‘latgichda haroratlar farqi, $^\circ\text{S}$;

F_k -bug‘latgichning qizdirish yuzasi maydoni, m^2 ; r -bug‘latgich produvkasi; $\eta_{k.b}$ -bug‘latgich kondensatorining FIK, u atrof-muhitga yo‘qotilgan issiqlikni hisobga oladi.

(2.1) tenglamaning yechimi ikkilamchi bug‘ entalpiyasini aniqlash imkonini beradi:

$$h'_{\dot{e}\dot{e}} = \frac{k_{\dot{a}} t_{\dot{e}\dot{e}\zeta}^{\dot{o}} F_{\dot{a}} \eta_{\dot{o}\dot{\delta}} + D_{\dot{a}.\dot{e}} h_{\dot{a}.\dot{e}1} \left(1 - e^{\frac{-k_{\dot{e}.\dot{a}} F_{\dot{e}.\dot{a}}}{D_{\dot{a}.\dot{e}} c_{\dot{\delta}}}} \right)}{D_{\dot{a}.\dot{e}} \left(1 - e^{\frac{-k_{\dot{e}.\dot{a}} F_{\dot{e}.\dot{a}}}{D_{\dot{a}.\dot{e}} c_{\dot{\delta}}}} \right) + \frac{F_{\dot{a}} k_{\dot{a}}}{c_{\dot{\delta}}} \eta_{\dot{o}\dot{\delta}}} \quad (2.2)$$

bu yerda $t_{\dot{e}\dot{e}\zeta}^{\dot{o}}$ -to‘yingan qizdiruvchi bug‘ning harorati, $^{\circ}S$; $k_{k.b}$, $F_{k.b}$ -bug‘latgich kondensatorida issiqlik uzatish koeffitsiyenti va uning yuzasi.

$h'_{\dot{e}\dot{e}}$ ning topilgan qiymati bo‘yicha ikkilamchi bug‘ning qolgan parametrlari bir xil aniqlanadi, (2.1) tenglama bo‘yicha bug‘latgich qurilmasining unumdorligi aniqlanadi.

Qurilma turbinaning regenerativ otboriga ulanganda qizdiruvchi bug‘ning parametrlari shuningdek asosiy kondensatning bug‘latgich kondensatoriga kirishdagi miqdori va harorati turlicha bo‘ladi. Bug‘latgich qurilmasining unumdorligi va harajatlari turlicha bo‘ladi. Bug‘latgichda haroratlar farqi qiymati optimal bo‘lganda qurilma eng iqtisodiy ishlaydi, ushbu qiymat qo‘shimcha suvni olishga sarflangan minimal harajatdan aniqlanadi.

$\Delta t_b = \Delta t_{b,opt}$ bo‘lganda bug‘latgich qizdirish yuzasining maydoni F_b va bug‘latgich kondensatorining qizdirish yuzasining maydoni $F_{k.b}$ quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$F = \frac{D_{\dot{a}}}{k_{\dot{a}} \Delta t_{\dot{a}.\tilde{n}\dot{o}}} (h''_{\dot{e}\dot{e}} - h_{\dot{o}.\tilde{n}} + p(h''_{\dot{e}\dot{e}} - h_{\dot{o}.\tilde{n}})) \quad (2.3)$$

$$F_{\dot{e}.\dot{a}} = \frac{D_{\dot{a}.\dot{e}} \tilde{n}_{\dot{\delta}}}{k_{\dot{e}.\dot{a}}} \left(\frac{h'_{\dot{e}\dot{e}} - h_{\dot{a}.\dot{e}1}}{h'_{\dot{e}\dot{e}} - h_{\dot{a}.\dot{e}1} - (D_{\dot{a}} / D_{\dot{a}.\dot{e}1}) (h''_{\dot{e}\dot{e}} - h_{\dot{e}\dot{e}}) \nu_{\dot{e}.\dot{i}}} \right) \quad (2.4)$$

Hisoblashlarni bajarishda bug‘latgichda va bug‘latgich kondensatorida issiqlik uzatish koeffitsiyenti qiymatini $k_b=2200\div2500 \text{ Vt/(m}^2\cdot^0\text{S)}$ va $k_{b,k}=3000\div3200 \text{ Vt/(m}^2\cdot^0\text{S)}$ oralig‘ida qabul qilinadi.

Bir zumda qaynatuvchi bug‘latuvchi qurilmalarni turbo qurilmaning issiqlik sxemasiga ulanish sxemasi 2.8-rasmda keltirilgan. Regenerativ qizdirgichga kiritilayotgan otbor bug‘ining bir qismi bug‘latgich qurilmasining asosiy qizdirgichiga yo‘naltiriladi, u yerda dastlabki suv qizdiriladi. Qizdirilgan dastlabki suv bug‘latgich-kengaytirgichga kiritiladi, u yerdagi bosim to‘yingan qizdirilgan suv bosimidan ancha past bo‘ladi. Bug‘latgich-kengaytirgichda hosil bo‘lgan bug‘ separator qurilmasidan o‘tib bug‘latgich kondensatoriga chiqib ketadi, u yerda turboqurilmaning asosiy kondensati oqimi bilan kondensatsiyalanadi. Qurilmada olingan distillyat sikldagi yo‘qotilishlarni to‘ldirish uchun yuboriladi. Bug‘latgich-kengaytirgichda bug‘lanmay qolgan suv qisman produvka shaklida chiqib ketadi, qolgan bir qismi esa asosiy qizdirgichda dastlabki suv bilan aralashadi.

2.8-rasmda keltirilgan sxema 2.7-rasmda keltirilgan yuzaviy bug‘latgichli bug‘latgich qurilmalarini ulanish sxemasidan deyarli farq qilmaydi. Bir zumda qaynatuvchi bug‘latgichni turboqurilmaning issiqlik sxemasiga ulanish joyini tanlash prinsipi yuqoridagi sxemadan farq qilmaydi.

2.8-rasmdagi sxema bo‘yicha ulangan qurilmaning unumdorligi kondensatsiyalovchi yuza va asosiy qizdirgich uchun tuzilgan issiqlik balansi tenglmasidan aniqlanadi.

Kondensatsiyalovchi yuza tomonidan qabul qilingan issiqlik miqdori

$$Q_{\dot{a},\dot{e}} = D_{\dot{a},\dot{e}} (h_{\dot{a},\dot{e}2} - h_{\dot{a},\dot{e}1}) \quad (2.5)$$

bu yerda

$$h_{\dot{a},\dot{e}2} = (h_{\dot{e}\dot{e}}' - h_{\dot{a},\dot{e}1}) e^{k_{\dot{e},\dot{a}} F_{\dot{e},\dot{a}} / (D_{\dot{a},\dot{e}} c_{\dot{e}})} \quad (2.6)$$

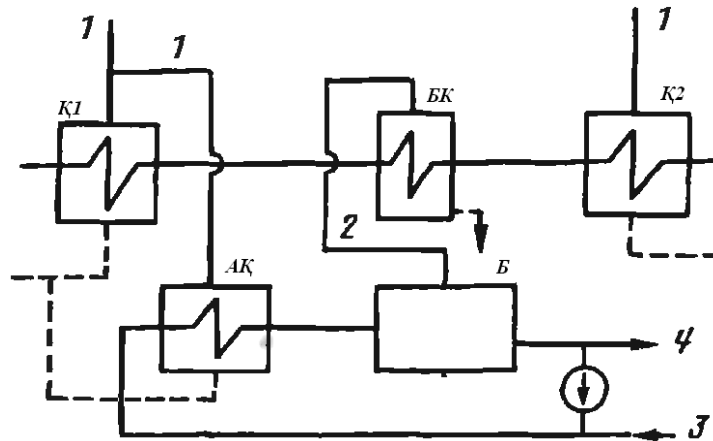
Asosiy qizdirgichda qizdiruvchi suvdan dastlabki suvga uzatilgan issiqlik miqdori

$$Q_{\dot{a},c} = G_{\dot{a},\dot{n}} (h_{\dot{e}\dot{e}\dot{o}} - h_{\dot{a},\dot{e}}) \quad (2.7)$$

bu yerda $G_{d.s}$ -asosiy qizdirgichga kiritiladigan dastlabki suv miqdori, kg/s; h_{kir} , h_{chiq} -suvning asosiy qizdirgichga kirishdagi va chiqishdagi entalpiyasi, kJ/kg.

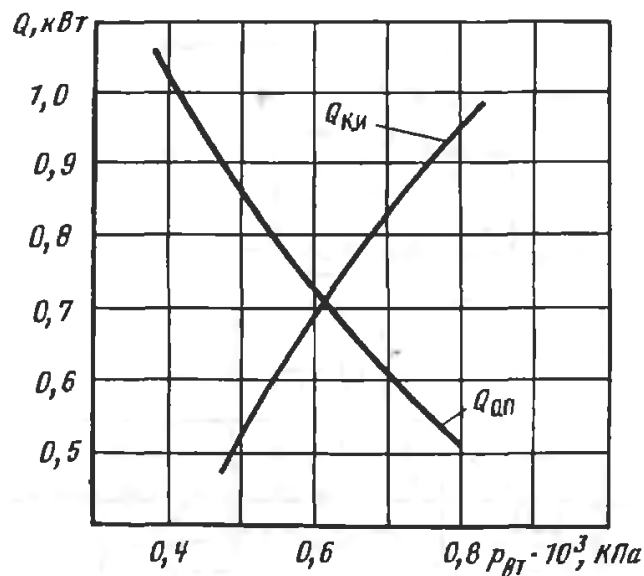
Dastlabki suv miqdori retsirkulyatsiyalanuvchi G_r va hom suv G_c miqdorlari yig'indisiga teng bo'ladi. O'z navbatida retsirkulyatsiyalanuvchi suv miqdori quyidagiga teng bo'ladi

$$G_p = G_{a.\bar{n}} - D_a(1 + \delta) \quad (2.8)$$



2.8-rasm. Bir zumda qaynatuvchi bug'latgichni issiqlik sxemasiga ulanish sxemasi.

AQ-asosiy qizdirgich; qolgan belgilashlar 1.5-rasmdagi bilan bir xil.



2.9-rasm. Bir zumda qaynatuvchi bug'latgichda ikkilamchi bug' parametrlarini aniqlash uchun issiqlik balansi tenglamasini grafik yechimi namunasi.

(2.8) ni hisobga olgan holda suvning asosiy qizdirgichga kirishdagi entalpiyasi

$$h_{\text{ëëð}} = \frac{G_{\text{ð}} h'_{\text{ëë}} + G_{\text{ä.ñ}} h_{\text{ð}}}{G_{\text{ä.ñ}}} \quad (2.9)$$

bu yerda h_c -qurilmaga keltirilayotgan hom suvning entalpiyasi.

h_{kir} qiymati asosiy qizdirgich uchun tuzilgan (2.6) tenglama o'xshash ravishda aniqlanishi mumkin:

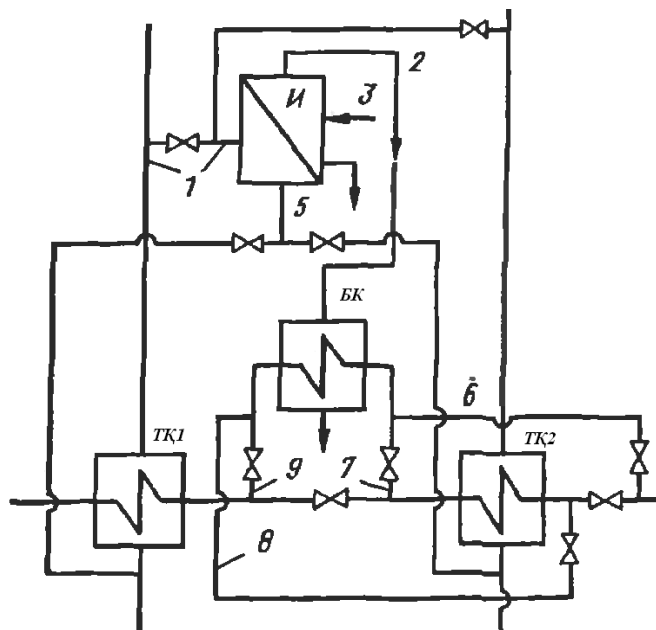
$$h_{\text{ëëð}} = (h'_{\text{ëëç}} - h_{\text{ëëð1}}) e^{k_{\text{ä.ñ}} F_{\text{ä.ñ}}' / (G_{\text{ä.ñ}} c_{\text{ð}})} \quad (2.10)$$

bu yerda $k_{\text{ä.k}}$ -asosiy qizdirgichda issiqlik uzatish koeffitsiyenti, $Vt/(m^2 \cdot ^\circ S)$; $F_{\text{ä.k}}$ -asosiy qizdirgich yuzasining maydoni, m^2 .

Bug'latgich qurilmalarini IEM ning issiqlik sxemasiga ulanishi.

Teplofikatsion turbinani ekspluatatsiya qilishda issiqlik va elektr yuklamalari o'zgaradi. Bunda past bosimli qizdirgichdan o'tayotgan asosiy kondensatning miqdori o'zgaradi, bug'latgich qurilmasining unumdorligi o'zgarmasdan qoladi. Maksimal issiqlik berish sharoitida siklda bug' va kondensatning ichki yo'qotilishini qoplay olmaydi.

2.10-rasmda bug'latgich qurilmasini teplofikatsion turbinaning tarmoq suvini qizdirish tizimiga ulanish sxemasi keltirilgan. Bu yerda qizdiruvchi sifatida bug'dan foydalaniladi, bug' tarmoq qizdirgichiga yo'naltiriladi, ikkilamchi bug'ni kondensatga aylantirish tarmoq suvi oqimi bilan amalga oshiriladi. Shuningdek tarmoq suvi oqimi regenerativ tizimdagi asosiy kondensat oqimidan ancha ko'p va uni regenerativ tizimda o'rnatganda bug'latgichga qizdiruvchi bug' sarfi regenerativ tizimdagi bug' sarfidan anchagina ko'p, u holda regenerativ tizimda ulanganda bug'latgich qurilmasining unumdorligi bir necha marta ortadi. Bunda bug'latgich va bug'latgich kondensatorining qizdirish yuzasi maydoni anchagina katta bo'lishi kerak. Odatda yuza maydoni 1000 m^2 bo'lgan va kondensatorlarining turi PSV-1200 va PSV-1500 bo'lgan bug'latgichlardan foydalaniladi.



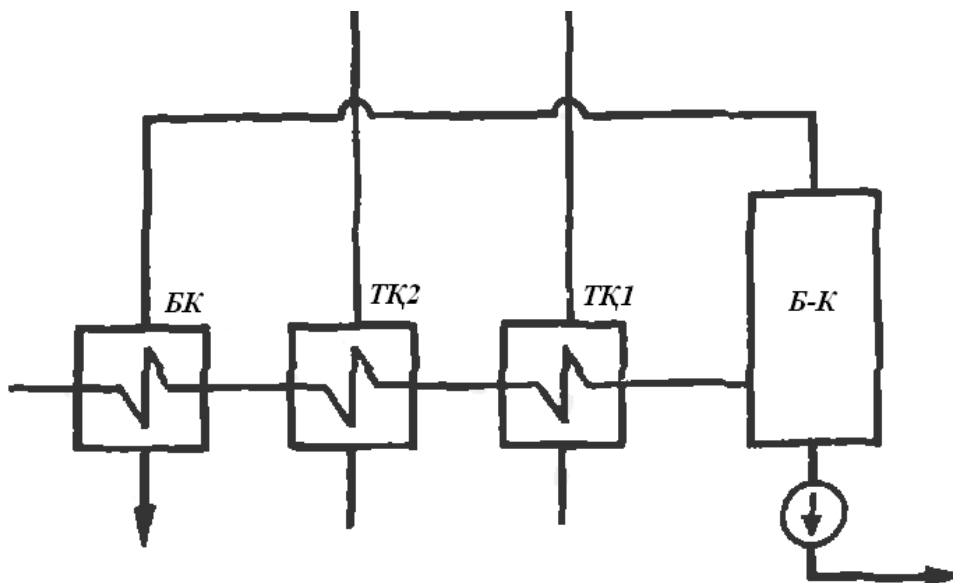
2.10-rasm. Bug‘latgich qurilmasini turbinaning regenratsion qizdirish tizimiga ulanish sxemasi.

TK1-yuqori tarmoq qizdirgichi; TK2-quyi tarmoq qizdirgichi; 6,8-tarmoq suvini БК ga uzatilishi va bug‘latgich quyi rostlanuvchi otbordan olingan bug‘dan ishlaganda tarmoq suvini chiqib ketishi; 7,9- tarmoq suvini БК ga uzatilishi va bug‘latgich yuqori rostlanuvchi otbordan olingan bug‘dan ishlaganda tarmoq suvini chiqib ketishi; qolgan belgilashlar 1.5-rasmdagi bilan bir xil.

Isitish, shamollatish va issiq suv ta‘minoti uchun issiqlik uzatadigan elektrostansiyalarda katta miqdorda qo‘shimcha suv olish uchun bir zumda qaynatuvchi bug‘latgich qurilmalari qo‘llaniladi. 2.11-rasmda qo‘shimcha suvni olish uchun tarmoq suvidan foydalanish sxemasi ko‘rsatilgan.

Tarmoq suvi (to‘liq yoki bir qismi) tegishli harorat (yuqori tarmoq qizdirgichidan keyingi suvning harorati yuklama grafigi bo‘yicha qabul qilingan qiymatdan $5-10^0\text{S}$ ga yuqori bo‘ladi) bilan bug‘latgich-kengaytirgichga kiritiladi. Bug‘latgich-kengaytirgich bug‘latgich kondensatori bilan bug‘ uzatish quvuri orqali ulangan, ular orqali issiqlik tarmog‘idagi yo‘qotishlarni to‘ldirish uchun suv tayyorlash qurilmasiga yo‘naltirilgan qaytish tarmoq suvi yoki suv o‘tadi. Bug‘latgich-kengaytirgichda bug‘lanmay qolgan tarmoq suvi suruvchi

nasos yordamida soʻrib olinadi va choʻqqili qizdirish qozonlariga yoki isteʼmolchilarga yoʻnalitiriladi.



2.11-rasm. IEM da qoʻshimcha suvni olish uchun tarmoq suvidan foydalanish sxemasi.

B-K-bugʻlatgich-kengaytirgich; qolgan belgilashlar 1.8-rasmdagi kabi.

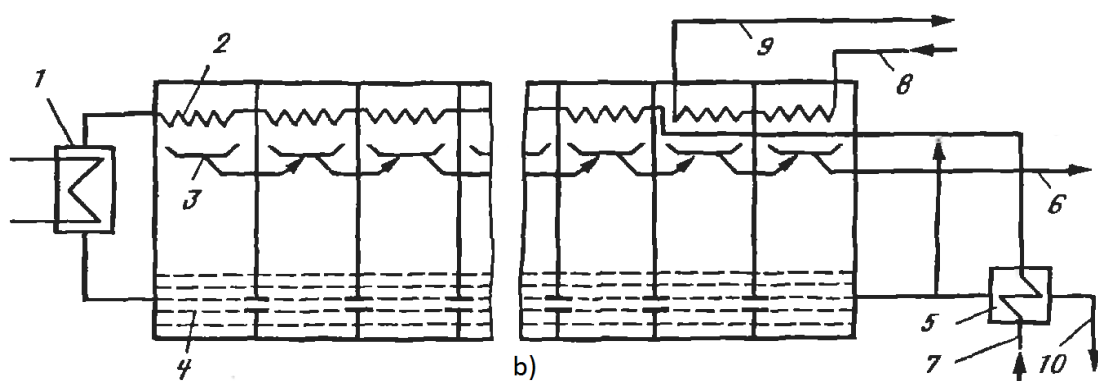
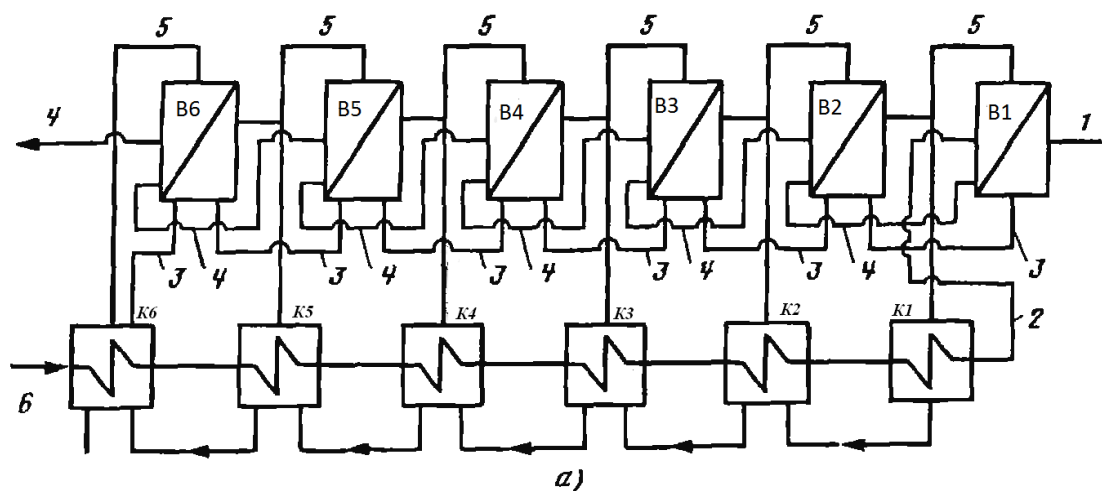
Bugʻlatgich-kengaytirgichdan chiqqan bugʻ bugʻlatgich kondensatorida kimyoviy tozalashga yuborilayotgan qaytuvchi tarmoq suvi oqimi yoki dastlabki suv oqimi yordamida kondensatsiyalanadi.

Issiqlik alashinuvi qurilmasida olinayotgan bugʻ kondensati zarur sifatini taʼminlash uchun bugʻ kondensati bugʻlatgich-kengaytirgichda bir yoki ikkita yuvishdan oʻtadi va jalyuzli separatorida yigʻiladi.

Ushbu qurilmalardan foydalanish issiqlik tarmogʻida yoʻqotishlarni qoplash uchun sarfni ortishiga olib keladi, shuningdek tarmoq suvini minerallashuvi anchagina ortadi. Ammo bu iqtisodiy tomonlama asoslangan, shuningdek issiqlik tarmogʻiga qoʻshimcha suvni tayyorlash oson va energetik qozonlarni sikli uchun qoʻshimcha suvni olish arzon.

IEM da bugʻlatgichlar sanoat isteʼmoliga bugʻ ishlab chiqarish uchun ham foydalaniladi, bunda ular bugʻ hosil qilgich vazifasini bajaradi. Ushbu holda ular turbinaning sanoat otboriga yoki oquvchi qismining chiqarish bugʻiga ulanadi. Bunday bugʻlatgichlarni qoʻllashning maqsadga muvofiqligi quyidagicha

ta'riflanadi, IEM dan uzatilgan bug' uning kondensatini yo'qotilishi bilan bog'liq. Bug'latgich qurilmasi elektrostansiya siklida bug' turbinasidan olinayotgan kondensatni saqlanishini ta'minlaydi.



d)

2.12-rasm. Ko'p pog'onali bug'latgich qurilmalarining sxemalari.

a-yuzaviy turdagi bug‘latgichli; 1-qizdiruvchi bug‘ni uzatish; 2-ta’minot suvini uzatish; 3-qizdiruvchi bug‘ kondensatini olib ketish; 4-produvka; 5-ikkilamchi bug‘ni olib ketish; 6-distillyatni olib ketish; B1-B6-bug‘latgichlar; K1-K6-kondensatorlar; b-bir zumda qaynatuvchi bug‘latgichli; 1-asosiy kondensator; 2-kondensatsiyalash yuzalari; 3-distillyat yig‘gich; 4-bug‘lanish kamerasi; 5-produvkani sovutgich; 6-distillyatni olib ketish; 7-dastlabki suvni uzatish; 8,9-sovituvchi suvni uzatish va olib ketish; 10-produvka; d – ko‘p pog‘onali bug‘latgich tasviri.

Bug‘latgichlardan foydalanilganda bug‘ni uzatish sxemasida kondensatni sovutish va bug‘ni o‘ta qizdirish qurilmalarini o‘rnatish talab etiladi. Kondensat sovutgichda bug‘latgichning qizdirish bug‘ining kondensatining issiqligidan bug‘latgichning ta’minot suvini qizdirish uchun foydalaniladi.

Sanoat iste’moli uchun bug‘ni uzatish uchun qo‘llaniladigan bug‘latgichning unumdorligi (2.1) bo‘yicha aniqlanadi, bunda ikkilamchi bug‘ parametrlari belgilangan, haroratlar farqi esa $8-10^0\text{S}$ ga teng deb qabul qilinadi.

Ko‘p miqdorda ikkilamchi bug‘ talab etilgan hollarda yuzaviy turdagi bug‘latgichli (2.12, a-rasm) yoki bir zumda qaynatuvchi (2.12, b-rasm) ko‘p pog‘onali bug‘latgich qurilmalaridan foydalaniladi.

Bug‘latgichlarni hisoblash.

Bug‘latgich qurilmalari issiqlik almashinuvi qurilmalaridan farqli ravishda, faqatgina issiqlik hisobidan tashqari, hisoblash olinadigan ikkilamchi bug‘ sifatini hisoblash kabi amalga oshiriladi. Bug‘latgichlarni issiqlik hisobi quyidagi maqsad uchun amalga oshiriladi, ya’ni belgilangan optimal qizdirish yuzasi maydoni uchun issiqlik uzatish koeffitsiyentini va topilgan qizdirish yuzasi maydoni aniqlashtiriladi.

Kondensatsiyalanayotgan bug‘dan qizdiruvchi seksiya quvurlariga issiqlik almashinishi kondensat plenkasini laminar yoki aralash (yuqori qismda laminar, quyi qismda turbulent) rejimda oqadi. Plenkaning oqim rejimi Reynolds soni qiymatidan aniqlanadi:

$$Re = \frac{q_{\partial\partial\partial\partial} H_{\partial}}{r\rho v} \quad (2.12)$$

bu yerda ν -suyuqlikning kinematik qovushqoqligi, m^2/s ; N_k -quvur issiqlik almashinish yuzasining balandligi, m ; r -to'yingan qizdiruvchi bug' bosimida bug' hosil bo'lish issiqligi, J/kg ; ρ -suyuqlikning zichligi, kg/m^3 ; q_{tash} -quvur tashqi yuzasidagi solishtirma issiqlik oqimi zichligi, Wt/m^2 .

Issiqlik almashinishining tashqi yuzasida solishtirma issiqlik oqimi

$$q_{\partial\partial\partial\partial} = Q / F_{\partial} \quad (2.13)$$

$Re < 100$ bo'lganda kondensatsiyalanuvchi bug'dan vertikal quvurlar devoriga o'rtacha issiqlikberish koeffitsiyenti quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$\alpha_1 = 1,01 \cdot \lambda \cdot \left(\frac{q}{\nu^2} \right)^{1/3} Re^{-1/3} \quad (2.14)$$

$Re > 100$ bo'lganda va aralash oqim vaqtida

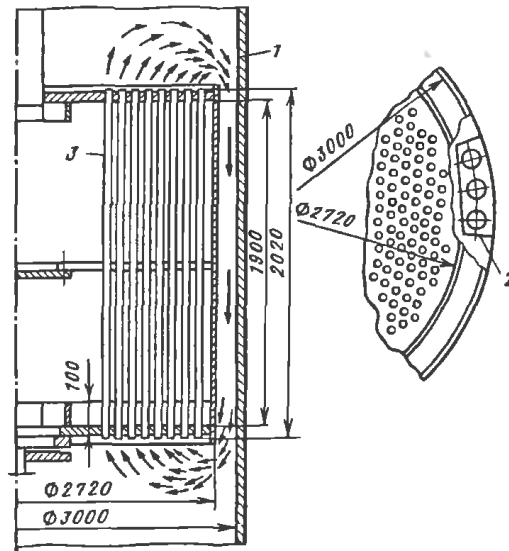
$$\alpha_1 = \lambda \cdot \left(\frac{q}{\nu^2} \right)^{1/3} \cdot \frac{0,16 \cdot Pr^{1/3} \cdot Re}{Re - 100 + 63,2 \cdot Pr^{1/3}} \quad (2.15)$$

(2.12)-(2.15) ifodalardagi barcha fizik kattaliklar qizdiruvchi bug'ning to'yinish haroratida qabul qilinadi. Amaliy hisoblar uchun olingan α_1 qiymatga tuzatma ko'paytma, ya'ni quvur yuzasi holatini hisobga oluvchi tuzatlama kiritish tavsiya etiladi. Qisman oksidlangan notekis g'adir-budir yuzalar uchun $\alpha'_1 = 0,75\alpha_1$; kuchli oksidlangan yuzalar uchun $\alpha'_1 = 0,64\alpha_1$.

Yuzaviy turdagi bug'latgichning sirkulyatsion konturi 2.13-rasmda ko'rsatilgan. 2.13-rasmdagi sirkulyatsion konturda harakatlanuvchi napor quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi

$$\Delta p_n = g \cdot (\rho' - \rho_{ar}) \cdot h \quad (2.16)$$

bu yerda h -quvur qismining balandligi, u orqali bug' suvli aralashma oqib o'tadi, m ; ρ_{ar} -bug' suv aralashmali quvur qismidagi muhitning o'rtacha haqiqiy zichligi, kg/m^3 .



2.13-rasm. Yuzaviy turdagi bug‘latgichda sirkulyatsiya sxemasi.

1-korpus; 2-tushiruvchi quvur; 3-qizdiruvchi seksiya quvurlari.

ρ_{ar} kattaligi qizdiruvchi seksiya quvurlarida hajmiy haqiqiy bug‘ miqdori φ va suv va bug‘ zichligi orqali ifodalanadi:

$$\rho_{ar} = \rho' - \varphi \cdot (\rho' - \rho'') \quad (2.17)$$

U holda

$$\Delta p_n = g \cdot \varphi \cdot (\rho' - \rho'') \cdot h \quad (2.18)$$

Qizdiruvchi seksiya quvurlarida haqiqiy hajmiy bug‘ miqdori

$$\varphi = \beta_{his} \cdot \left(1 + \frac{W^*}{W_{ar,his}} \right)^{-1} \quad (2.19)$$

bu yerda β_{his} -aralashmaning hisobiy bug‘ miqdori; $W_{ar,his}$ -bug‘ suv aralashmasining hisobiy tezligi, m/s; W^* -bug‘ pufakchalarining bug‘ suv aralashmasidan chiqib ketish tezligi, m/s.

Bug‘ning bug‘ suvli aralashmada pufakchalarning qalqib chiqish tezligi qo‘zhalmas suyuqlikda bitta pufakchani qalqib chiqish tezligi qiymati bo‘yicha aniqlanadi

$$W_{puf} = 1,5 \cdot \sqrt{g \cdot \sigma \cdot \frac{\rho' - \rho''}{(\rho')^2}} \quad (2.20)$$

o‘zaro ta’sir omilini hisobga olganda

$$\psi_{o'z} = 1,4 \cdot \left(\frac{\rho'}{\rho''} \right)^{1/5} \cdot \left(1 - \frac{\rho''}{\rho'} \right)^5 \quad (2.21)$$

yoki

$$W^* = W_{puz} \cdot \psi_{o'z} \quad (2.22)$$

Aralashmaning hisobiy tezligi qiymati bug‘ning o‘rtacha keltirilgan tezligi

$W_{ohis}'' = \frac{W_{ok}''}{2}$ va sirkulyatsiya tezliklarini yig‘indisidan aniqlanadi

$$W_{ar.his}'' = \frac{W_{ok}''}{2} + W_o \quad (2.23)$$

bu yerda W_{ok}'' - bug‘ning qizdiruvchi seksiya quvurlaridan chiqishdagi keltirilgan tezligi, m/s.

W_{ok}'' qiymat qizdiruvchi seksiya quvurlarida hosil bo‘ladigan bug‘ miqdori qiymatidan aniqlanadi:

$$W_{ok}'' = \frac{Q_b}{z \cdot \tau_{ik} \cdot \rho'' \cdot 0,785 \cdot d_{ich}^2} \quad (2.24)$$

(2.23) ni hisobga olganda qizdiruvchi quvur seksiyalarida aralashmalarning hisobiy bug‘ miqdori quyidagi ifodalan aniqlanadi

$$\beta_{his} = \frac{W_{ar.his}}{W_{ar.his} + W_o} \quad (2.25)$$

Qizdiruvchi seksiya quvuri qismining balandligi (2.16) dagi h_{no} qiymatni hisobga olgan holda aniqlanadi.

Bug‘latgichning tabiiy sirkulyatsiya konturini hisoblashda ekonomayzer qismining balandligi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$h_{ek} = \frac{-\Delta h_t - (\Delta p_{tush} + \Delta p_{qzm} + \Delta p_{ek}) \cdot \left(\frac{\partial h'}{\partial p} \right)}{\frac{4 \cdot q_{ich}}{\rho' \cdot W_o \cdot d_{ich}} + g \cdot \rho' \cdot \left(\frac{\partial h'}{\partial p} \right)} +$$

$$+ \frac{g \cdot \rho' \cdot (h_{to'l} - h_{qzm}) \cdot \left(\frac{\partial h'}{\partial p} \right)}{\frac{4 \cdot q_{ich}}{\rho' \cdot W_o \cdot d_{ich}} + g \cdot \rho' \cdot \left(\frac{\partial h'}{\partial p} \right)}, \quad (2.26)$$

bu yerda Δh_t -qizdiruvchi seksiyaning yon yuzasidan halqali tirgishda suv entalpiyasining ortib ketishi, kJ/kg; $\Delta p_{tush}, \Delta p_{qzm}, \Delta p_{ek}$ – sirkulyatsiya konturida tushiruvchi, qizimagan va ekonomayzer qismlarida suvning harakatida bosimning yo‘qotilishi, Pa; $\left(\frac{\partial h'}{\partial p} \right)$ - to‘yinish haroratida bosimga bog‘liq holda suvning entalpiyasini o‘zgarishi.

(2.16) bo‘yicha hisoblangan Δp_p , qizdiruvchi seksiya quvurida harakatlanuvchi naporni aniqlaydi, u suyuqlik va bug‘ suvli aralashma zichliklarining farqidan aniqlanadi.

Foydali naporni hisobga olganda

$$\Delta p_{to'l} = \Delta p_p - \Delta p_{tr}'' - \Delta p_{chiq}'' - \Delta p_{tez}, \quad (2.27)$$

Quvurlarda bug‘ suv aralashmasi harakatlanganda bosimni yo‘qotilishi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$\Delta p_{tr}'' = \lambda_o \cdot h \cdot \frac{\rho' \cdot W_o^2}{2} \left[1 + \psi \cdot \frac{W_{ok}''}{2 \cdot W_o} \cdot \left(1 - \frac{\rho''}{\rho'} \right) \right], \quad (2.28)$$

bu yerda ψ -oqim strukturasini qarshilikka ta'sirini hisobga oluvchi koeffitsiyent (taxminan 1,5 ga teng).

Oqimni quvurdan chiqishida yuzaga keladigan bosim yo‘qotilishi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$\Delta p_{chiq}'' = \xi_{chiq} \cdot \frac{\rho' \cdot W_o^2}{2} \left[1 + \frac{W_{ok}''}{W_o} \cdot \left(1 - \frac{\rho''}{\rho'} \right) \right], \quad (2.29)$$

Qizdiruvchi seksiya quvurida oqayotgan ikki fazali oqim uchun bosim yo‘qotilishi har bir fazaning harakatlanish miqdorining yig‘indisidan aniqlanadi.

U holda Δp_{tez} qiymati quyidagicha aniqlanadi

$$\Delta p_{tez} = (\rho' \cdot W_o)^2 \cdot (y_2 - y_1), \quad (2.30)$$

bu yerda $y = \frac{x^2}{\rho'' \cdot \varphi} + \frac{(1-x)^2}{\rho' \cdot (1-\varphi)}$ – quvurning 1 m² kesim yuzasiga nisbatan bug‘ va suyuqlik harakatining yig‘indi miqdori; y_2 va y_1 – quvurning bug‘ hosil bo‘luvchi qismining oxirgi va boshlanhich kesimi.

Sirkulyatsiya konturida uzatuvchi uchastkaning gidravlik qarshiligi quyidagi yig‘indi bo‘yicha aniqlanadi:

$$\Delta p_{kel} = \Delta p_{tush} + \Delta p_{qzm} + \Delta p_{ek}, \quad (2.31)$$

bu yerda $\Delta p_{tush} = \Delta p_{t.t} + \Delta p_{k.ch}$ – tushirish tirqishlarida unga kirishda va chiqishda oqim bilan yo‘qotilgan bosim, Pa; $\Delta p_{qzm} = \Delta p_{q.k} + \Delta p_q$ – quvurga kirishda va unda qizigunga qadar harakatlenganda yo‘qotilgan bosim, Pa; Δp_{ek} – ekonomayzer qismida bosim yo‘qotilishi.

Qaynashda issiqlik almashinish jadalligi majburiy harakat sharoitida bug‘ suyuqlikli aralashmalarning oqim strukturasi bog‘liq. Aralashmalarning oqim strukturasi rejim parametrlari qiymatini xarakterlaydi.

L.S. Sterman tomonidan ko‘rsatilganidek, rejim parametrlari sohasida uzatish mexanizmi bug‘ hosil bo‘lish jarayoni bilan belgilanadi, qaynashda issiqlik almashinish jadalligiga ta’sir ko‘rsatmaydi va quyiagi sharoitdan aniqlanadi

$$\frac{q}{\tau \cdot \rho'' \cdot W_o} \cdot \left(\frac{\rho''}{\rho'} \right)^{1,45} \cdot \left(\frac{\tau}{c_p T_n} \right)^{0,33} \leq 0,4 \cdot 10^{-5} \quad (2.32)$$

Ushbu sharoit amalga oshganda qaynovchi suyuqlikka issiqlik berish koeffitsiyenti bir fazali muhitning turbulent harakatida konvektiv issiqlik almashinish formulasi bo‘yicha aniqlanadi

$$Nu_{qay} = Nu_{qzm} = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,37} \quad (2.33)$$

bu yerda Nu_{qay} va Nu_{qzm} – suyuqlikni qaynashda va qaynamaganida issiqlik berish jarayonida Nusselt soni.

(1.32) dagi shart bajarilmaganda majburiy harakat sharoitida qaynaganda issiqlik almashinuvini jadalligi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$\frac{Nu_{qay}}{Nu_{qay}} = 6150 \left[\frac{q}{\tau \cdot \rho'' \cdot W_o} \cdot \left(\frac{\rho''}{\rho'} \right)^{1,45} \cdot \left(\frac{\tau}{c_p T_n} \right)^{0,33} \right]^{0,7} \quad (2.34)$$

α_1 va α_2 olingan qiymat bo'yicha issiqlik kuzatish koeffitsiyenti aniqlanadi.

Qaynash zonasi tashqarida bo'lgan va tabiiy sirkulyatsiyali bug'latgichning issiqlik hisobi usuli yuqorida keltirilgan usuldan farq qiladi. Ushbu farq quyidagicha izohlanadi, ushbu qurilmalarda bug' hosil bo'lish qo'taruvchi quvurlarning yuqori qismida amalga oshadi. Demak, sirkulyatsion konturning uzatuvchi qismi o'z ichiga halqali tushirish quvuri, tushirish quvuri, qizdiruvchi seksiya quvurlarini, qizdiruvchi seksiyadan ko'taruvchi quvurlar qismiga o'tish qismi va ko'taruvchi quvurlarning ekonomayzer qismini oladi. Bundan tashqari foydali naporni hisoblashda bug' suvli aralashmani belgilangan otmetkadan bug'latish korpusida suv sathiga mos keluvchi otmetkaga ko'tarishga yo'qotilgan bosimni ham hisobga olish zarur.

Ushbu bosim quyidagi ifodadan aniqlanadi

$$\Delta p_{qyt} = h_{qyt} \cdot g \cdot (\rho' - \rho'') \cdot (1 - \varphi_k). \quad (2.35)$$

bu yerda φ_k – ko'tarish quvurining oxirgi kesimida oqimning bug' miqdori.

Endi esa ishlab chiqarish unumdorligi 20 t/s bo'lgan va K – 800 – 240 – 5 energetik blok uskunasiining issiqlik sxemasiga ulangan ikkilamchi bug' ishlab chiqaruvchi bug'latgich qurilmasi issiqlik sxemasini hisoblaymiz. Turbinadan olinayotgan qizdiruvchi bug'ning bosimi $p_q = 0,224$ MPa, ishlab chiqarilayotgan ikkilamchi bug'ning bosimi esa $p_{ik} = 0,12$ MPa, konsentrat tarkibidagi aralashmalar miqdori 60 g/kg, bug'latgichga kiritilayotgan ta'minlash suvining tuzliligi 1000 mg/l, bosimi $p_{t.s} = 0,12$ MPa, harorati esa 100 °S atrofida. Bug'latgich qurilmasi 3 metr diametrli ikki pog'onali bug' tozalash korpusiga ega.

Bug'latgich korpusiga keltirilgan bug'ning dastlabki tezligi (yuvish suvining qatlamli kondensatsiyasini hisobga olmagan holda)

$$\omega_0' = \frac{D_b}{3600 \cdot \rho'' \cdot 0,785 \cdot d^2} = \frac{20000}{3600 \cdot 0,7 \cdot 0,785 \cdot 3,0^2} = 1,12 \text{ m/s}$$

Teshikli bug‘ yuvish listning teshiklari diametrlarini 6 mm, ularning ustidagi suv qatlamining qalinligini esa 60 mm ga teng deb qabul qilamiz. Shunda teshikli listning uzluksiz ish rejimiga mos keluvchi bug‘ning minimal tezligi quyidagiga teng bo‘ladi:

$$\begin{aligned} \omega_{pr}'' &= 1,41 \sqrt{\frac{g}{\rho''}} \cdot \sqrt[4]{\sigma \cdot (\rho' - \rho'') \cdot g} \cdot \left(\frac{\rho' - \rho''}{g \cdot \sigma} \right)^{1/6} \cdot d_{tesh}^{2/9} \cdot h^{1/9} = \\ &= 1,41 \sqrt{\frac{9,81}{0,7}} \cdot \sqrt[4]{5,8 \cdot 10^{-2} \cdot (954,6 - 0,7) \cdot 9,81} \cdot \left(\frac{954,6 - 0,7}{9,81 \cdot 5,8 \cdot 10^{-2}} \right)^{1/6} \times \\ &\times (6 \cdot 10^{-3})^{2/9} \cdot (6 \cdot 10^{-2})^{1/9} = 20,3 \text{ m/s.} \end{aligned}$$

$\omega_{tesh}'' = 1,2 \cdot \omega_{pr}''$ deb qabul qilamiz va teshikli list tirqishlarining umumiy maydonini aniqlab olamiz:

$$F_{tir} = \frac{D_b}{3600 \cdot \rho'' \cdot \omega_{tesh}''} = \frac{20000}{3600 \cdot 0,7 \cdot 1,2 \cdot 20,3} = 0,325 \text{ m}^2.$$

bundan tirqishlar soni esa

$$n = \frac{F_{tir}}{0,785 \cdot d_{tesh}^2} = \frac{0,325}{0,785 \cdot (6 \cdot 10^{-3})^2} = 11528 \text{ ta.}$$

Teshikli listning barqaror ishlashiga mos keluvchi bug‘ hajmining maksimal tezligi quyidagi munosabat orqali aniqlanadi:

$$\begin{aligned} \frac{\omega_{kr}'' \cdot \rho''}{\sqrt{\sigma \cdot (\rho' - \rho'') \cdot g}} &= 1,256 \cdot 10^9 \cdot \left(\frac{h}{\sqrt{\frac{\sigma}{g} \cdot (\rho' - \rho'')}} \right)^{0,24} \times \\ &\times \left(\frac{(\mu')^2 \cdot \sqrt{g \cdot (\rho' - \rho'')}}{\sigma^{3/2} \cdot \rho'} \right)^{1,66} = \end{aligned}$$

$$= 1,256 \cdot 10^9 \cdot \left(\frac{0,06}{\sqrt{\frac{5,8 \cdot 10^{-2}}{9,81} \cdot (954,6 - 0,7)}} \right)^{0,24} \times$$

$$\times \left(\frac{(282 \cdot 10^{-6})^2 \cdot \sqrt{9,81 \cdot (954,6 - 0,7)}}{(5,8 \cdot 10^{-2})^{3/2} \cdot 954,6} \right)^{1,66} = 0,118 \text{ m/s.}$$

Bu yerda $\omega_{kr}'' = 1,98 \text{ m/s}$ ekanligi bug‘latgichning bug‘li hajmida bug‘ tezligining yuqori bo‘lishini qanoatlanarli sharti hisoblanadi.

Qizdiruvchi seksiya ustidagi suyuqlik qatlamining o‘rtacha hajmiy bug‘ saqlami quyidagiga teng:

$$\varphi = 0,26 \cdot \left(\frac{(\omega_o'')^2}{g \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{g} \cdot (\rho' - \rho'')}} \right)^{0,4} \times \left(\frac{\rho''}{\rho' - \rho''} \right)^{0,12} =$$

$$= 0,26 \cdot \left(\frac{1,12^2}{9,81 \cdot \sqrt{\frac{5,8 \cdot 10^{-2}}{9,81 \cdot (954,6 - 0,7)}}} \right)^{0,4} \times \left(\frac{0,7}{954,6 - 0,7} \right)^{0,12} = 0,527.$$

bundan $N = \frac{(\omega_o'')^2}{\varphi \cdot g \cdot H} = \frac{1,12^2}{0,527 \cdot 9,81 \cdot 0,8} = 0,302$ hosil bo‘ladi va:

$$N_{kr} = 7,46 \cdot 10^{-6} \cdot (Ga')^{0,55} \cdot \left(\frac{\rho''}{\rho' - \rho''} \right)^{0,35} =$$

$$= 7,46 \cdot 10^{-6} \cdot \left(\frac{9,81 \cdot \sqrt{\frac{5,8 \cdot 10^{-2}}{9,81 \cdot 0,7}} \cdot 0,3}{(0,28 \cdot 10^{-6})^2} \right)^{0,55} \cdot \left(\frac{0,7}{954,6 - 0,7} \right)^{0,35} = 0,658.$$

Demak $N < N_{kr}$, ω_0 kattaligini (2.12) formuladan aniqlanadi:

$$\omega_{o1} = C \cdot \left(\frac{(\omega_o'')^{2,76}}{H^{2,3}} \right) = 0,63 \cdot 10^{-4} \cdot \left(\frac{1,12^{2,76}}{0,8^{2,3}} \right) = 0,000144.$$

$S_k = 60$ g/kg ko'rsatkichda yuvish listiga bug' bilan keltirilayotgan aralashmalar miqdori:

$$S'_{ar.l} = \omega_{o1} \cdot S_k = 0,000144 \cdot 60000 = 8,4 \text{ mg/kg}.$$

Birinchi bug' yuvish listi ustidagi suv qatlamidan bug' bilan ko'tarilib ketayotgan namlik tomchilari miqdori:

$$\begin{aligned} \omega_l &= \omega_{o1} \cdot 5,4 \cdot 10^{12} \cdot \left(\frac{\sigma \cdot \rho' \cdot h}{(\mu')^2} \cdot \frac{\rho' - \rho''}{\rho''} \right)^{-1,15} = \\ &= 0,000144 \cdot 5,4 \cdot 10^{12} \cdot \left(\frac{5,8 \cdot 10^{-2} \cdot 954,6 \cdot 0,06}{(282 \cdot 10^{-6})^2} \cdot \frac{954,6 - 0,7}{0,7} \right)^{-1,15} = 0,000323. \end{aligned}$$

Ikkinchi bug' yuvish listining tirqishlariga kirayotgan bug' hajmi tarkibidagi aralashmalar miqdori (ta'minot suvi tarkibidagi aralashmalar miqdori $S_{t.s1} = 1000$ mg/kg):

$$\begin{aligned} S'_b &= \omega_l \cdot S_{t.s1} + \beta \cdot \omega_{o1} \cdot S_k = \\ &= 0,000323 \cdot 1000 + 0,10 \cdot 0,000144 \cdot 60000 = 1,163 \text{ mg/kg}. \end{aligned}$$

Jalyuzli separatorga kirishdagi bug' hajmi tarkibidagi aralashmalar miqdori (ikkinchi bug' yuvish listiga kondensat uzatishdagi aralashmalar miqdori $S_{t.s2} = 50$ mg/kg):

$$\begin{aligned} S''_b &= \omega_l \cdot S_{t.s2} + \beta \cdot S'_b = \\ &= 0,000323 \cdot 0,050 + 0,10 \cdot 1,163 = 0,116 \text{ mg/kg}. \end{aligned}$$

Jalyuzli separatoridan chiqayotgan ikkilamchi bug' tarkibidagi aralashmalar miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$S_d = S''_b \cdot (1 - \eta_s) = 0,116 \cdot (1 - 0,8) = 0,0232 = 23,2 \text{ mkg/kg}.$$

Olingan natija nafaqat K-800-240-5 energetik blok agregatlarining suv ta'minoti uchun distillyat olish talablarini, balki barcha turdagi to'g'ri oqimli qozonlardan foydalanuvchi agregatlarga bo'lgan talabni qanoatlantiradi.

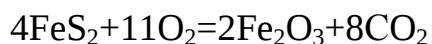
II. ATROF-MUHIT MUHOFAZASI

Organik yoqilg'i tarkibiga yonuvchi massani sodir etadigan uglerod, vodorod, oltingugurt azotlarining murakkab kimyoviy birikmalari, hamda yonmaydigan aralashma va nam saqlagichlar kiradi. Ma'lumki yoqilg'i tarkibidagi asosiy yonuvchan va issiqlik beruvchi ugleroddir. (34,4 mJ/kg) yoqilg'ining yonuvchan massasining ikkinchi o'rnini vodorod (10,8 mJ/kg) egallaydi. Oltingugurt yoqilg'ida uch turida: organik, xolchedanli, sulfatlilardan uchrab, yonish issiqlik miqdori 9,3 mJ/kg ga teng bo'ladi.

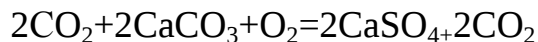
Bundan tashqari yoqilg'i tarkibining mineral qo'shimchalar miqdori yoqilg'i turiga va qazib olingan joyiga bog'liq bo'ladi. Yoqilg'ini yondirmaydigan materiallar namlik bilan birgalikda yoqilg'i balansini tashkil etadi. Yoqilg'ini yonish jarayoni shaxoblangan zanjirli reaksiyalar bilan davom etadi. Yoqilg'i tarkibida oltingugurt va azotlarning borligi tufayli yonish jarayonida ushbu modda birikmalarini paydo bo'lishiga keltiradi. Azot oksidlarini NO_x gaz yondirishda paydo bo'lishining tahlili natijasida NO_x ning ko'pgina qismi aktiv yonish zonasidan tashqari paydo bo'ladi. Turli o'txonalar uchun NO_x ni paydo bo'lishini aniq hisoblashga imkoniyat yo'q, chunki buning uchun gidrodinamika, massa va issiqlik almashinuvi sharoitlarini hamda kimyoviy reaksiya o'tishlarini hisobga oluvchi tenglama tizimlarini echilishi zarurdir.

Eksperemental tajribalardan ma'lumki, yonish jarayonida NO_x ni paydo bo'lishi mexanizmi "yoqilg'ili" va "haroratli" turlaridan iborat. Birinchi yoqilg'idagi azotning oksidlanish natijasida, ikkinchi havodagi azotning oksidlanish natijasidir. Gazni yondirishda birinchi, qattiq yoqilg'idan ikkinchi tuzuvchi paydo bo'ladi. Bundan tashqari azot oksidlarini paydo bo'lishi konkret sharoitida havo ortish koeffisientiga va boshqa faktorlarga bog'liq bo'ladi.

Oltingugurt birikmalari yoqilg'i yonishning turli reaksiyalarining turli zonalarida va jarayonlarda paydo bo'ladi. Masalan, 400 – 600 °S harorat intervalida kolchedan (FeS₂) quyidagi reaksiya bo'yicha oksidlanadi.



Kislorod bilan birgalikda CO_2 karbonatlar bilan reaksiyaga kiradi.



Oltinugurt angidridini (SO_3) paydo bo'lishi reaksiyaning o'sishiga yoqilg'i turi o'txona tuzilishi, qizdirish yuzalarining holatlari ta'sir etadi. Mazutda ishlaydigan TGPM – 314 markali qozonda turli rejim va turli nuqtalarida SO_3 ni paydo bo'lishi tahlil etildi. Natijada bug' o'ta qizdirgich yuzalaridagi cho'kmalarning harorati 700 – 1000 K bo'lish zonasida CO_2 ni oksidlanishi hisobidan SO_3 paydo bo'ladi. Havo ortishi oshgani bilan o'txonadan keyingi zonalaridan SO_3 ning o'sishi chiziqli bo'ladi. Qizdirish yuzasi toza bo'lgan holda bug'ni o'ta qizdirilishi 560 – 570 dan 530 – 535 °S gacha pasayganda oltinugurtli angidridning paydo bo'lishi 25 % ga kamayadi. Bundan tashqari gazlar resirkulyasiya darajasini 8 – 15 % gacha oshirilgan holda SO_3 ning miqdori ham oshadi [16].

Yoqilg'i yonish jarayonida havodagi kislorod miqdori etarlicha ta'minlaganligi tufayli o'txonadan chiqqan yonish mahsulotlar tarkibida uglerod oksidlari paydo bo'ladi. Aralashmalarning silikatli asosi yuqori haroratda turli oksidlar bilan reaksiyaga kirib, kulga aylanadigan yoki turli o'lchamli mikro zarrachalarni paydo bo'lishiga sababchi bo'ladi. Turli yoqilg'ilardan chiqqan uchuvchan kullarda turli zaharli moddalar mavjuddir. Masalan, ASh – markali antrasit kulida mish'yak borligi aniqladi.

Organik yoqilg'ilarni yonish mahsulotlarining atrof – muhitga, ayniqsa atmosfera havosiga ta'siri ko'rilganda, kanserogen moddalarni paydo bo'lishini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Ularni paydo bo'lishini benz (a) piren [B(a)P] borligini bildiradi. Yoqilg'i yonish natijasida paydo bo'ladigan kanserogen moddalarning miqdori kichik bo'lgani bilan (boshqa chiqindilarga nisbatan), ularning onologiya kasalliklarni oshirishga aktivligi sezilarli. Bunday moddalarning ruxsat etilgan chegaraviy konsentrasiyasi (PDK) NO_x da nisbatan $8,5 \cdot 10^4$ marta kichik bo'ladi.

Qattiq yoqilg'ilarni yondirish jarayonlari. Ushbu yonish jarayoni bir nechta ketma – ket jarayonlardan iboratdir: qizitish, quritish, uchuvchan moddalar sodir bo'lishi, kakos paydo bo'lishi, uchuvchan moddalar va kakoslarni yonish jarayonlari. Asosiy deb oxirgi jarayon – yoqilg'ini samarali yondirishida kukun tayyorlovchi qurilmalar va qozon gaz yo'li hamda o'txonalarda o'tadigan fizika – kimyoviy jarayonlar va kimyoviy reaksiyalarni maqsadli o'tishini oshiradigan yonuvchan aralashmaning uzatish jarayonlari tashkillashtiradi. Bunday yoqilg'ilarni yondirish talab sharoitlariga asoslanib turli texnologik sxemalar qabul kilinadi.

Suyuqli yoqilg'ini yondirishida suyuqli bug'larning yonish mash'ala alangasi paydo bo'ladi. Mash'alani harorati yuqori bulgani tufayli, suyuqlik yuzasidan bug'lanish intensivlashadi. Turli suyuqli yoqilg'ilarning yonish tavsiflari turlicha. Yonish intensivligini oshirish uchun, ya'ni mash'ala bilan turlanadigan va suyuqlik bug'ga aylanadigan yoqilg'ini bug'ga aylanish yuzasini oshirish uchun suyuqli yoqilg'ini puflab uzatish lozim. Bunda paydo bo'ladigan zaharli chiqindilar miqdorini minimumga keltirish muhim ahamiyatga egadir. Energetik qurilmalarda, qovushqoqlik va quyuqlash haroratlari yuqorili mexanik aralashma, oltingugurt va namlik miqdorlari yuqori bo'lgan mazutlar qo'llaniladi.

Mazutning yonish mahsulotlaridagi qattiq moddalar miqdori mazut tizimiga va yondirish jarayoniga bog'liq bo'lib, 0,15 – 7,0 g/kg gacha bo'lishi mumkin. Qattiq moddalarni paydo bo'lishi o'txona hajmining quvvatiga to'g'ri proporsional, mazutni va havoni qizdirish haroratiga, puflash sharoitiga va o'choqlar quvvatiga bog'liqdir. Mazutni 360 – 420 °S, havoni 400 °S gacha qizdirishda forsunkalarda mazutni gazlashtirilganda yoki mazutni suv bilan aralashtirib emulsiya sifatida yondirilishida, mazut oqovasini intensiv buraganda qattiq moddalarning miqdori minimal qiymatga ega bo'ladi [17].

Gazlarni yondirilishi havo uzatishi bo'yicha uch xil asosiy yonish jarayonlariga bo'linadi: bir turli yonuvchan aralashmaning yonish, gaz va havolarni alohida uzatilishi, diffuzion yonishi, havo etmasligi tufayli to'liq

yonmaslik jarayoni. Birinchi holda gaz dastlabki havo bilan aralashtiriladi va yonish intensivligi faqatgina yonish reaksiyalarining kinetikasi bilan belgilanadi. Bunday yonishga kinetik yonish deyiladi.

Gazlarni yondirishda, o'txonadagi jarayoniga ta'sir etish hamda massa issiqlik almashinuvlarini intensivlashtirish imkoniyatlari, qattiq va suyuqlik yoqilg'ilarini yondirilishining o'xshash ko'rsatkichlariga nisbatan, zararli chiqindilar miqdorini kamaytiradi.

Tabiatni ifloslanishida energetik qurilma chiqindilari ham katta ahamiyatga ega. Energetika rivojlanishuvi, fan va texnika yutuqlarining qo'llanilishiga qaramay, energetik qurilmalarni ishlatish jarayonida zararli moddalarning bir qismi chiqindi sifatida atrof – muhitga chiqib ketmoqda. So'nggi yillarda sanoatda (issiq suv chiqindilaridan tashqari) atrofga 17500÷17600 mln.tn chiqindilar, 1600 mlrd.tn sizot suvlar chiqarilmoqda. Dunyoda atrof – muhit ifloslanishida sanoat va tabiiy enregiya chiqindilari 55 % ni tashkil etmoqda. Sanoat va tabiiy enregiyadan har yili atrof – muhitga (CO, CO₂, SO₂, NO) zaharli gazlar, 4000 mon.tn qattiq chiqinilar, atmosferaga 224 mln.tn qattiq zarrachalar chiqarilmoqda.

Bunda zamonaviy issiqlik elektr stansiyalarda o'tadigan elementar jarayonlar (yoqilg'i yondirish, issiqlik energiyani mexanik va undan keyin elektr energiyaga o'tishlari) ning atrof – muhit komponentlar bilan o'zaro ta'siri ko'rib chiqilmoqda. Natijada tabiat, ayniqsa atmosfera chang, qurum, gaz, radioaktiv moddalar va boshqalar bilan ifloslanib, uning tarkibida karbonat angidridning miqdori ortib bormoqda. Bu o'zgarishlar esa o'z navbatida ekologik jarayonning buzilishiga, insonning yashashiga xavf solmoqda.

Odamlarning aktiv faoliyati, salomatligi, umrboqiyligi geografik muhit holatiga bog'liq. Geografik muhit holatidagi salbiy o'zgarishlar atrof – muhitning ifloslanishidan, ayniqsa radioaktiv moddalar va zaharli ximikatlar bilan darajada yadro energiyasiga katta umid bog'lanmoqda. Bundan tashqari yadro yoqilg'isi asosida ishlovchi elektr stansiya (atom elektr stansiya) lar atrofga kul, chang,

gaz chiqarmay, kislorodni sarflamay ekologik muhitni toza bo'lishiga imkon yaratadi [16].

Ammo so'nggi yillarda yadro yoqilg'isni qayta ishlovchi korxonalar, atom elektrostansiyalari, reaktorlari talofatga uchrashi va boshqalar ta'sirida atrof – muhitni radioaktivlik zahirasi ta'siri ortib bormoqda. Radioaktiv moddalar erda, suvda, havoda to'planib, undan o'simlik, hayvonot olami va odam organizmiga o'tib bormoqda. Geografik muhitni radioaktiv chiqindilardan saqlash bugungi kunning eng muhim muammosiga aylanib qoldi.

III. MEHNAT MUHOFAZASI VA XAVFSIZLIK TEXNIKASI

O'zbekiston Respublikasi Bosh Davlat sanitariya shifokori tomonidan 2008 yilda tasdiqlangan 0246–08-sonli «Санитарное норм и правила по охране атмосферного воздуха населенных мест Республике Узбекистан» sanitariya me'yorlari va qoidalari (SanPIN)ga asosan, quvvati yiliga 40 tonnadan ortiq chiqindilarni qayta ishlashga mo'ljallangan korxona sanitariya himoya mintaqasining masofasi 1000 metr, agar quvvati 40 tonnadan kam bo'lsa, 500 metr deb belgilangan.

Mehnat muhofazasining asosiy vazifalaridan biri, ishchilarga xavfsiz ish sharoitini yaratib berishdan iboratdir. Xavfsiz ish sharoiti, ya'ni mehnat xavfsizligi – bu ishlab chiqarish sharoitida ishchilarga barcha xavfli va zararli faktorlar ta'siri bartaraf etilgan mehnat sharoiti holatidir.

Ishlab chiqarishdagi jarohatlanishlar ishlab chiqarish sharoitida ko'pgina fizik va kimyoviy faktorlar ta'sirida yuz beradi. Bunday xavfli faktorlarni yuzaga kelishi texnologik jarayonlarning harakatiga, shu jihozlarning konstruksiyasiga mehnatni tashkillashtirish darajasiga va shu kabi bir qancha omillarga bog'liq bo'ladi. Xavfli faktorlar yuzaga kelish xarakteriga bog'liq holda real va yashirin bo'lishi mumkin. Real xavf aniq ko'zga ko'rinarli tashqi belgilari bilan xarakterlanadi. Masalan, mashinaning harakatlanuvchi qismi, ko'tarilgan yuk va boshqalar.

Yashirin xavf mashina, mexanizmlar va shu jihozlarida yashirin nuqsonlar, nosozliklar bo'lishi bilan xarakterlanib, ma'lum bir sharoitda xavfli holatga avariya olib keladi. Yashirin xavflarga ish joyining tartibsizligi, iflosligi, xavfsizlik talablariga javob bermasligi, ish jihozlari va moslamalaridan noo'rin, ya'ni boshqa maqsadlarda foydalanish, uzilgan elektr simlari, ishchining xato va noto'g'ri harakati kabilar ham kiradi.

Ishlab chiqarishda jarohatlanishlarni oldini olish bu murakkab kompleks muammo hisoblanib, birinchi navbatda mashina va mexanizmlarni loyihalash bosqichida xavfsizlik talablariga katta e'tibor berishni talab etadi.

Xavfsizlikni ta'minlovchi texnik vositalar.

Ishlab chiqarishda xavfsizlikni ta'minlash asosan quyidagi tadbirlar yordamida amalga oshiriladi:

- a) Texnikalarni xavfsizlik talablari asosida loyihalash va tayyorlash;
- b) Xavfdan himoyalanişning injener – texnik vositalardan foydalanish;
- v) Xavfsiz texnologik jarayonlarni tadbiriq etish;
- g) Ishchilarni xavfsizlik texnikasi bo'yicha malakali o'qitish;
- d) Xavfsiz ish joyi va ish sharoitini takomillashtirish.

Yuqorida ta'kidlangan tadbirlar amalda kompleks holda qo'llanilgandagina ijobiy natijalarga to'liqroq erishiladi. Vaholanki, ushbu tadbirlarni ishlab chiqish, birinchi navbatda xavfning turini, uning kelib chiqish sabalarini o'rganishni talab etadi.

Xavfning turi va kelib chiqish sabablariga bog'liq holda xavfli faktorlardan himoyalaniş usullari ikki xil: aktiv va passiv turlarga bo'linadi.

Aktiv himoya xavfli faktorlarni hosil bo'lishini yoki uning ta'sir darjasini kamaytirishga yo'naltirilgan bo'ladi.

Passiv himoya xavfli faktorlarni insonga ta'sirini bartaraf etishga qaratilgan tadbirlar majmuidan bo'lib, u ishni tashkil etish, shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish, xavfsizlikni ta'minlovchi texnik vositalardan foydalanish yo'llari orqali amalga oshiriladi.

Xavfsizlikni ta'minlovchi texnik vositalar jumlasiga to'siqlar, saqlash qurilmalari, blokirovkalash moslamalari, signalizasiya, masofadan boshqarish jihozlari va tormoz qurilmalari kiradi.

To'siq qurilmalari.

To'siq qurilmalari o'zining tuzilishi jihatidan soddaligi va ishonchliligi sababli mashina va mexanizmlarning xavfli zonalardan himoyalanişda keng qo'llaniladi. Ular xavfli faktor bilan inson orasida ishonchli to'siq hosil qilib, ishchi harakatining to'g'ri va noto'g'ri bo'lishiga qaramasdan jarohatlanishdan saqlaydi.

Bundan tashqari, to'siqlar ish jarayonida qo'qqisdan otilib ketgan metall zarralari, detal qismlari va instrumentlaridan, ish joyini changlanish va gazlanishdan ham saqlaydi.

To'siqlar konstruktiv tuzilishiga va ishlatilish funksiyasiga ko'ra turli xil bo'ladi. Ular doimiy yoki vaqtinchalik bo'lishi mumkin.

Doimiy to'siqlar mashina yoki mexanizmlarning ajralmas qismi hisoblanadi. Masalan, uzatmalar qutisi, tishlashish muftasi va tormoz qurilmalarining korpuslari doimiy to'siqlar tarkibiga kiradi. Bundan tashqari, doimiy to'siqlar qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas ko'rinishda ham bo'ladi.

Qo'zg'almas to'siqlar ish vaqtida ishchini xavfli faktorlardan ishonchli himoya qiladi, ular faqat mashinani ta'mirlash yoki uning texnik xizmat ko'satish vaqtlardagina echib olinishi mumkin. Bunday to'siqlar o'rnatilgan mashina va mezanizmlarda texnologik jarayoni borishini kuzatish mumkin emasligi asosiy kamchilik hisoblanadi.

Qo'zg'aluvchan to'siqlarni esa qo'shimcha jarayonlarni, jumladan, ish asboblari almashtirish, ishlov beriladigan buyumni o'lchash, rostlash ishlarini bajarishda engil echib olish yoki boshqa tomonga surib qo'yish mumkin bo'ladi.

Vaqtinchalik to'siqlar asosan nostansionar ishlarni bajarishda ishlatiladi. Qo'zg'aluvchan to'siqlarga ko'chma chiziqlar, pardalar va ekranlarni misol qilish mumkin. Bunday to'siqlarga elektr payvandchining ish joyi to'siqlari, quduqlar, o'ralar, chuqurliklar oldiga o'rnatilgan to'siqlar misol bo'lishi mumkin.

Blokirovkalash qurilmalari.

Mashina va mexanizmlarning o'ta xavfli zonalarida xavfsizlikni oshirish maqsadida to'siqlar bilan birgalikda blokirovkalash qurilmalaridan ham foydalaniladi.

Blokirovka – bu mashinalar qismini muayyan holatda ushlab turuvchi vositalar va uslublar majmui hisobalanadi.

Ko'pgina mashina va mexanizmlarda xavfsizlikning texnik vositalari kompleks holda ishlatilsada, xavfsizlik to'liq ta'minlanmaydi. Chunki, ko'pgina baxtsiz hodisalar ishchining e'tiborsizligi yoki xavfsizlik qoidalariga amal

qilmasligi sababli kelib chiqadi. Masalan, har qanday mashina yoki traktorni o't oldirishdan oldin uzatmalar qutisi ajratilgan holda bo'lishi shart aks holda turli ko'rinishdagi baxtsiz hodisalar sodir bo'lishi mumkin. Yoki mashinalarning aylanuvchi yoxud boshqa xavfli zonalarga o'rnatilgan to'siqlar – himoya kojuxlari ta'mirlashdan so'ng ishchining loqaydligi tufayli o'rnatilmay qolishi natijasida ish vaqtida xavfli vaziyatlar yuzaga kelishi mumkin. Blokirovka qurilmalari ana shunday holatlarni oldini olish maqsadida ishlatiladi va mashina yoki mexanizmdan foydalanish xavfsizligini oshiradi.

Saqlash qurilmalari.

Saqlash qurilmalarining asosiy vazifasi nazorat qilinishi talab etiladigan ko'rsatkichlar (kuch miqdori, bosim, harorat, siljish uzunligi va boshqalar) ruxsat etilgan miqdordan oshgan taqdirda, mashina yoki mexanizmni ishdan avtomatik ravishda to'xtatishdan iborat. Shu sababli saqlash qurilmalarining konstruksiyalari mashinalar va texnologik jarayonlarning xususiyatlariga bog'liq holda turlicha bo'lishi mumkin.

Ishlab chiqarishdagi xavfli faktorlarning hosil bo'lishi tabiatiga ko'ra saqlash qurilmalari 4 guruhga bo'linadi.

Mexanik zo'riqishlardan saqlovchi;

Mashinalar qismlarining belgilangan chegarada harakatlanishini ta'minlovchi;

Bosim va haroratni ruxsat etilgan me'yordan oshishini taqiqlovchi;

Elektr toki kuchini ruxsat etilgan miqdordan oshmasligini taqiqlovchi.

Birinchi guruhdagi saqlash qurilmalariga muftalar, ko'tarishni cheklash moslamalari, uziluvchi shtiftlar va shpilkalarni aylanishlar soni regulyatorlari kiradi.

Ikkinchi guruh saqlash qurilmalariga mashina yoki mexanizmlarning harakatlanuvchi qismlarini belgilangan chegarada harakatlanishini ta'minlovchi moslamalar: ajratgichlar, tayanchlar, to'xtatgichlar kiradi.

Uchinchi guruh saqlash qurilmalariga bosim ostidagi bug' yoki suyuqliklar bilan ishlovchi mexanizmlardagi saqlash klapanlari va membranalar

misol bo'la oladi. Barcha bug' qozonlari, gidravlik va pnevmatik sistemalar, bosim belgilangan normadan oshib ketganda avtomatik ravishda ishga tushuvchi klapanlar bilan jihozlanadi. Saqlash klapanlaridan foydalanish yuqori etarli bo'lmagan sharoitlarda membranalaridan foydalaniladi. Membranalar yupqa metall plastinkalardan tayyorlanadi va bosim belgilangan miqdordan oshib ketganda plastinka yorilib, ortiqcha bosim atmosferaga chiqarilib yuboriladi. Shu sababli, membrana plastinkasining qalinligi sistemadagi bosimga mos holda tanlanadi.

Mashina va mexanizmlarning normal ish rejimida elektr kuchlanishda bo'lishi talab etilmaydigan qismlarda elektr tokining yuzaga kelishi turli xil baxtsiz hodisalarni keltirib chiqaradi. Bunday xavfli vaziyatlardan hamda elektr tokini kuchini belgilangan miqdordan oshib ketishini oldini olish uchun eruvchan saqlagichlar ishlatiladi. Bunday saqlagichlar elektr toki me'yoridan oshib ketganda erib uziladi va tok ta'minotini to'xtatadi. O'ta xavfli elektr qurilmalarida avtomat ajratgichlardan foydalaniladi.

Tormoz qurilmalari.

Tormoz qurilmalari harakatlanadigan mashinalar yoki ularning qismlarini tez to'xtatish, yurish tezligini sekinlatish, bir joyda qo'zg'almay turishini ta'minlash hamda ko'tarilgan yuklarni o'z holicha tushib ketishini oldini olish maqsadida ishlatiladi.

Tormoz qurilmalari, tormoz mexanizmi va tormoz qutisining etaklanuvchi valiga o'rnatilgan bo'ladi va bu markaziy tormoz deb ataladi. Avtomobillardan foydalanilganda tormozlar yaxshi ishlashi uchun tormoz pedalining erkin yo'li va tormoz kolodkalari bilan tormoz barabani orasidagi zararlar rostlanadi.

XULOSA

Issiqlik elektr stansiyalarida hamda yirik sanoat korxonalarida issiqlik almashinuv qurilmalarini ishonchli ishlatish va issiqlik tashuvchilar sarfini kamaytirish hamda energiya resurslarini tejashda sifat ko'rsatkichlarini baholash va optimallashtirish masalalari muhim o'rin tutadi. BMI da Issiqlik elektr stantsiyalarida olib borilgan ishlar hamda mavzuga doir mavjud ilmiy texnik adabiyotlar, hamda ishlanmalarni tahlil qilish natijasida qo'yidagi xulosalarga kelish mumkin. Issiqlik elektr stantsiyalarida stansiya sikllarida isrof bo'lgan kondensat o'rnini to'ldirish uchun zarur miqdorda distillyat tayyorlaydigan tuzsizlantirish va chuchuklantirish uskunalari va ularning ishlash usullaridan foydalanish asosiy masalalardan biri hisoblanadi.

Suvni chuchuklantirish usullarini ikkita asosiy guruhga ajratish mumkin:

Suvning agregat holatini o'zgartirib chuchuklantirish:

a) distillyasiya; b) suvni kritik holatlargacha qizdirish (suvni qovushqoqligi nolga tenglashish uchun suvni bosim ostida 350 °S gacha qizdiriladi); v) muzlatish; g) zonali muzlatish.

Suvning agregat holatini o'zgartirmasdan chuchuklantirish;

a) ion almashinish; b) elektrodializ; v) giperfiltrasiya; g) ekstraksiya; d) biologik metod.

Ularning asosiy termik (distillyasiya), ion almashinish va elektrodializli suv chuchuklantirish (tuzsizlantirish) usullari sanaladi.

Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki Issiqlik elektr stantsiyalarda yo'qotilgan distillyat o'rnini to'ldirish uchun distillyat hosil qiluvchi qurilmalardan foydalanish va tizimidagi sarf xarajatlar kamayishiga erishish mumkin.

Ish jarayonida energetik blokni to'la quvvat bilan ishlashi uchun yo'qotilgan bug' va kondensat o'rnini kimyoviy tozalangan va chuchuklashtirilgan distillyatlar bilan to'ldirib turish va yo'qotilgan distillyat o'rnini to'ldirish uchun distillyat hosil qiluvchi qurilmalardan foydalanib

bug'latgich qurilmani qo'llash bo'yicha natijalar olindi va optimal parametrlar texnik va iqtisodiy jihatdan asoslandi, issiqlik elektr stansiyalarida yo'qotilgan distillyat o'rnini to'ldirish uchun distillyat hosil qiluvchi bug'latgich qurilmalar 2 ta bug'latgich va 2 ta bug'latgich kondensatoridan tarkib topgan bo'lib ularning har biri 1 soatda 20 tonnadan jami 40 tonna soatiga distillyat ishlab chiqaradigan qurilma taklif qilingan.

Biz ko'rib chiqqan energetik blok uchun 20-30 tonna soatiga bug' va kondensat isrof bo'ladi. Demak, energetik blokda qo'llanilayotgan TGP-805 s/z qozonining ish unumdorligini 2650 tonna soatiga va siklning suv sig'imini 850 t deb qaraydigan bo'lsak, 40 tonna soatiga ko'rsatkich umumiy ish unumdorligining 1,5 % ni tashkil qiladi.

Bug'latgich uskunalari turbinadan olinayotgan to'rtinchi va beshinchi otborlarga ulangan bo'lib ular tarmoqqa uzatilayotgan bug' yo'liga o'rnatiladi. Bundan olinayotgan bir qism bug' bug'latgich korpusiga kiradi va o'z bosim va harorat ko'rsatkichiga nisbatan kichik parametrga ega bo'lgan ta'minlash suvini qizdiradi. Natijada birlamchi energiya iqtisod qilinadi bug' va kondensat yo'qotilishi kamayadi xulosa qilib aytadigan bo'lsak bug'latgichlardan foydalanib Issiqlik elektr stansiyalarida yo'qotilgan distillyat o'rnini to'ldirib issiqlik elektr stansiyalarida uzliksiz ishlashini ta'minlash mumkin.

Bir pog'onasida ishlab chiqarish unumdorligi 20 t/s bo'lgan va K – 800 – 240 – 5 energetik blok uskunasiining issiqlik sxemasiga ulangan ikkilamchi bug' ishlab chiqaruvchi bug'latgich qurilmasi issiqlik sxemasini hisoblab chiqdik. Hisob ishida suv chuchuklantirish uskunalari suv tarkibidagi mexanik aralashmalarini kamayib borish tartibiga e'tibor qaratdik.

Chunki olingan natija nafaqat K-800-240-5 energetik blok agregatlarining suv ta'minoti uchun distillyat olish talablarini, balki barcha turdagi to'g'ri oqimli qozonlardan foydalanuvchi agregatlarga bo'lgan talabni qanoatlantiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.A. Karimov. Jahon moliyaviy- iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etish yo'llari va choralari.-T.2009 y.
2. К.Р. Аллаев. “Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор”.- Т.: «Молия» Банковско – финансовой академии, 2007, 388 стр.
3. Г.Ф. Быстрицкий. Основы энергетики: Учебник.- М.: Инфра М, 2007.-278 стр.
4. А.С. Седлова. Повышение экологической безопасности ТЭС. Под ред. М.: Изд- во МЭИ. 2002.
5. С.В. Цанев, В.Д. Буров, В.Е. Торжков. Дожигание топлива в тепловой схеме конденсационных парогазовых установок с котлами утилизаторами одного давления .М.: Изд-во МЭИ.2004.
6. В.А. Мунц. Энергосбережение в энергетике и теплотехнологиях. Екатеринбург 2006
7. В.Я. Рыжкин. «Тепловые электрические станции». М.: Энергия, 1976 г.
8. Г.И. Николадзе. Технология очистки природных вод. М.Энергия, 1998 г.
9. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник. М.: Энергоатомиздат, 1984 г.
10. Ю. Ф. Косяк. Паровая турбина К–300–240 ХТГЗ. /Под.ред. М.: Энергоиздат, 1982 г.
11. Ж. Нурматов. Н.А. Ҳақимов. «Иссиқлик техникаси» Т. Ўқитувчи, 1998 й.
12. А.У. Алимбоев. «Саноат ва иситиш қозонлари» Тошкент, ТошДТУ, 1998 й.
13. А.М. Леонкова. Справочное пособие теплоэнергетика электрических станций. Под.ред. Минск, 1974 г.

14. Л.А. Рихтер. Тепловые электрические станции и защита атмосферы. М.: Энергия, 1985 г.
15. П.А. Долин. Справочник по технике безопасности. М.: Энергия, 1993 г.
16. G.Y. Yormatov, A.L. Xamrayeva. Atrof – muxitni ifloslanuvchi omillar va ularga arshi kurash chora – tadbirlari. – ToshDTU, 2002 y.
17. O‘zbekiston Respublikasining atrof – muhitni muhofaza qilish to‘g‘risidagi qonuni.
18. В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб. Водоподготовка. М.: «Высшая школа», 1974 г.
19. Ф.И. Белан. Водоподготовка. Москва Энергия, 1980 г.
20. Е.М. Авдолимов, А.П. Шальнов. Водяные тепловые сети. М.: Стройиздат, 1984 г.
21. Ф.И.Белан. Водоподготовка. Москва Энергия, 1979 г.
22. Ф.М. Флоров. Эксплуатация водяных систем теплоснабжения. М.Стройиздат, 1991г.
23. Современная проблемы водоподготовки и водного режима. «Теплоэнергетика», 7. М. 2005. 2. p.m.
24. R. M. Yusupaliyev. “Issiqlik elektr stantsiyalarida suv tayyorlash texnologiyasi” Toshkent 2003 y.
25. В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. Водоподготовка в энергетике. М. Издательство МЭИ, 2006.
26. Инструкция по организации химического контроля на тепловых электрических станциях. ВТИ. – М.: 2003.
27. А.С.Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. «Химический анализ в теплоэнегетике». – М.: МЭИ. 2004.
28. М.А.Хашимова, Х.А. Alimov, R.T. Raximdjanov. «IESning suv tartiblari». ToshDTU, EI, O‘quv qo‘llanma 2004 y.
29. Т.Х. Маргулова, О.М. Мартынова. «Водный режим тепловых электростансий». Москва. «Высшая школа».1987 г.

Интернет материаллари.

30. // Теплоэнергетика. 1996 – 2008 гг.

31. // Энергосбережение. 1996 – 2008 гг.

32. // Проблемы информатики и энергетики. 1996 – 2008 гг.

33. <http://www.abok.ru>

34. <http://www.03-ts.ru>

35. <http://www.twirpx.com>

36. <http://www.freepatent.ru>

37. <http://www.patentdb.su>