

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA’LIM VAZIRLIGI
QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI**

**5520100 – "Issiqlik energetikasi"
bakalavr ta’lim yo‘nalishi**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

**Mavzu: TALIMARJON IES GAZ–HAVO TRAKTI ISSIQLIK
REJIMINI TADQIQOT QILISH**

Rahbar:

(imzo)

Xo’jaqulov S.M.

Ishni bajaruvchi:

(imzo)

Qurbonov J.

"Himoyaga ruxsat etildi"

Kafedra mudiri:

(imzo) dots. A.G‘. Komilov

"Himoya uchun DAKga yuborildi"

Fakultet dekani:

(imzo) dots. A.I. Yusupov

" _____ " _____ 2013 yil

" _____ " _____ 2013 yil

QARSHI – 2013 yil

QARSHI MUXANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

Energetika fakulteti

5520100 – "Issiqlik energetikasi" ta'lim yo'nalishi

"TASDIQLAYMAN"

Kafedra mudiri

_____ dots. I.N. Qodirov
"_____" "_____" 2012 yil

Bitiruv malakaviy ishi bo'yicha

T O P S H I R I Q

Talaba _____ **ga**

1.Malakaviy ish mavzusi: _____

institut rektorining № **560/T** buyrug'i bilan **29.11.2012** yilda 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) _____

6. Malakaviy ishni bajarilishi bo'yicha kalendar grafik

[illegible]

Malakaviy ish rahbari _____

Topshiriq olingan kun _____

Talaba _____

MUNDARIJA

KIRISH.....	5
1 ASOSIY QISM.....	8
1 – bob. Talimarjon IESning umumiy tavsifi.....	9
1.1. Talimarjon IESning asosiy va yordamchi qurilmalari.....	9
1.2. K – 800 – 240 – 5 energoblokning prinsipial sxemasi.....	15
1.3. TGP – 805 s/z qozon qurilmasining gaz havo trakti issiqlik rejimini tadqiqot qilish	19
2 - bob. Tashqi gaz yo'llari, tutun mo'rilar, gaz – havo traktini hisoblash.....	46
2.1. Gaz chiqarish stvolini hisoblash	46
2.2. Tutun quvurini hisoblash uchun berilgan kattaliklar.....	53
II ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH.....	59
III MEHNAT MUHOFAZASI VA XAVFSIZLIK TEXNIKASI.....	64
IV IQTISODIY QISM.....	69
XULOSA.....	76
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	78

KIRISH

KIRISH

Mavzuning dolzarbligi. Hozirda energetik korxonalarda va issiqlik elektr stansiyalarida qurilmalarni modernizasiya qilish va takomillashtirish hamda energetik va resurs tejamkor texnologiyalarni ishlab chiqish asosiy masalalardan biri hisoblanadi. Energetika Respublikamiz iqtisodiyotida yetakchi bo'g'inlaridan biri hisoblanadi. Chunki, xalq xo'jaligining boshqa sohalarining rivojlanishi va jamiyat taraqqiyoti darajasi energetikaga, ayniqsa issiqlik energetikasining rivojlanish darajasiga bog'liqdir. Ma'lumki mustaqillik yillarida respublikamizda neft, tabiiy gazni qazib olish va qayta ishlash ancha ortdi. O'zbekistonda yoqilg'i – energetika kompleksiga asoslangan yirik issiqlik elektr stansiyalari ishlab turibdi. Masalan, Talimarjon IES, Sirdaryo IES, Yangi Angren IES, Navoiy IES, Taxiatosh IESi, Toshkent IESlari shular jumlasidandir. Bu stansiyalarda issiqlik energetik qurilmalardagi yoqilg'i sarfini kamaytirish va energiyani tejaydigan yangi texnologiyalarni yaratish, shu bilan birga mavjud energetik quvvatlardan oqilona foydalanish mamlakatimiz energetiklari oldida turgan dolzarb masaladir.

Prezidentimiz I.A.Karimovning “Jahon moliyaviy iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari va choralari”, “Bosh maqsadimiz – keng ko'lamli islohotlar va modernizasiya yo'lini qat'iyat bilan davom ettirish” asarlarida ishlab chiqarish korxonalarini, xususan issiqlik elektr stansiyalarini modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlashni yanada jadallashtirish, zamonaviy moslashuvchan texnologiyalarni joriy etish birinchi darajali asosiy vazifa etib belgilangan. “Infratuzilmani rivojlantirish bo'yicha qabul qilingan dasturlarda yaqin istiqbolda yangi energetik quvvatlarni, elektr energiyasi uzatish tarmoqlarini barpo etish va mavjudlarini rekonstruksiya qilish bo'yicha 26 tadan ortiq investisiya loyihasini amalgam oshirish ko'zda tutilgan” [1].

Maqsadi. Bitiruv malakaviy ishining asosiy maqsadi ham Prezidentimiz o'z asarlarida ta'kidlaganidek, mavjud energetik resurslardan oqilona foydalanishga qaratilgan. Shu yo'lda Talimarjon IESida ishlab turgan K–800–240–5 rusumli energetik blok gaz-havo trakti ish jarayonini va issiqlik texnik rejimlarini

o'rgandik, zero ekspluatatsiya qilinayotgan qurilmani uzoq vaqt hech qanday shikastsiz ishlatish uchun uning tarkibini va tashkil etuvchilarining qay darajadagi mustahkamlikka ega ekanligini bilish o'ta muhim masala sanaladi.

Vazifalar. Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda biz bitiruv malakaviy ishini bajarish jarayonida quyidagi asosiy masalalarga e'tibor qaratdik:

- Talimarjon IESida ishlatiladigan qurilmalar va ularning ishlash tartibi bilan yaqindan tanishish;

- TGP-805 s/z bug' qozoni yoqilg'i tizimini, yondirish uskunalarining ishlash jarayonini tadqiq qilish;

- bug' qozonlarining gaz-havo yo'llarida o'rnatiladigan qurilmalar turini va ish jarayonini tahlil qilish;

- tutun gazlarini atmosferaga tashlab yuboradigan moslamalar va ularning issiqlik jarayonlarini tadqiq qilish;

- tutun mo'risining konstruktiv tuzilishini tahlil qilish va h.k.

Tadqiqot obyekti: Talimarjon IESida o'rnatilgan TGP – 805 s/z bug' qozonining gaz-havo trakti tadqiqot obyekti bo'lib xizmat qiladi.

Ishning amaliy ahamiyati. Issiqlik elektr stansiyalarining gaz-havo trakti elementlari ish jarayonini optimallashtirish va ishlash davomiyligini uzaytirish muhim ahamiyatga ega.

ASOSIY QISM

1 – BOB. TALIMARJON IESNING UMUMIY TAVSIFI

1.1. Talimarjon IESning asosiy va yordamchi qurilmalari

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 Rossiyaning Sankt – Peterburg metall zavodida ishlab chiqarilgan 4 ta to'g'ri oqimli gazda ishlaydigan P - simon, osma shaklda o'rnatilgan Pp – 2650-255-545/542 G (TGP – 805/S3) 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 (POK) 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	$Q^k_{\text{H}} - 8626,7 \text{ kkal/m}^3$
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 – 2YEUZ 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 kameradan 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 – 905 s/z) rusumli qozon agregati o'rnatilgan.

Qozon bo'yicha quyidagi asosiy texnik yechimlar qabul qilinadi:

- tashqi yonlama zadviykali 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 koeffitsiyenti – $\eta - 94,65\%$;
9. Tutun gazlarining chiqish harorati – $t_{\text{TYT.F}} - 126^\circ\text{C}$;
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 – 12VI
Quvvati	– 500 ayl/min
Kuchlanish	– 6000 V

2. Purkovchi ventilyatorlar. Qozonga havo uzatishning issiqlik hisoblariga ko'ra ishlab chiqarish unumdorligini 1569·10 m³/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 735,3·10³ m³/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 t/soat va bosimi $7,5 \text{ kgs/sm}^2$ 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 °C 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 silindrning oxirgi pog‘onalaridan keyin $P_{o.k}^0=3,8$ MPa bosim hamda taxminan 290oS harorat bilan oraliq qizdirish uchun qozonga yo‘naltiriladi.

Oraliq qizdirgichda qizdirilgan bug‘ (3,34 MPa bosim va 540 °C 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 $3C_2$ va $3C_1$ zichlamalar sovutgichlarida, ikkita aralash turdagi K8 va K7 hamda ikkita yuzali turdagi K6 va K5 past bosimli qizdirgichlarida qizdiriladi.

Deaeratrdan 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. 3S- 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 otbordidan 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 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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 zichlamalaridan 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

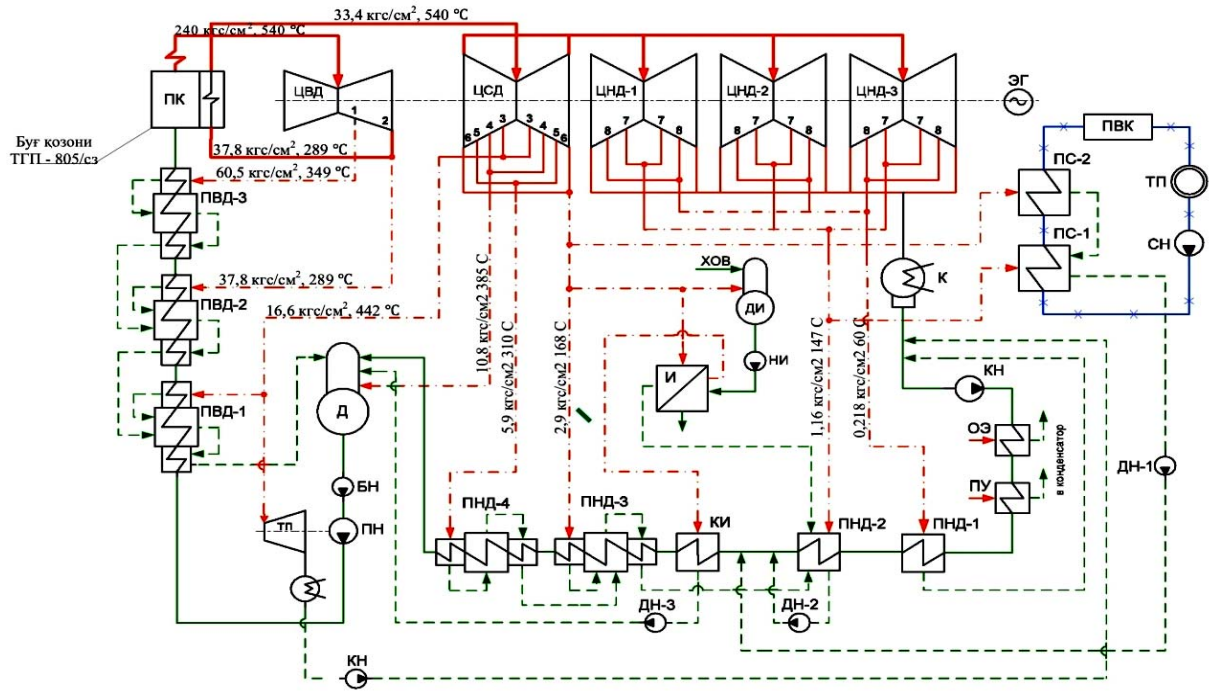
sovitgichiga kiradi. Yuqori bosimli silindr, o'rta bosimli silindr va uchta past bosimli silindrning eng so'nggi zichlamlariga deaeratoridan bug' olib beriladi. U yerdagi bug' esa bug' ejektori bilan so'rib olinadi va 3S – 2 ga yo'naltiriladi.

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.

$$P_{K1} < P_{K2}$$

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.



1 – rasm. Blokning 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.

1.3. TGP – 805 s/z qozon qurilmasining gaz havo trakti issiqlik rejimini tadqiqot qilish

Bug' qozonlarining tasnifi

Bug' qozoni - yoqilg'ini yoqqanda o'choqda ajraladigan issiqlik hisobiga, atmosfera bosimidan yuqori bosimli bug' olinadigan qurilmadir. Qozon qurilmasining asosiy tashkil etuvchi uskunalariga o'choq, qizdirish va bug'lantirish yuzalari, bug' o'taqizdirgichlar, suv ekonomayzeri va havoisitgich kiradi. Qozon agregatiga esa karkas, o'tga chidamli qoplama, quvurlar, armaturalar, nazorat va avtomatika asboblari kiradi.

Bug' turbinali qurilmalarda ishchi jism sifatida suv ishlatiladi. Bug' qozoni o'chog'ida hosil bo'lgan issiqlik suvga asosan, nurlanish (o'choqni ichida) va konvektiv (shaxtani ichida) usullar orqali yetkaziladi. Konvektiv usulda issiqlik tashuvchi oqim sifatida yonish mahsulotlari, ya'ni, tutun ishlatiladi.

O'choqda, yuqori darajada qizigan tutun gazlarini olish uchun, organik yoqilg'i yoqiladi. Qattiq yoqilg'i yoqiladigan o'choq - qatlamli va kamerali (siklonli va uyurmali) bo'ladi. Suyuq (mazut) va gazsimon yoqilg'i faqat kamerali o'choqda yoqiladi.

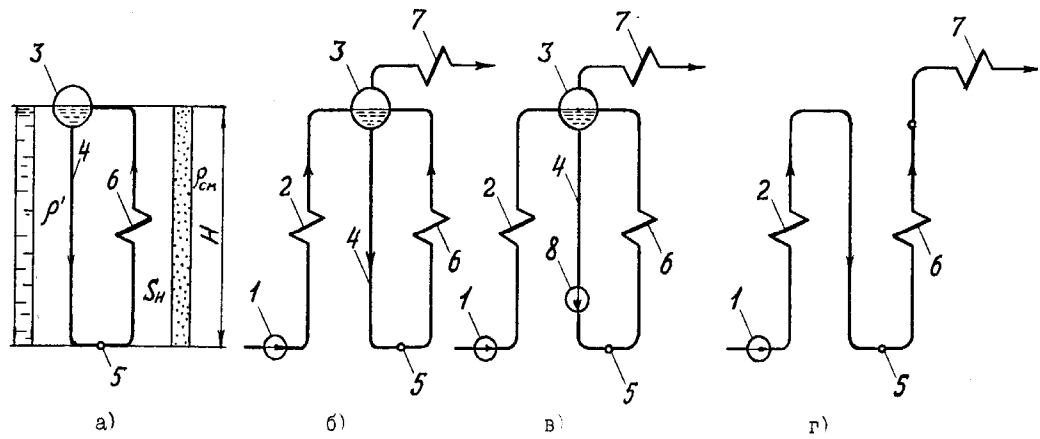
Qozonning qizish va bug'lantirish yuzasi - qozonning issiqlik qabul qiluvchi yuzasidir.

Bug' o'taqizdirgich - bug'ni o'ta qizigan holatga yetkazib beradigan maxsus yuzadir.

Suv ekonomayzeri - ta'minot suvini yonish mahsulotlari orqali qaynash holatiga keltiruvchi maxsus issiqlik almashgich yuzadir.

Havo isitgich - o'zidan o'tayotgan havoni qizdiradigan almashinuv apparati. Havo isitgichdan chiqqan issiq havo o'txonaga yuboriladi.

Qozon agregati yuzalarida suv va bug' harakati asosan uch xil usulda tashkil qilingan: tabiiy, majburiy va to'g'ri oqimli. Shularga asoslanib bug' qozonlari tabiiy, ko'p karrali majburiy va to'g'ri oqimli bo'lishi mumkin (2 – rasm).



2 – rasm. Asosiy bug'lantirish chizmalari: a, b - tabiiy sirkulyasiyal; v - majburiy sirkulyasiyal; g - to'g'ri oqimli; 1 - ta'minot nasosi; 2 - ekonomayzer; 3 - baraban-separator; 4 - tushiruvchi quvurlar; 5 - pastki kollektor; 6 - bug'latish sirtlar; 7 - bug' o'taqizdirgich; 8 - sirkulyasiya nasosi.

Isitilmaydigan quvurlar 4 barabanli bosimda zichligi ρ' bo'lgan suv bilan to'ldirilgan. Ekran quvurlarida esa zichligi ρ bug'-suv aralashmasi hosil bo'ladi. Natijada quvurlar konturida $H(\rho' - \rho)g$ bosim farqi paydo bo'ladi. Shu bosim tabiiy sirkulyasiya bosimi deb ataladi.

$$S = H(\rho' - \rho)g, \quad (1)$$

bu erda: S - sirkulyasiya bosimi, Pa; N - kontur balandligi, m; $\rho' - \rho$ - suv va bug'-suv aralashmasining zichligi, kg/m³; g - erkin tushish tezligi, m/s.

Sirkulyasiyadagi suv va hosil bo'lgan bug' miqdorlari nisbati sirkulyasiya karraligi deb ataladi:

$$K = \frac{G_0}{D}, \quad (2)$$

bu erda: G_0 – sirkulyasiya harakatida bo'lgan suv sarfi, kg/s; D - hosil bo'lgan bug' sarfi, kg/s.

Tabiiy sirkulyasiyal qozonlarda $K = 4 \div 30$, majburiy sirkulyasiyal qozonlarda $K = 3 \div 10$ va to'g'ri oqimli qozonlarda esa $K = 1$ bo'ladi.

Qozon qurilmasining asosiy ish tavsiflari

Qozon qurilmasining asosiy ish tavsiflariga quyidagilar kiradi:

1. Bug‘ unumdorligi (qozonning quvvati), bu vaqt birligida hosil bo‘lgan bug‘ miqdori bilan aniqlanadi.

2. Bug‘ ning parametrlari (bosim va o‘ta qizish temperaturasi).

3. Qozon agregatining F.I.K.

Qozon qurilmalarini quyidagi belgilariga ko‘ra tavsiflash mumkin:

1. Bug‘ unumdorligiga ko‘ra:

- a) bug‘ unumdorligi past $-(0,01-5,5 \text{ kg/s})$;
- b) bug‘ unumdorligi o‘rtacha $-(30 \text{ kg/s gacha})$;
- v) bug‘ unumdorligi yuqori $-(500-1000 \text{ kg/s gacha})$;

2. Bug‘ bosimiga ko‘ra:

- a) past bosimli $-(P=0,8\div 1,6 \text{ MPa})$;
- b) o‘rta bosimli $-(P=2,4\div 4 \text{ MPa})$;
- v) yuqori bosimli $-(P=10\div 14 \text{ MPa})$;
- g) o‘ta yuqori bosimli $-(P=25\div 31 \text{ MPa})$

3. Ishlatilishiga ko‘ra:

a) Energetik qozon qurilmalari, bular issiqlik elektr stantsiyalarining bug‘ turbinalarini bug‘ bilan ta’minlaydi;

b) Sanoat qozon qurilmalari, bular sanoat ehtiyojlari (issiqlik apparatlari, issiqlik almashinuv apparatlari, mashinalarning bug‘ uzatmalari va shu kabilar) uchun bug‘ ishlab chiqaradi;

v) Isitish qozon qurilmalari, bular mahalliy qozon qurilmalari bo‘lib, qozon qurilmasi yaqinida joylashgan binolarni issiq suv bilan ta’minlaydi.

g) Issiqlik–energetik qurilmalar, bularda issiqlikning asosiy qismi elektr energiyasi olishga sarflanadi, kamroq qismi isitish va turli-tuman texnologik jarayonlarni bajarish uchun yuboriladi.

Suv isitadigan qozonlarning issiqlik unumdorligi $4\div 180 \text{ Gkal/soat}$ bo‘lishi mumkin. Issiqlik unumdorligi 30 Gkal/soat bo‘lgan qozonlarda, suvning qozondan chiqishidagi temperaturasi 423 K , suvning qozonga kirishdagi bosimi $1,6 \text{ MPa}$

bo‘ladi. Issiqlik unumdorligi 30 Gkal/soat va undan yuqori bo‘lgan qozonlarda, chiqishdagi eng yuqori temperatura 450-470 K, suvning kirishdagi bosimi 2,5 MPa bo‘ladi. Qozon agregatlari 2 – rasmda ko‘rsatilgan ketma-ketlikda takomillashib bordi. Takomillashtirishdan asosiy maqsad metal sarfini kamaytirish, qozonning tejamliligini va bug‘ unumdorligini oshirish, hamda parametrlari yanada ham yuqoriroq bo‘lgan bug‘ olishdir. Hozirgi katta quvvatli qozonlarning boshlang‘ich sxemasi 2 – rasm (a,b) da keltirilgan silindr shaklidagi oddiy qozon edi.

XIX asrning o‘rtalarida silindrsimon va o‘t-quvurli qozonlardan (v) suv-quvurli (v-m) qozonlarga o‘tildi. Qozonlarni takomillashtirish ikki yo‘nalishda bordi: birinchidan gaz-quvurli, ikkinchidan suv-quvurli qozonlar yaratildi.

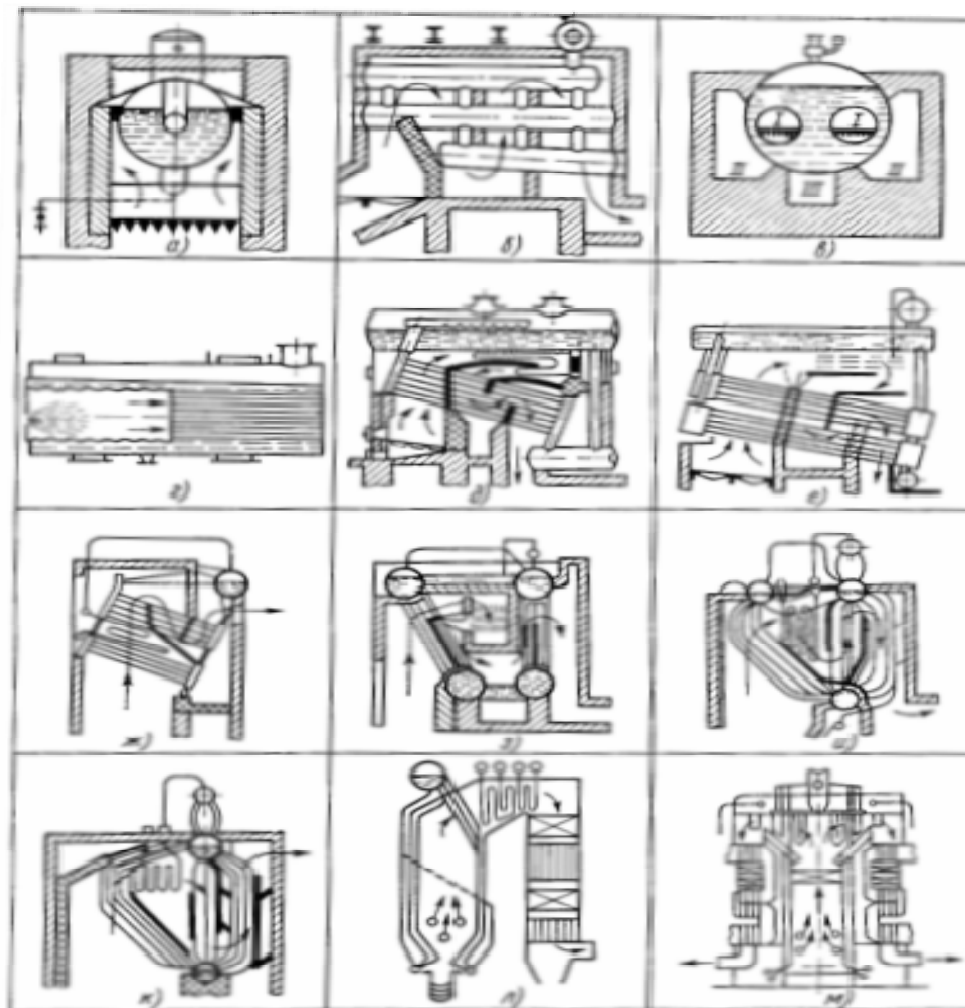
Natijada quvurlarning diametrini kamaytirgan holda isish sirtini kattalashtirishga erishildi, chunki gazlarga qaraganda suvga issiqlik berish yuqori bo‘ladi, bu esa metallni tejash va unumdorlikni ko‘tarish imkonini berdi.

Kamerali gorizontal suv-quvurli qozonlarda (d,e) qaynatish quvurlar to‘plami o‘zining uchlari bilan yassi kameralarga ulanar edi. Bular anker boltlari ko‘pligi tufayli murakkab bo‘lib, bug‘ bosimini 12-15 bar dan yuqori ko‘tarishga imkon bo‘lmadi.

Bu kamchiliklar gorizontal suv-quvurli qozonlarda sezilarli darajada bartaraf etildi. Bularda yassi kameralar o‘rniga silindrsimon qopqoqlar qo‘llanildi, ularga to‘g‘ri quvurlar to‘plami ulandi, quvurlar ikki to‘plam holida gorizontal ravishda barabanga (j) birlashdi. Shu tufayli bug‘ning bosimi ortdi, quvurlarning soni va uzunligi ortishi esa, qozonning unumdorligini oshirish imkonini yaratdi. Barabanlar avvalo uzunasiga, keyinroq ko‘ndalangiga joylashtirildi. Suv ekonomayzerlari va havo isitkichlarni qo‘llash natijasida qozonlarning tejamliligi va unumdorligi ortdi.

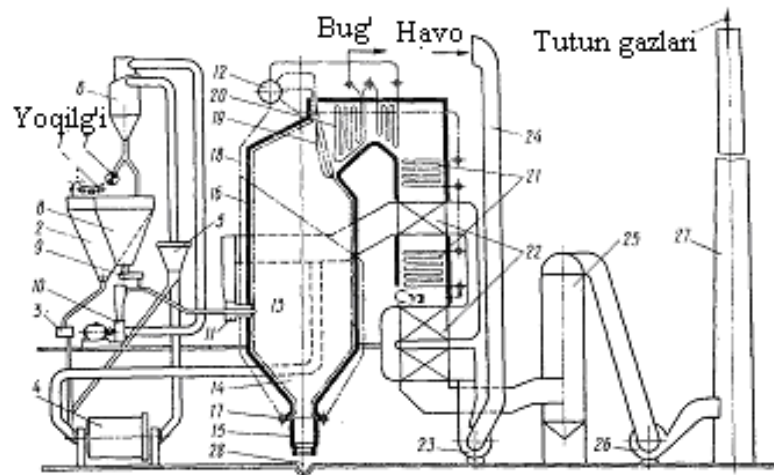
Gorizontal suv-quvurli qozonlar o‘z vaqtida gaz quvurli qozonlarga nisbatan katta afzalliklarga ega edi, lekin ularning hozirgi vertikal suv-quvurli qozonlarga qaraganda muhim kamchiliklari bor. Avvalo, bir necha barabanning bo‘lishi metall sarfini oshirib yuboradi, qimmat turadigan tutashtirish kameralari esa, qozon narxini ortishiga sabab bo‘ldi.

Shuning uchun ularni vertikal suv-quvurli qozonlar siqib chiqardi va hozirgi paytda gorizontal suv-quvurli qozonlar ishlab chiqarilmaydi. Vertikal suv-quvurli qozonlar dastlab qozonning eng qimmat qismining—barabanlarning soni ko‘p qilib qurilar (z,i) edi.



3 - rasm. Tabiiy tsirkulyatsiyali qozonlarning takomillashib borishi:

a – silindrsimon; b-batareyali; v-o‘t quvurli; g-o‘t va tutun quvurli; d,e-kamerali gorizontal-suv quvurli; j-bo‘limli gorizontal-suv quvurli; z-qaynatish quvurlari to‘g‘ri bo‘lgan; i,k-qaynatish quvurlari egilgan; l- P-simon bir barabanli qozon; m- T-simon zamonaviy barabanli qozon agregati.



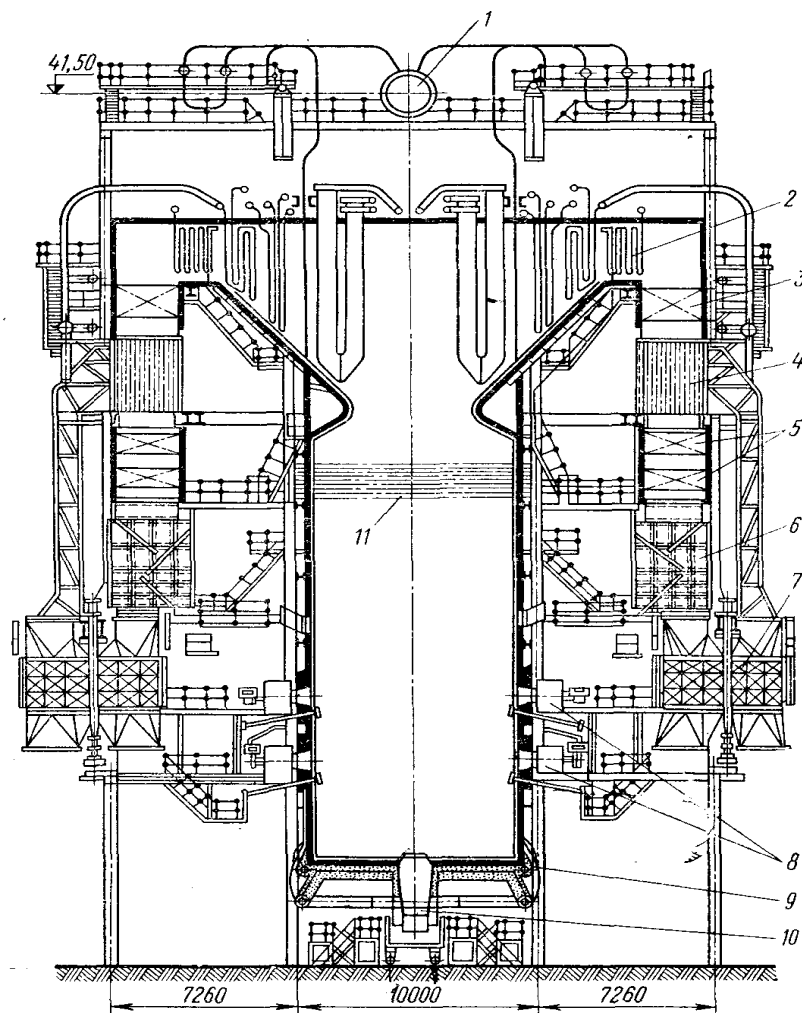
4 – rasm. Qozon qurilmasining texnologik sxemasi.

1 – transporter; 2 – nam ko‘mir bunkeri; 3 – nam ko‘mir taqsimlagich; 4– ko‘mir maydalaydigan tegirmon; 5 – separator; 6 – siklon; 7 – chang vinti; 8 – ko‘mir changi bunkeri; 9 – ko‘mir changi ta‘minlagichi; 10 – tegirmon ventilyatori; 11 – gorelkalar; 12 – baraban; 13 – o‘txona; 14 – sovuq voronka; 15 – shlak yig‘gich; 16 – o‘txona ekranlari (ko‘tarish quvurlari); 17 - ekran kollektorlari; 18 – tushirish quvurlari; 19 – feston; 20 – bug‘ qizdirgich; 21 – suv ekonomayzeri; 22 – havo qutisi; 23 – puflash ventilyatori; 24 – havo tortishi qutisi; 25 - gaz tozalash qurilmasi; 26 – so‘rish ventilyatori; 27 – tutun quvuri –mo‘ri; 28 – kul-shlak chiqarish kanali.

Vertikal suv-quvurli qozonlarning keyingi takomillashuvi natijasida barabanlarning soni bittaga keltirildi (k,l,m), qaynatish quvurlarining to‘plami bevosita baraban bug‘ yig‘gichga tutashtirildi. Shunday qilib, barabanlar sonining kamayishi bilan bir vaqtda qozon isish sirtining konvektiv qismi qisqardi va o‘txonada ekranlar tarzida joylashgan radiatsion qismi ko‘paydi. Zamonaviy bug‘ qozon qurilmasi (4-rasm) qozon agregatidan va yordamchi qurilmalardan (ko‘mirni maydalash va chang tayyorlash, yoqilg‘i va suvni uzatish, havoni va yoqilg‘i mahsulotlarini tortish va puflash, nazorat-o‘lchov asboblari, avtomatik boshqarish asboblari) tashkil topgan. Qozon devorlarining o‘ta qizib ketishi ularning buzilish xavfini tug‘diradi. Buning oldini olish uchun qozonning qizigan sirtlaridan issiqlikni tez olib turish kerak. Buning uchun isitish sirtlari bo‘ylab suv va suv-bug‘ aralashmasining harakatini tegishli tarzda tashkil etish lozim.

Suv va suv-bugʻ aralashmasining isitish sirtlari boʻylab harakatlanish tavsifiga koʻra qozon agregatlari uch turga boʻlinadi:

- 1) tabiiy tsirkulyatsiyali;
- 2) majburiy tsirkulyatsiyali;
- 3) toʻgʻri oqimli.



5 – rasm. Tabiiy tsirkulyatsiyali TP-100 qozon agregati.

1- baraban; 2- bugʻ qizdirgichning konvektiv qismi; 3- ikkilamchi bugʻ qizdirgich;
4- quvurli havo isitkich; 5- ekonomayzer; 6- gaz yoʻllari; 7- regenerativ havo isitkich; 8- koʻmir changini yoqish gorelkasi; 9- oʻtxonaning tirqishli tagi; 10- suv vannasi va shlak transporter; 11- bugʻ qizdirgichning radiatsion qismi.

Zamonaviy qozon agregatlari asosan tabiiy yoki sunʼiy gazda, mazutda, changsimon koʻmirda ishlaydi. Zamonaviy qozon agregatlarining ishlab chiqaradigan bugʻining sarfi 400-450 t/soat, bosimi 2,5 MPa gacha, temperaturasi 700-850 K ga yetadi. Qurilishi jihatidan zamonaviy qozon agregatlariga kam

metall sarflangan, boshqarish yyyetarli darajada mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan, ekologik nuqtaiy nazardan atrof muhitga o'ta zaharli gazlarni kamroq chiqaradi. Bunga 5 – rasmda keltirilgan yuqori quvvatli, qattiq yoqilg'ida ishlaydigan tabiiy tsirkulyatsiyali TP-100 markali (Taganrog zavodi, Rossiya) qozon agregati misol bo'la oladi. Bunday qozonning bug' unumdorligi 640 t/soat, bug'ning bosimi 14 MPa va temperaturasi 570 °S, qaynoq havo temperaturasi 403 °S, chiqib ketayotgan gazlar temperaturasi 128 °S, F.I.K. 90,2 %. Hozirgi vaqtda qozon agregatlarini yig'ishni arzonlashtirish va tezlashtirish maqsadida uning qismlari tayyor bloklar tarzida tayyorlanmoqda. Masalan, unumdorligi past va o'rtacha (2,5 dan 15 kg/s gacha) bo'lgan SU va SA turdagi (Belgorod zavodi, Rossiya) qozonlar olti blokdan tashkil topgan. Bloklar yig'ish maydoniga oson tashib keltiriladi va u yerda qozon agregati tezda yig'iladi.

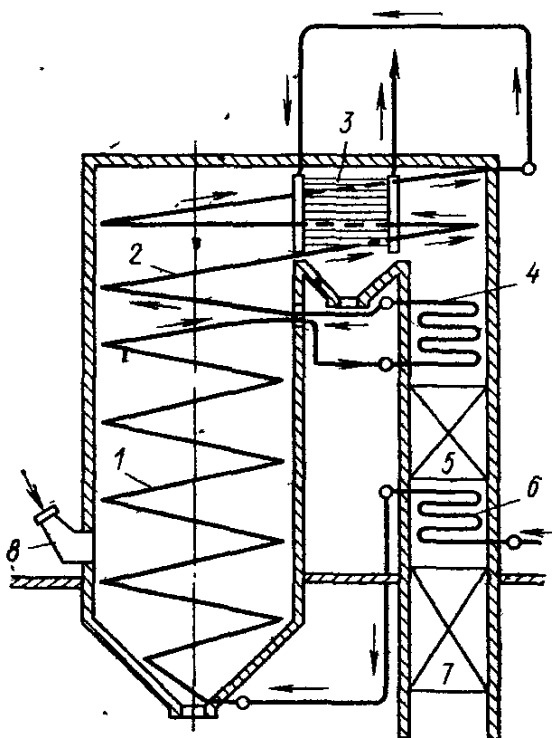
To'g'ri oqimli qozonlar

Tabiiy yoki majburiy tsirkulyatsiyali suv-quvurli qozonlarda eng kamida bitta baraban bo'lishi kerak. Barabanda suv bug'dan ajraladi va unda qozonning barcha tsirkulyatsion konturlari tutashadi. Energetik qozonlarda ishchi bosimning oshishi baraban devorining qalinligini orttirishga (0,1 m gacha) sabab bo'ldi.

Buning natijasida barabanni tayyorlash jarayoni murakkablashdi va uning narxi oshib ketdi. Bosimning ortishi natijasida qozon konturidagi tsirkulyatsiya ancha qiyinlashadi, chunki bosim ortishi bilan bug'ning zichligi suvning zichligiga yaqinlashadi, kritik nuqtada esa tenglashadi. Shuning uchun kritik bosimga yaqin va undan yuqori bosimlarda albatta majburiy tsirkulyatsiyani qo'llash lozim. Yuqorida ko'rsatilgan vaziyat barabansiz qozonlarni-to'g'ri oqimli qozonlarni yaratishga asosiy sabab bo'ldi. Agar tabiiy tsirkulyatsiyali qozonlarda suvning majburiy harakatlanishi faqat suvning suv ekonomayzerlaridagina bo'lsa, to'g'ri oqimli qozonlarda qozonga suv kelishidan tortib, o'ta qizigan bug' olinishigacha bo'lgan jarayon majburiy ravishda va bir marta amalga oshiriladi. Suv, bug'-suv aralashmasi va bug' ta'minlash nasosi yordamida haydaladi.

XX asrning 30-yillarida prof. L. K. Ramzin to'g'ri oqimli qozonning o'ziga xos loyihasini yaratdi va bu qozon qurilib ishga tushirildi. Bu qozonning bug'

unumdorligi 55 kg/s, bug' bosimi 137 bar va temperaturasi 500°S edi. L. K. Ramzin tizimidagi to'g'ri oqimli qozonning sxemasi 7-rasmda keltirilgan.



7 – rasm. To'g'ri oqimli qozon agregatining sxemasi.

1-radiatsion qism; 2-radiatsion bug' qizdirgich; 3-bug' qizdirgichning konvektiv qismi; 4-oraliq soha; 5,7-havo isitkichining birinchi va ikkinchi bosqichi; 6-ekonomayzer; 8-gorelka.

Ta'minlash suvi nasos yordamida ekonomayzer 6 ga uzatib beriladi, bu yerda u kirayotgan gazlarning issiqligi hisobiga isiydi va qozon agregati radiatsion qismining ekran quvurlariga kiradi. Ekranlarning pastki qismida suv qaynash temperaturasiga qadar isiydi. U quvurlar bo'ylab yuqoriga tomon siljigan sari bug' hosil bo'lish jarayoni davom etadi.

Tarkibidagi bug' miqdori 70-75% ($x=0,7\div0,75$) bo'lganda bug'-suv aralashmasi radiatsion qismdan konvektiv qismga – oraliq soha 4 ga o'tadi. Bu yerda suv oxirigacha bug'lanib, tuzlar cho'kmaga tushadi. Bu sohada gazlarning cho'kishi radiatsion sohadagidan xavfli emas, chunki bu yerda gazlarning temperaturasi qozon o'txonasidagi temperaturadan past bo'ladi. Shuning uchun quyqa qatlamning hosil bo'lishi quvurlarning xavfli darajada o'ta qizib ketishiga sabab bo'la olmaydi. Bug' oraliq soha 4 dan bug' qizdirgichning konvektiv qismi

3 ga va nihoyat iste'molchiga beriladi. Qozon agregatining konvektiv shaxtasida havo isitkich 5,7 ning ikki bosqichi joylashadi. To'g'ri oqimli qozonning barabanli qozonga nisbatan afzalliklari shundaki, unda yuqori va o'ta yuqori parametrlı bug' olish mumkin (1900 t/soat gacha), qozonni tez ishga tushirish mumkin (≈ 1 soat) va portlash xavfi nisbatan kam.

To'g'ri oqimli qozonlarning asosiy kamchiliklari quyidagılardan iborat:

a) ta'minlash suvining sifatiga katta talab qo'yiladi. Suvning tarkibida tuzlar bo'lmasligi lozim, aks holda qasmoq to'planib quvurni kuyishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun qozon o'tirib qolgan qasmoqdan tozalanib turiladi;

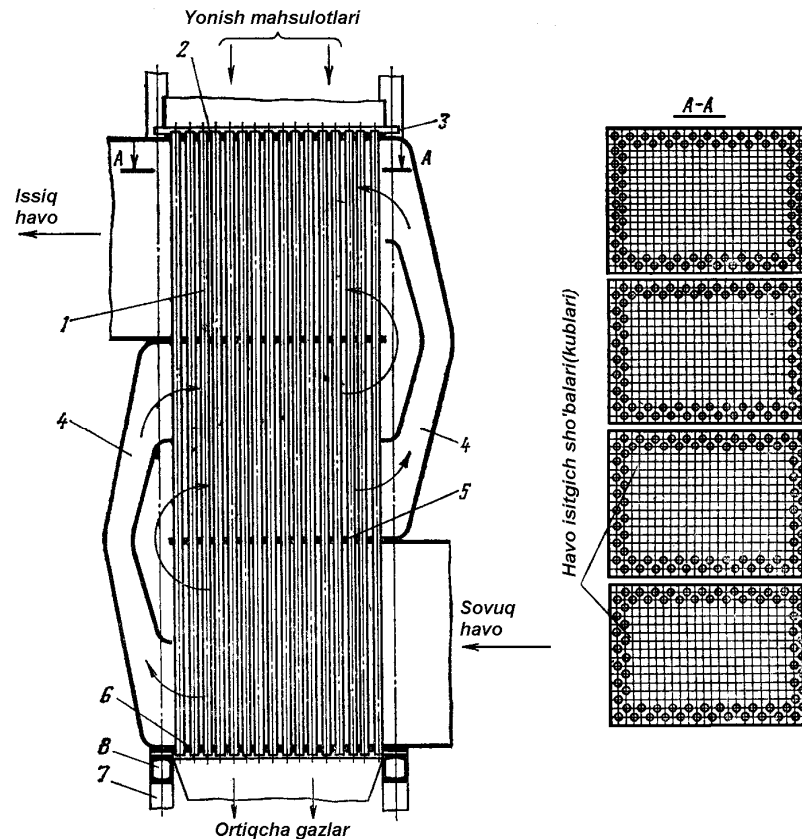
b) issiqlikni to'plash xususiyati kichik. To'g'ri oqimli qozonlarda suv zahirasi yo'q. Shuning uchun o'txona ishini va ta'minlash suvini uzatishni bir-biriga moslash kerak, bu odatda, ancha qiyinchilik tug'diradi;

v) qozonning gidravlik qarshiligi katta va demak ta'minlash nasoslariga elektr energiyasi ko'p sarf bo'ladi.

Hozirgi paytda bug'ning parametrlari kritik parametrlardan yuqori (25,5 MPa; 843 K), bug' unumdorligi 254 kg/s (300 MVt), 455 kg/s (500 MVt) va 695 kg/s (800 MVt) bo'lgan to'g'ri oqimli qozonlar keng qo'llanilmoqda.

Havo isitgichlar. Havo isitgich - o'zidan o'tayotgan havoni qizdiradigan issiqlik almashinuv apparatidir. Energetikada ko'llaniladigan havo isitgichlar regenerativ RVP va rekuperativ TVK bo'lishi mumkin.

Rekuperativ havo isitgichning asosiy turi - vertikal o'rnatilgan quvurli havo isitgichlardir. Bunda tutun issiqligi havoga quvurlar devori orqali uzluksiz uzatiladi. Havo isitgich chizmasi 8-rasmda ko'rsatilgan.

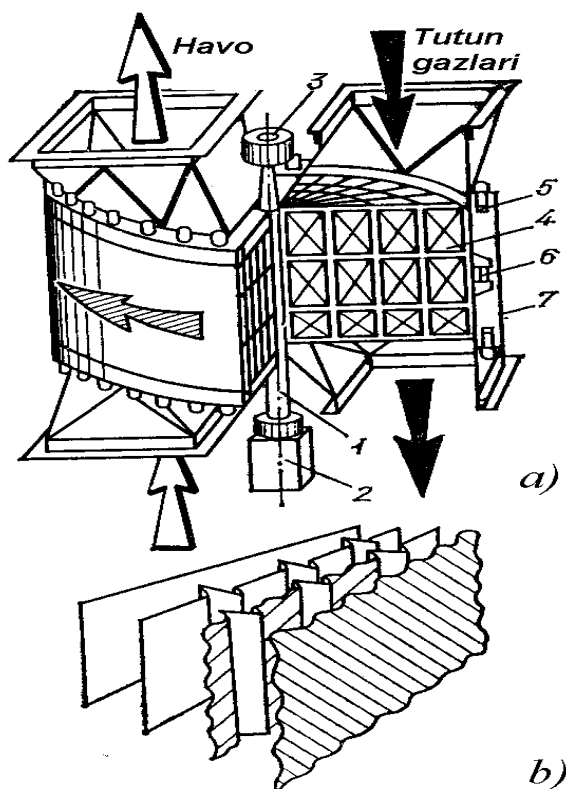


8 – rasm. Rekuperativ havo isitgich.

1 - po'lat quvurlar 40x1,5 mm; 2,6 - 20-25 qalinli ustki va pastki quvur taxtalari; 3 - issiqlik kengaytmali kompensatorlar; 4 - havo uzatuvchi quti; 5 - oraliq quvur taxtasi; 7,8 - tayanch egarlar va kolonnalar.

IES da asosan aylanuvchi regenerativ havo isitgichlar (RVP) ishlatiladi. Bunda silindrsimon rotor bir necha sektorlarga bo'lingan.

Sektorlar orasi bir-biri bilan hamma tomoni berk bo'lgan radial devorlar bilan to'silgan. Sektor ichi gofrlangan po'lat tunuka tiqmalar bilan to'ldirilgan. Havo isitgich rotor 1,5-2,2 ayl/min tezlikda aylanadi. Havo va tutun gazlari apparat sirtlariga galma-gal tegib o'tishi bilan issiqlik uzatilishi amalga oshiriladi. Rotorning diametri 5,4 dan 14,8 m gacha bo'lib, uning balandligi 1,4 dan 2,4 m. gacha va 1 m^3 tikma sirti $300-340 \text{ m}^2$ (TVP niki esa $50 \text{ m}^2/\text{m}^3$).



9 – rasm. Regenerativ havo isitgichning ishlash chizmasi.

a - apparatning umumiy ko'rinishi; b – tiqmaning po'lat tunukasi; 1-val; 2 va 3 - yuqori va pastki tayanchlar; 4-rotor seksiyasi; 5-yuqorida o'rnatilgan chekka zichlagich; 6-yuritmaning tishlari; 7-tashqi po'lat kojux.

Past haroratda zanglash

Bu turdagi zanglashga, havo qizdirgichlarning yuza qismidagi metallarning ishdan chiqishi, uning chiqish qismidagi gazlarning, hamda ishchi havolarning juda past haroratda bo'lishidir. U metall yuzasida oltingugurt kislotasining nam prenka holatda paydo bo'lishidan aniqlanadi. Past haroratli zanglashning intevsiv holati tutun gazi oqimida oltingugurt kislotasining H_2SO_4 . Oltingugurtli yoqilg'i yonganda alanga yadro zonasida oltingugurt SO_2 hosil bo'ladi, ayrim hollarda o'thona ortiqcha havo bo'lganda kislorod hisobiga oltingugurt SO_3 ga aylanadi. Oxirida yonishning zanjirli reaksiyasi va termik dissasiyasi hisobiga yuqori haroratli alanga zonasida hosil bo'ladi.

Gaz harorati $500\text{ }^{\circ}\text{S}$ da past zonada, gaz oqimida suv bug'i SO_3 bilan reaksiyaga kirishishi natijasida oltingugurt kislota bug'i hosil bo'la boshlaydi.



Bu jarayon 260 °S haroratda tugallanadi. Shunday qilib kam miqdordagi oltingugurt kislota bug'i bor gaz, past haroratli qizdirish yuzasi orqali o'tadi.

Qizdirish yuzasidagi zanglash, devor harorati va devor atrofidagi qatlamda nam bug'ni kondensatsiyalash haroratidan past yoki oltingugurt kislota bug'ini gazning parsial bosimiga teng holatidagi sharoitda boshlanish mumkin. Yuzadagi namlikni kondensasiyalanishning boshlanish harorati termodinamik haroratning to'yinish nuqtasi yoki to'yinish nuqtasi yoki to'yinish nuqta harorati deyiladi. Toza suv bug'ining to'yinish nuqta harorati, yonish mahsulotining parsial bosimi $R_{H_2O}=0,1\div0,15$ bar bo'lganda $t_p=45\div54$ °C bo'ladi. Gaz oqimi oltingugurt kislota bug'ini kondensasiyalanish harorati ozroq oshadi va 140 – 160 °S bo'lishi mumkin. Uni baholash quyidagi formula orqali aniqlanadi (mazut yoqilganda)

$$t_p^3 = t_p + 250\sqrt{s^n o_2} \quad , \quad (2)$$

bunda $s^n = s^p / \rho_H^p$ - yoqilg'ining oltingugurtligi, %·kg/MJ; O_2 – gaz oqimidagi kislorod konsentratsiyasi, %;

$$o_2 = \frac{21(\alpha-1)}{\alpha} \quad (3)$$

Yoqilg'ida s^p oltingugurt miqdorining olishi hamda ortiqcha havo α , gaz oqimida SO_3 miqdorining oshishiga, bu esa to'yinish nuqta haroratining oshishiga olib keladi.

Yuzaning qayrovli emirilishi va ifloslanish.

Gaz oqimning nisbatan past haroratli zonasi (600÷700 °S kichik), konvektiv shaxta yuzasida xarakterlanadi, ko'pincha bu sochiluvchan bo'lib tarqalgan. Turbaning yuzasida qalin qatlam sodir bo'lmaydi, chunki ishqori metaldagi bug' kondensasiyalangan bo'ladi. Gaz oqimining yo'nalishiga nisbatan, sochiluvchan modda trubaning orqa tomonga yig'iladi.

Kichik oqim tezligida (5-6 m/s) yoki oqimda juda mayda uchuvchan kullar bo'lganida trubaning xoxlagan tomonida uchuvchan moddalar yig'ilishi mumkin. Trubaning yuzasida hosil bo'lgan bunday holat issiqlik almashinuvi sekinlashtiradi, bu ifloslanish koeffitsiyenti bilan baholanadi. – E, m^2 k/Vt va truba yuzasidan qatlamning termik qarshiligi bilan harakterlanadi. Aktrasit yoqilganda

qizdirish yuzasidagi bu qatlamni uchuvchan kullar tez olib keladi, buning sababi shuki aktrasit juda mayda bo'laklarga bo'lingan bo'ladi, boshqa yoqilg'ilarga nisbatan yuzaning ifloslanish darajasi asosan quvurlar bog'lamining tipiga bog'liq. (shaxmatli yoki koridorli). Har xil sharoitda koridorli bog'lam shaxmatliga nisbatan 1,7-3,5 marotaba ko'p ifloslanadi.

Gazning past tezligida ifloslanish juda katta bo'ladi. (3-4 m/s). Bu tezlikda qozonning ishlashiga tavsiya etilmaydi. Agarda turbalarning joylashishi va o'tish yuzasi o'zgartirilsa, quvurlar bog'lamda ifloslanish tez oshib ketadi. Bu vaqtda yuzani to'liq chiqindilar qoplab oladi va yuklamaning pasayishiga olib keladi. Gaz harorati 600°S dan past holatda ko'p miqdorli oltingugurtli mazut yoqilganda qizdirish yuzasida yopishqoq yog'li qatlam hosil bo'ladi. Konvektiv qizdirgichning, ekonamayzer qizish yuzasidagi yopishqoq qatlamda vanadi (V_2O_5) va sulfat birikmasi bo'ladi. Zich joylashgan qatlamda asosan temir sulfati, kalsiy hosil bo'ladi. Mazut yonganda yuzadagi qatlam issiqlik almashinuvini sekinlashtiradi, gaz traktining qarshiligini oshiradi va oxirida qozonning ishlash vaqtini chegaralaydi. Bug' qozonlarini loyihalashda asosan kul va yoqilg'ining yonmagan bo'laklari qizdirish yuzasini qayrovli emirishdan saqlash jarayoniga ko'proq e'tibor berish kerak. Konvektiv shaxta gazoxodidagi gaz tezligini noto'g'ri tanlash metall, quvurlarning tez emirilishiga, devorlarning emirilishiga va bu avriya holatiga olib keladi. Qayroqli emirilish deganimiz, kulning katta qattiq bo'laklarining quvurga urilish natijasida quvurning asta-sekin emirilishiga aytiladi. Yoqilg'ining mexanik yonmasligidan hosil bo'lgan bo'laklari ham quvur yuzasining emirilishiga olib keladi. Shunday qilib kulli emirilish kulning qayroqli bo'laklari bilan aniqlanadi. Bu kuldagi SiO_2 miqdoriga va $\text{SiO}_2 > 60\%$ bu ko'rsatkich oshib boradi. Intevsiv emirilish yoqilg'idagi kul miqdoriga bog'liq (A^1).

Havo qizdirgichlarning zanglashga bardoshlilikini oshirish usullari.

Energetik qurilmalarning havo qizdirgichlarini yuzasini past haroratda hosil bo'ladigan zanglashdan saqlash metodlari quyidagicha: Metall haroratini t_p dan yuqori ko'tarish, metall yuzasini zangga bardosh metaldan foydalanish, yonish mahsulotidagi agressiv zangni kamaytirish. Umumiy qabul qilingan metodga

asosan, past haroratli gazlarda hosil bo'ladigan zanglashdan saqlash metodi, metall haroratini t_p nuqtasidan oshirish, bu esa havoni dastlabki qizdirishdan keyin havo qizdirgichga uzatish demakdir. Metall yuzasining minimal harorati havo qizdirgichga kiradigan sovuq havoga teng:

$$t_g^{min} = t_{x_1}' + \frac{V_{\Gamma-t_x}''}{1 + \alpha b / \alpha_{\Gamma}} \quad (4)$$

Bu formuladan ko'rinib turibdiki, devor haroratini kirayotgan havo haroratiga juda bog'liq hamda havo va gaz haroratlari farqiga, havo va gaz oqimining issiqlik berish koeffitsiyentining nisbatiga bog'liq α_X/α_G .

Devor haroratini oshirish uchun t_x' ko'tarish va α_X kamaytirish kerak. Havoning kirish haroratini oshirish usullaridan biri bug' kaloriferi yordamida havoni dastlabki qizdirish, yoki issiq havoning bir qismini havo qizdirgichga berish. Dastlabki havoni qizdirish metodining kamchiligi atmosferaga chiqarilayotgan gazning haroratining oshishi va tejamkorlikning kamayishi havo qizdirgichga kirayotgan havo harorati chiqib ketayotgan gaz harorati orasidagi bog'liqlik shuni ko'rsatadiki, ikkalasida ham haroratlari o'zgarish quyidagi tenglamaga bo'ysunadi.

$$\Delta V_{chik} = (0,5 \div 0,7) \Delta t_b, \quad (5)$$

bu erda ΔV_{chik} – chiqib ketayotgan gaz haroratining o'zgarish, Δt_h – havo qizdirgichga kirayotgan havo haroratining o'zgarishi.

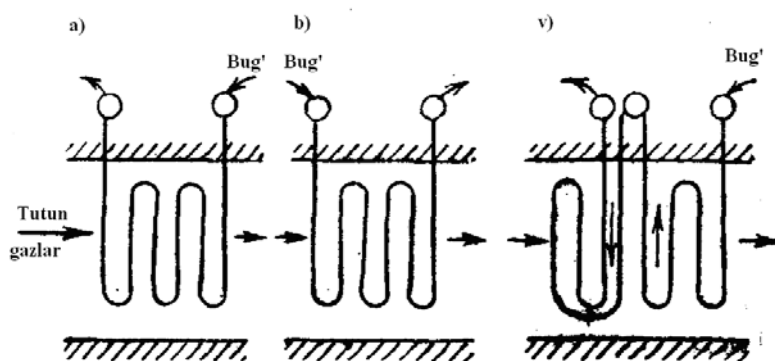
Shunday qilib agarda kirayotgan havoni 30 °S dan 70 °S ga oshirsak, $\Delta t_h=40^\circ S$, undan chiqib ketayotgan gaz haroratini 20-30 °S ga oshadi. Bu esa qozonning FIK pasayishiga olib keladi. Ko'pincha dastlabki havoni qizdirish harorati chegaralanadi, bu esa metallning kam zanglashiga qozonning FIK kam miqdordapasayishiga olib keladi hamda qizdirish yuzasining ko'r vaqt ishlashini ta'minlaydi. Qo'shimcha usullar bilan kirishdagi havo haroratining oshirish metodining hammasida ham havo qizdirgichning bir qismi sovuq holatda. Bu devor harorati t_p dan kichik deganidir. Bu xildagi havo qizdirgichlarni ta'minlash osonlashadi, chunki shu seksiyasigina almashtiriladi. RVP ishlash vaqtini oshirish

uchun sovuq qismini qalinligini $0,5 \div 0,8$ mm o'rniga $1,0 \div 1,5$ mm qalinlikda yig'iladi. RVP ning sovuq qismi asosan issiqqa chidamli emal bilan qoplanadi. Bu qoplama zanglashni kamaytiradi va ishlash vaqti 3-4 yilga etadi. Gaz va mazutda ishlaydigan bug' qozonlaridan havo isitishning boshlanish zonasida (havo isitishning) past haroratli zanglash intevsiv amalgs oshadi, shuning uchun bu metalli havo qizdirgichlar o'rniga diametri 30-40 mm, qalinligi 4 mm bo'lgan shishali quvurlar bo'lgan havo qizdirgichga almashtiriladi. Boshqa bir foydalaniladigan qizdirgich boshlang'ich RVP bilan keramik issiqlik almashishi yuzasi orqali amalga oshadi. Bu g'isht bloklaridan yig'ilgan to'g'ri teshikli yoki keramik quvurlardan yig'ilgan bo'ladi va issiqlik almashinuv jarayonini jadallashtiradi hamda oqimning turbulentligini oshiradi.

1. Oltingugurtli mazut yoqilg'isini yoqishda va yonganda chiqadigan gaz mahsulotining VNIINP – 102 – VNIINP – 106 ishqori, suvli xlorli magniy rastvor va boshqalar qo'shilsa, foydalanish muddati oshadi. Bu qo'shimchalar qizdirish yuzasidagi oltingugurt kislotasini neytirallashtiradi, t_p kamaytiradi, bu esa zich joylashgan qatlamni yumshashtiradi va oson tozalaniladi. Suyuq qatlam mazutning yonish jarayonini jadallashtiradi, mazut uzatish traktidagi qatlamlarning miqdorini kamaytiradi.

Qozon agregatning asosiy issiqlik uzatish sirtlari

Bug' qizdirgichlar. Bug' qizdirgichlar bug'ni quritish va uni berilgan temperaturagacha qizdirish uchun mo'ljallangan. Qozon agregatida joylashuviga ko'ra bug' qizdirgichlar radiatsion, konvektiv va aralash xillariga bo'linadi. Bug' qizdirgich 30-40 mm li quvurlardan tayyorlanib, kollektorlarga payvandlangan parallel ishlaydigan bir qancha bukilgan quvurlardan iborat. Ular gorizontal yoki ko'pincha vertikal joylashtiriladi. Bug' va tutun gazlari oqimlarining yo'nalishiga qarab bug' qizdirgichlar qarshi oqimli, to'g'ri oqimli va kombinatsiyalashgan xillarga bo'linadi (10-rasm).



10-rasm. Vertikal-konvektiv bug' qizdirgichlar sxemasi.

Qarshi oqimli bug' qizdirgichlarda (10-rasm, a) bug' quvurlarining birinchi (bug' yo'li bo'ylab) o'ramiga kirib qiziy boshlaydi. U ohirgi o'ramlarda deyarli oxirgi qizish temperaturasiigacha qiziydi. Bu vaqtda quvurlarning tashqi sirti tutun gazlarining eng qaynoq oqimlari bilan yuvilib turadi. Shunday qilib qarshi oqimli bug' qizdirgichning isish sirtidan eng ko'p darajada foydalaniladi. To'g'ri oqimli bug' qizdirgichlarda (10-rasm, b) quvurlarning birinchi o'ramlari (bug'ning yo'li bo'ylab) eng issiq tutun gazlari bilan yuviladi. Bunda tutun gazlarining temperaturasi asta sekin pasayadi, bug'ning temperaturasi esa ko'tariladi. Buning natijasida gaz bilan bug'ning temperaturasi dastlab bir-biridan katta farq qiladi. Oxirida esa bu farq juda kichik bo'ladi. Agar bunda bug' qizdirgichga nam bug' kiradigan bo'lsa, u holda namlik bug'langanda bug' tarkibidagi tuzlar quvurlarning gazlar juda kuchli qizdiradigan qismlariga o'tirib qoladi, bu bug' qizdirgich quvurlarining ortiqcha qizib ketishiga olib keladi.

Suv ekonomayzerlari. Suv ekonomayzerlari ta'minlash suvini qozon agregatining bug'latgich qismiga kiringunga qadar isitish uchun mo'ljallangan. Ekonomayzerlarda ta'minlash suvi o'txonadan chiqayotgan tutun gazlari hisobiga isiydi.

Ekonomayzerlar tayyorlangan material turiga qarab po'latli va cho'yanli, sirtning shakliga qarab qovurg'asimon va silliq quvurli, suvni isitish darajasiga qarab qaynaydigan va qaynamaydigan ekonomayzerlarga bo'linadi.

Cho'yan ekonomayzerlar odatda, issiqlik uzatishni orttirish maqsadida qovirg'alangan quvurlardan tayyorlanadi. Bunday ekonomayzerlar bosimi 2,3 MPa bo'lgan past va o'rta quvvatli qozon agregatlarida qo'llaniladi. Cho'yanning

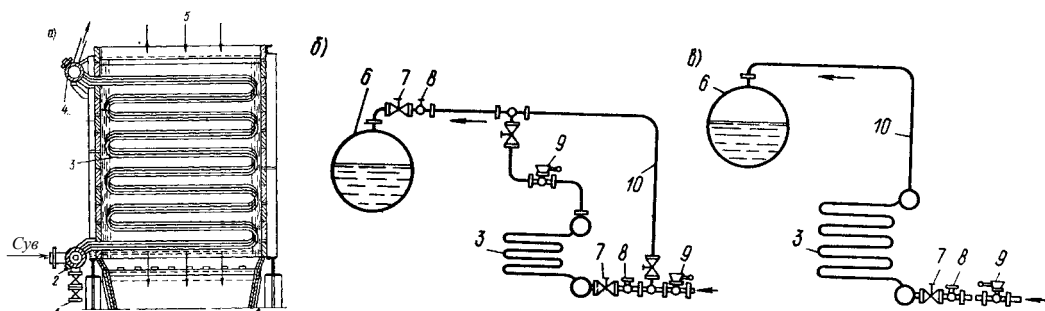
mexanik mustahkamligi kichikligi tufayli bunday ekonomayzerlarni yana ham yuqori bosimlarda qo'llash mumkin emas.

Cho'yan ekonomayzerlar qaynamaydigan ekonomayzerlar qatoriga kiradi. Bularda suv qaynash temperaturasidan $20 - 40\text{ K}$ past temperaturasigacha isiydi. Isitish paytidagi suvning quvurdagi tezligi $0,5 - 1\text{ m/s}$ bo'ladi. Yuvib o'tayotgan gazlarning tezligi qattiq yoqilg'i yoqilganda $7 - 10\text{ m/s}$ atrofida, gaz va mazut yoqilganda $6 - 8\text{ m/s}$ atrofida bo'lishi mumkin. Bunday tezliklarda sirtning aerodinamik qarshiligi yo'l qo'yilishi mumkin bo'lgan chegarada bo'ladi. Po'lat ekonomayzerlar bosimi $2,3\text{ MPa}$ dan yuqori bo'lgan qozon agregatlarida ishlatiladi. Ular diametri $28 - 42\text{ mm}$ li quvurlardan gorizonta-bukilgan quvurlar tarzida tayyorlanadi (11-rasm).

Po'lat ekonomayzerlarning qaynaydigan xili ham, qaynamaydigan xili ham bo'ladi. Qaynamaydigan ekonomayzerlarda suv qaynash temperaturasidan $40 - 50\text{ K}$ past temperaturagacha isiydi. Quvurlarda suvning tezligi $0,3 - 0,5\text{ m/s}$ atrofida bo'ladi. Unumdorligi yuqori bo'lgan barabanli qozon agregatlarida asosan po'latli qaynaydigan ekonomayzerlar ishlatiladi.

Havo isitgichlari. Havo isitgichlar yoqilg'ini yoqish uchun o'txonaga yuboriladigan havoni isitishga mo'ljallangan. Havo tutun gazlari hisobiga isiydi. O'txonaga yuborilayotgan issiq havo yoqilg'i yonish sharoitini yaxshilaydi, kimyoviy va mexanik to'la yonmaslikdan kelib chiqadigan isroflarni kamaytiradi, yonish temperaturasini orttiradi, issiqlik almashuvini jadallashtiradi, natijada qurilmaning F.I.K. ortadi. Chiqib ketayotgan gazlarning temperaturasi $20 - 25\text{ K}$ ga pasaysa, qurilmaning F.I.K. 1% ga ortadi.

Havoni isitish temperaturasi yoqilg'i turiga va yondirish usuliga qarab tanlanadi. Qattiq yoqilg'ini qatlamli yoqishda bu temperatura namlikka va uchuvchan moddalarni chiqishiga bog'liq bo'ladi. Namlik va uchuvchan moddalar chiqishi kamayishi bilan yonayotgan qatlam temperaturasi ortadi. Shuning uchun suyuq shlakni hosil bo'lishini oldini olish va o'txonani mo'tadil ishlashini ta'minlash maqsadida qo'ng'ir va toshko'mirlar yoqilganda havo 520 K gacha isitilishi kerak.



11-rasm. Po‘latli ekonomayzer.

a – umumiy ko‘rinish; b,v - mos ravishda qaynamaydigan va qaynaydigan ekonomayzerlarning ulash sxemasi; 1,7 – tushirish va berkitish jo‘mragi; 2 – kiritish kollektori; 3 – ekonomayzer quvurlari; 4- isitilgan suvni kiritish kollektori; 5- gazlarni kiritish; 6- qozon barabani; 8,9 – ta‘minlash va saqlash klapanlari; 10 – suv bilan ta‘minlovchi aylanma quvur.

Bunday ko‘mirlar mash’ala usulida yondirilganda havo 523-573 K gacha isitiladi, gaz va mazut yoqilganda ham havo 523–573 K atrofida isitiladi.

Qozon qurilmasining yordamchi uskunalari. Tortish – puflash qurilmalari.

Qozon agregatini bir me’yorda ishlashini ta‘minlash maqsadida yoqilg‘i yonishi uchun zarur bo‘lgan havoni uzluksiz uzatib turish va yonish mahsulotlarini muttasil chiqarib turish kerak. O‘txonaga, chang tayyorlash tizimiga va qozon agregatining boshqa qismlariga havo va gaz berish uchun ishlatiladigan ventilyatorlarning barcha turlari puflash qurilmalari jumlasiga kiradi. Qozon agregatlarining rostlash surma klapanlari bor gaz yo‘llari, tutun mo‘risi va sun’iy ravishda tortadigan tutun tortgichlar tortish qurilmalari hisoblanadi. Tabiiy tortish mo‘ridagi qizigan tutun gazlarining zichligi sovuq atmosfera havosining zichligidan farq qilinishiga asoslangan. Qozon qurilmasini bir tomoni qizigan gaz, ikkinchi tomoni esa sovuq havo bilan to‘lgan tutash idish sifatida qarash mumkin. Mo‘ri hosil qilayotgan maksimal tortish, bosim yo‘qotishlaridan 20 % katta bo‘lishi kerak.

Ma’lumki, gazlarning gaz yo‘llari bo‘ylab harakatida ishqalanish va mahalliy qarshiliklar natijasida bosim yo‘qotishlari sodir bo‘ladi. Qozon agregatining bosim yo‘qotishlari aerodinamik qoidalar bo‘yicha aniqlanadi. Tutun mo‘rilari g‘ishtli, temir-betonli va po‘latli bo‘ladi. 80 metr balandlikkacha, asosan g‘ishtli mo‘rilar

keng qo'llaniladi, chunki ular arzon va betonli mo'rilarga nisbatan temperatura o'zgarishlariga chidamliroq va po'latli mo'rilarga qaraganda oltingugurt gazlari zararli ta'sir etmaydi. Mo'ri balandligi sanitariya texnikasi talablariga javob berishi kerak ya'ni tutun gazlari atmosferada ma'lum bir radiusda tarqalishi lozim. Tabiiy tortishni vujudga keltirish uchun mo'ri balandligini uzaytirish yoki chiqib ketayotgan gazlar temperaturasini ko'tarish lozim.

Lekin mo'ri balandligi uning narxi va mustaxkamligi bilan, gazlarning temperaturasi esa qozon qurilmasining eng maqbul F.I.K. bilan chegaralangan. Shuning uchun hozirgi zamonaviy qozon qurilmalarida sun'iy tortish vujudga keltirilgan. Tutun mo'risi oldiga tutun tortgich (tortish ventilyatori) o'rnatiladi, u qozon agregatlari qizigan gazlarini so'rib olib, mo'ri orqali atmosferaga chiqarib yuboradi.

Qozon agregatining issiqlik balansi

Qozon agregatiga issiqlik kelishi va uni sarflanishi muvozanatlashgan, ya'ni balanslashgan bo'lish kerak. Issiqlik balansi asosida yoqilg'ini sarfi aniqlanadi va qozon agregatining asosiy tavsifi bo'lgan F.I.K. hisoblanadi. Issiqlik balansi tenglamasi 1 kg qattiq suyuq yoki 1 m³ gaz yoqilg'isi uchun tuziladi:

$$Q_{\mu}'' = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6 \quad (6)$$

bunda Q_{μ}'' - ixtiyorimizdagi issiqlik; Q_1 – foydalanilgan issiqlik; Q_2 – chiqib ketayotgan gazlar bilan issiqlikning isrof bo'lishi; Q_3 – kimyoviy to'la yonmaslikdan issiqlikning isrof bo'lishi; Q_4 – mexanik to'la yonmaslikdan issiqlikning isrof bo'lishi; Q_5 – atrof muhitga issiqlikning isrof bo'lishi; Q_6 – qozon agregatidan tashqariga chiqariladigan shlak issiqligi hisobiga bo'ladigan issiqlik isrofi.

Issiqlik balansi tenglamasini Q_{μ}'' ga nisbatan foizlarda ifodalash mumkin.

$$q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 = 100\% \quad (7)$$

bunda $q_1 = \frac{Q_1}{Q_{\mu}''} 100\%$; $q_2 = \frac{Q_2}{Q_{\mu}''} 100\%$ va h.q.

Ihtiyorimizdagi issiqlik quyidagi kattaliklarni yig'indisiga teng bo'ladi:

$$Q_i^i = Q_k^i + Q_{fm} + Q_{x.i} + Q_{b.m} \quad (8)$$

bunda Q_k^i - yoqilg'ining quyi yonish issiqligi; Q_{fm} - yoqilg'ining fizik issiqligi; $Q_{x.i}$ - havo bilan kirgan issiqlik; bu issiqlik havo tashqi manbadan isitilganda hisobga olinadi; $Q_{b.m}$ - puflanadigan bug' bilan mazut yoqishda keladigan issiqlik.

Havo bilan kirgan issiqlikni quyidagi tenglamadan hisoblanadi:

$$Q_{x.i} = \alpha V_0 c'_p (T_{i.h} - T_{s.h}) \quad (9)$$

bunda α - ortikcha havo koeffitsienti; c'_p - havoning o'rtacha hajmiy izobar issiqlik sig'imi; $T_{i.h}$ - isitilgan havo temperaturasi; $T_{s.h}$ - sovuq havo temperaturasi; V_0 - 1 kg yoki 1 m³ yoqilg'ining yonishi uchun zarur bo'lgan havoning nazariy miqdori. Bug' bilan kirgan issiqlik quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q_{ob.i} = W_f (h_f - r) \quad (10)$$

bunda W_ϕ - bug'ning forsunkadagi sarfi, 0,3 – 0,4 kg/kg; h_ϕ - bug' entalpiyasi, kJ/kg; r - bug' hosil qilish issiqligi, kJ/kg.

Yoqilg'ining fizik issiqligi:

$$Q_{f.i} = c_{yo} (T_{yo} - 273) \quad (11)$$

bunda c_e - yoqilg'ining issiqlik sig'imi; T_e - yoqilg'i temperaturasi, K.

Balans tenglamasidagi $Q_{f.i} + Q_i + Q_{x.i}$ yig'indi Q_k^i ga nisbatan juda kichik bo'lganligi sababli ularni ayrim taqribiy hisoblashlarda e'tiborga olmasa ham bo'ladi. Unda tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$Q_i^i = Q_k^i. \quad (12)$$

Chiqib ketayotgan gazlar bilan issiqliklikning isrof bo'lishi q_2 eng katta isrof bo'lib, asosan chiqib ketayotgan gazlarning temperaturasiga va ortiqcha havo koeffitsientiga bog'liq. Gaz va suyuq yoqilg'i yoqilganda (%) da :

$$q_2 = \frac{h_e - \alpha_r h_{c.x}}{Q_i^i} 100 \quad (13)$$

va qattiq yoqilg'i yoqilganda (%)

$$q_2 = \frac{h_c - \alpha_r h_{c,x}(100 - q_n)}{Q_M} \quad (14)$$

bunda α_r - chiqib ketayotgan gazlardagi ortiqcha havo koeffitsienti; h_r - yonish mahsulotlari entalpiyasi; $h_{c,x}$ - o'txonaga kirayotgan sovuq havo entalpiyasi;

$$h_r = V_r \cdot c_r \cdot t_r \quad (15)$$

bu yerda: V_r - chiqib ketayotgan yonish mahsulotlari hajmi; c_r, t_r - chiqib ketayotgan gazlarning issiqlik sig'imi va temperaturasi. Hozirgi paytda qozon qurilmalarini loyihalashda chiqib ketayotgan tutun gazlarning hisoblangan temperaturasi 120 -170° S ga teng deb qabul qilinadi. Unumdorligi katta bo'lgan agregatlarda $q_2 = 3-7\%$ ni tashkil etadi. Suv ekonomayzeri va havo isitgichlari bo'lmagan qozonlarda $q_2 = 20-30\%$ ga yetadi.

Kimyoviy to'la yonmaslikdan bo'ladigan issiqlik isroflari q_3 ga o'txonada havoning umuman yyetishmasligi yoki yoqilg'ining havo bilan yomon aralashishi natijasida shu joyda havoning yyetishmasligi sabab bo'ladi. Mexanik to'la yonmaslikdan bo'ladigan issiqlik isroflari q_4 , cho'g'donlarining teshiklaridan to'kilib qozon agregatlaridan kul va shlak bilan birga hamda tutun gazlari bilan birga chiqib ketadigan yoqilg'ining yonib bo'lmagan zarralari miqdoriga bog'liq. Kamerali o'txonada qattiq yoqilg'i yoqishda isroflar yig'indisi $q_3 + q_4$ 1-7% ni tashkil etadi. O'txona devorlarining issiqlik izolyatsiyasi orqali issiqlik kam isrof bo'ladi. Unumdorligi 2,78 kg/s gacha bo'lgan bug' qozonlari uchun $q_5 = 2 \div 4\%$; 16,7 kg/s gacha - $q_5 = 1 \div 2\%$, 16,7 dan yuqori bo'lsa, $q_5 = 1 \div 0,5\%$ bo'ladi. Kul va shlak bilan bilan birga issiqlik isroflari kam bo'ladi va u asosan qatlamli va kamerali yoqishda hisobga olinadi ($q_6 = 1 \div 1,5\%$).

O'txonada yoqilg'i yonganda olingan issiqliklardan foydalanish darajasi qozon agregatining F.I.K. ga qarab aniqlanadi (% da) :

$$\eta_{ka} = q_1 = \frac{Q_1}{Q_i} 100 \quad (16)$$

yoki

$$\eta_{ka}^{br} = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6), \quad (17)$$

bunda η_{ka}^{6p} - qozon agregatining brutto F.I.K..

Qozon agregatining o'ziga sarf bo'ladigan issiqlik miqdorini hisobga olmasdan hisoblangan F.I.K. qozonning brutto F.I.K. deyiladi. Agar qozon agregatining o'ziga sarflangan issiqlikni e'tiborga olsak, u holda qozon agregatining netto F.I.K. ni hosil qilamiz:

$$\eta_{ka}^n = \eta_{ka}^{br} - q_{u.z}. \quad (18)$$

Zamonaviy qozon agregatining F.I.K. 90-95% bo'lib, ular sanoatning turli sohalarini bug' va suv bilan ta'minlaydi hamda bug' turbinasi bilan hamkorlikda elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Foydalanilgan issiqlikni quyidagicha aniqlash mumkin. V bilan yoqilg'i sarfini, D bilan qozon agregatining bug' unumdorligini, Q_{ka} bilan ta'minlash suvini bug'ga aylanishi uchun sarflangan issiqlikni belgilaylik. U holda qozon agregatida issiqlik sarfi quyidagiga teng bo'ladi:

$$BQ_i^i \eta_{ka}^{br} = Q_{ka} \quad (19)$$

(19) tenglamadan yoqilg'i sarfi B ni (kg/s da) aniqlash mumkin:

$$B = \frac{Q_{ka}}{Q_u^u \cdot \eta_{ka}^{6p}} \quad (20)$$

Q_{ka} ni (kJda) quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$Q_{ka} = D(h_b - h_{t.s}) + D_p(h' - h_{t.s}), \quad (21)$$

bunda h_b , $h_{t.s}$, h' - o'ta qizigan bug'ning, ta'minlash suvining va to'yigan bug'ning entalpiyasi, kJ/kg; D – puflash suvining sarfi, kg.

Puflash suvining sarfi sanoat qozonlarining texnik ishlatish qoidalariga asosan D ning 5% dan ortmasligi kerak.

Qozonda yo'qotilgan issiqlik

Bug' qozonidan chiqib ketgan tutun bilan yo'qotilgan issiqlik quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q_2 = H_T^0 + (\phi_q - 1)H_x^0 - H_x \quad (22)$$

Bu formulada $H_T^0 = \theta_T^0 \cdot S_T \cdot Q_{ch}$ - chiqib ketgan tutunning entalpiyasi (ortiqcha havo ko'effitsiyenti $\alpha=1$ bo'lganda); $(\alpha_{ch}-1)H_x^0 - \theta_{ch}$ haroratdagi ortirma havoning entalpiyasi; N_x -atmosfera havosining entalpiyasi.

Kimyoviy noto'la yonish natijasida yo'qotilgan issiqlik miqdori quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q_3 = V_{CO} \cdot Q_{CO} + V_{H_2} \cdot Q_{H_2} + V_{CH_4} \cdot Q_{CH_4}, \quad (23)$$

bu erda: V_{CO} , V_{H_2} , V_{CH_4} - yonish mahsulotlaridagi yonuvchan gazlar hajmi, m^3/kg yoqilg'ida, Q_{CO} , Q_{H_2} , Q_{CH_4} - yonuvchan gazlarning hajmiy yonish issiqligi, MJ/m^3 .

Yuqorida keltirilgan formulani hisobga olganda yo'qotilgan issiqlikning solishtirma qiymati (Q_T^u dan foizda) quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$q_3 = 126,4 V_{CO} + 108 V_{H_2} + 358,2 V_{CH_4}. \quad (24)$$

Gaz hajmlari V_{CO} , V_{H_2} , V_{CH_4} oldida ko'rsatilgan sonlar – $1 m^3$ ga to'g'ri keladigan gazlarning 100 marta kamaytirilgan yonish issiqliklari.

Mexanik chala yonish natijasida yo'qotilgan issiqlik, qozonning o'choq turiga va ishlatiladigan yoqilg'ining xiliga bog'liq. Bu ko'rsatgich «Qozon agregatlarini issiqlik hisobi (normativ usul)» yordami bilan aniqlanadi.

Qozon sirtidan atrofdagi muhitga yo'qotilgan issiqlik miqdori quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$Q_5 = q_{T.C} \frac{F_c}{B}, \quad (25)$$

bu erda: V -qozondagi yoqilg'i sarfi, kg/s ; F_s -qozon devorlarining tashqi sirti, m^2 ; $q_{t.s.}=0,2-0,3 kVt/m^2$ - tashqi sirtlaridan chiqqan issiqlik oqimi.

Chiqarib tashlangan tashlandiq (shlak) bilan yo'qotilgan issiqlik quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin:

$$q_6 = \frac{\alpha_{shl}(c_t)_{shl} \cdot A^i}{Q_q^i}, \quad (26)$$

bu yerda: $\alpha_{shl}=1-\alpha_o$ - o'choq kamerasidan shlakning chikarilgan qismi; s_{shl} - chiqarilgan shlakning issiqlik sig'imi va harorati.

Qozonning foydali ish koeffitsiyenti

Foydali ish koeffitsiyenti (FIK) qozonda umumiy issiqlik energiyasi Q_T'' ning qancha qismi samarali foydalanganligini (Q^i) ko'rsatadi:

$$\eta_k = \frac{Q_1}{Q_T''} 100 \quad (27)$$

Bu F.I.K ni aniqlash usuli - to'g'ri balans usuli deb ataladi.

Bug' qozonining yo'qotilgan issiqliklari yig'indisini bilgan holda, teskari balans usuli orqali brutto FIK aniqlanadi:

$$\eta_k = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \quad (28)$$

Qozonning FIK ini aniqlab, samarali foydalangan issiqlikni quyidagi formula bo'yicha aniqlash mumkin:

$$Q_1 = Q_T'' \cdot \eta_k \quad (29)$$

Natijada qozonda ishlatilgan yoqilg'i sarfini quyidagi formuladan aniqlash mumkin, kg/s:

$$B = \frac{D_{k,6}(h_{k,6} - h_{t,c}) + D_u(h_u'' - h_u') + D_x(h_k - h_{t,c})}{Q_T'' \cdot \eta_k} \quad (30)$$

Brutto F.I.K qozonning ishlash samaradorligini ko'rsatadi. Lekin uning normal ishlashini har-xil yordamchi mexanizmlar va qurilmalar ta'minlaydi. Bularga sarf qilingan energiya, qozonxona ishlashi uchun talab qilingan sarf deb ataladi.

Qozonning ehtiyojlari uchun energiya sarfi quyidagi formuladan aniqlanadi, kVt·soat:

$$E_{o',e} = E_v + E_{t,s} + E_{ch} + E_{t,en} + E_{m,b} \quad (31)$$

bu yerda: E_v , $E_{t,s}$, E_{ch} , $E_{t,en}$, $E_{m,b}$, - tegishli ravishda siqilgan havo uzatish ventilyatorining, tutun so'rgichning, chang tayyorlash mexanizmlarining, ta'minlash elektr nasoslarining va masofadan boshqarish elektr mashinalarining sarflagan energiyasi.

O'z ehtiyoji uchun sarf qilingan energiya qismi quyidagi formula orqali aniqlanadi, %:

$$\Delta\eta_{y,\partial} = \frac{\mathfrak{D}_{y,\partial}}{BQ_T'' \cdot \eta_{\partial,c} \cdot \tau_u} 10^4, \quad (32)$$

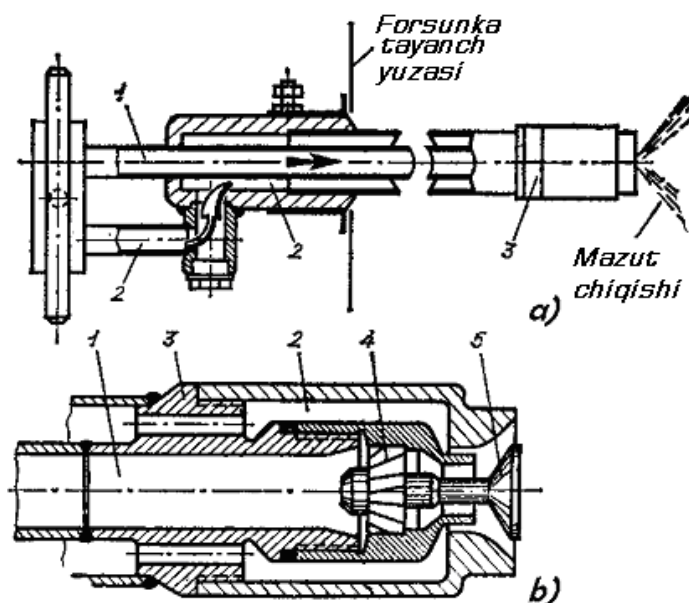
bu erda: V - qozonda ishlatilgan yoqilg'i sarfi, kg/s; $\eta_{e,s}$ - IES da elektr energiyani ishlab chiqarish FIK i, %; τ_i - qozonning ishlash vaqti, soat.

Agar $\eta_{k,\partial}$ dan o'ziga sarf qilingan energiya qismi ayirilsa, kozonning netto F.I.K aniqlanadi:

$$\eta_k^{HT} = \eta_k - \Delta\eta_{y,\partial}. \quad (33)$$

Bug'-mexanik forsunkalar. Bug' qozonida yuklama kichik bo'lganda mexanik forsunka bug'-mexanik rejimida ishlatiladi. Buning natijasida yoqilg'i purkash sifatini pasaytirmasdan rostlash diapazonini 100-20% oraliqda bo'lishi amalga oshiriladi.

Bug'-mexanik forsunkalar (12-rasm) ikkita kanalni o'z ichiga oladi, mazut va bug' ikki kanal orqali forsunka bosh qismiga tushadi (0,4-0,9 MPa bosimida). Bu erda markazdan qochirma uyurmalangan kamera o'rniga konus-sochgich aksial apparat ishlatiladi. Bug' oqimi katta tezlikda purkalgan mazut oqimi o'zining energiyasi hisobiga mazut tomchilarini parchalashda qo'llaniladi. Bug' sarflari mazut sarflari purkalishining 10% dan oshmasligi kerak. Bundan tashqari uncha ko'p miqdorda bo'lmagan bug'lar, alanganlanish yadrosiga kelib tushib, faol markaz reaksiyasi hisobiga yonish reaksiyasini faollashtiriladi. Bug'-mexanik forsunkalar unumdorligi mazut bo'yicha 5-7 m/soatni tashkil etadi. Ular katta quvvatli bug' qozonlarida chuqur diapazonda rostlash uchun ishlatiladi.



12-rasm. Mazut bug'-mexanikli forsunka: a – forsunka; b – taqaning bo'ylama kesimi; 1 – mazut uzatilishi; 2 – bug'ni halqali kanalda uzatish; 3 – taqaning korpusi; 4 – aksial aylantirgich; 5 – kesib tarqatuvchi.

Bug' forsunkalarda yuqori samaradorligi katta tezlikka ega bo'lgan (1000 m/s gacha) bug' oqimi mazutni o'zi bilan birga oqizib ketishi hisobiga erishiladi.

Bug'li forsunkaning afzalligi bu forsunkalarning oddiyligi hamda mazutni qizitish harorati (80°S – gacha) uncha yuqori bo'lmagan haroratga yuqori sifatda purkalishidan iboratdir. Lekin, bug' forsunkalar kam ishlatilib, ular asosan yoqilg'idan oldin qattiq yoqilg'i yoqadigan elektr stansiyalarda qo'llaniladi. Uzoq muddat ishlaganda katta bug' sarflari bo'lgani uchun ular tejamli emas (mazut sarfidan 40-60%).

Rotasion forsunkalar. KVGM turkumli suv isitgich qozonlarida mazutni yoqish uchun rotasion forsunkalar ishlatiladi. Forsunkalar o'rtacha quvvatli elektrodvigatel bilan ta'minlangan bo'lib, purkalish konusini juda katta chastota bilan aylantirib beradi. Mazut ortiqcha purkash uchiga bosim bilan uzatiladi va tez aylanuvchi konus sirtini ichki tomoniga kiritiladi. Bu erdan markazdan qochirma kuch hisobiga mazut konus sirti bo'ylab yupqa qatlam va mayda zarrachalar ko'rinishida o'txonaga uzatiladi. Alanga yadrosidan tarqalgan issiqlik hisobiga konus sirti bo'ylab harakatlanuvchi mazut qatlami qisqa vaqt ichida intensiv qizdirishi mumkin.

2 - BOB. TASHQI GAZ YO'LLARI, TUTUN MO'RILARI, GAZ – HAVO TRAKTINI HISOBLASH

2.1. Gaz chiqarish stvolini hisoblash

Tashqi gaz yo'llari va tutun quvurlari gaz havo traktining asosiy ishchi elementi hisoblanadi va tutun gazlarini yetarlicha past haroratlarda atmosferaga chiqarib yuborishga xizmat qiladi (agarda kultutkichlar turi quruq bo'lsa yoki kultutkichlar qo'llanilmasa gaz harorati 130-180 °C bo'ladi, agarda xo'l yoki kombinatsiyali kultutkichlar qo'llanilsa gaz harorati 80-110°C bo'ladi).

Tutun quvuridan chiqayotgan tutun gazi tarkibidagi zaxarli moddalar miqdori 1-jadvalda keltirilgan (YQM) yo'l qo'yilgan miqdordan oshib ketmasligi kerak.

Aholi yashash joylarida atmosfera havosi takibidagi zaxarli gazlarning yo'l qo'yiladigan miqdorlari.

1-jadval.

Zararlantiruvchi maxsulotlar		YQM, mg/m ³	
		Bir marta tekshirilganda maksimal	O'rtacha sutkalik
1.	Chang	0.5	0.15
2.	Oltinugurt angidridi	0.5	0.05
3	Azot(II)-oksidi	0.085	0.085
4.	Uglerod oksidi	3.0	1.0

Tutun quvurlari ichida gaz xarakatlanadigan stvoli hisobiga 2 turga bo'linadi:

1. Bir stvoli tutun quvuri;
2. Ko'p stvolli tutun quvur.

Bu tutun quvurlarining ustki qismidan ko'rinishi ilovadagi 1-rasimda keltirilgan.

Ko'p stvolli tutun quvuri – tutun quvurininig temirbeton kobig'i va uning ichki qismida metall gaz chiqarish stvollari o'z tashqi issiqlik ximoya kobiqlari (teploizolyatsiya) bilan joylashgan bo'lib, bu stvollar oralig'iga zinapoyalar va xizmat ko'rsatish maydonchalari joylashtiriladi.

Tutun quvurlarining bir stvolli turlari aylana, yani silindir shaklli temir-beton yoki to'g'ridan –to'g'ri metall qatlamli bo'lishligi mumkin.

Ko'p stvolli tutun quvurlari konussimon temir-beton kobiq bilan konussimon shaklda ko'z oldimizda namoyon bo'ladi.

Tutun quvurining hisob ishlari uch qisimdan iborat bo'lib ular quyidagilar;

1. Gaz chiqarish stvollarining aerodinamik hisobi.

2. Tutun quvuri stvolining issiqlik hisobi.

3. Temir –beton kobiqning mustahkamlik hisobi.

Biz quyida ana shu hisob ishlarining nazariy ma'lumotlari bilan tanishamiz.

Tutun quvurlarini taxlil qilish ma'lum sharoitlar korroziya jarayonini keltirib chiqrilganligini ko'rsatdi.

Ushbu sharoitda (asosiy ish paytida) korroziya jarayoninig tez suratlari bilan oshib ketishi quvurining bir qancha nuqtalarida tashqi atmosferada bosimdan yuqori bo'lishligi yoki ortiqcha statik bosim $\Delta P_{CT>0}$ yuzaga kelishligi oqibatidadir bunda tutun gazlrining tarkibidagi agressiv komponentlari nafaqat gaz xaydash stvolining o'zida balki temir beton qobiqda xam xar xil buzilishlar (korriziya va shunga o'xshash)ni yuzaga keltirish mumkun.

Ortiqcha statik bosim yuzaga kelishligi va uni bartaraf qilish shartlari bilan tanishib chiqamiz.

Tutun quvurning qurib chiqadigan qisimida balki barcha nuqtalarida ham ortiqcha statik bosim malum l metr masofada statik bosim va atmosfera bosimi orasidagi farqqa teng, buni quyidagi formuladan yaqqol aniqlab olishimiz mumkun.

$$\Delta P_{CT} = P_{CT} - P_{\sigma} = P_{go} - P_g + \sum \Delta P_{mp} - g\Delta\rho l \quad (1)$$

Bunda: P_{cm} , P_g – taralayotgan nuqtadagi xarakatlanayotgan gazning statik va dinamik bosim, Pa; P_{go} – quvurning chiqish jiyidagi gazni dinamik bosimi, Pa; P_a – maskur balandlikdan atmosfera bosimi Pa; P - ma'lum xaroratdagi gazning zichligi, kg/m³

$$\Delta P = P_m - P_1$$

P_m, p_1 – balanddagi uchastkada gaz harorati davomida yo'qoladigan bosim miqdori, Pa; P_6 – ma'lum haroratda “yer” bag'rida havoning zichligi yoziladi.

Konussimon tutun quvuridagi bosim yo'qolishi quydagicha yoziladi:

$$\Delta P = \lambda / 8i (P_{go} - P_g) \quad (2)$$

bu yerda λ – yo'qotilish koeffitsienti 0,015 dan 0,05 gacha; i - qurilayotgan konusning vertikalga nisbatan qiyaligi, 0,015-0,02

(1) va (2) formulalardan ΔP_{ct} shunday ko'rinish oladi

$$\Delta P_{cm} = (\lambda / 8i - l) (P_{go} - P_g) - g\Delta\rho \quad (3)$$

Tenglikning ikkala qismini ham P_{go} gabul qilsak $P_{go}/p_g = D^4$ beriladi, qayerdagi $D = D/D_0$.

Ushbu o'zgarishlardan nisbiy statik bosimni hisoblash uchun quyidagi tenglikni olamiz.

$$\overline{\Delta P}_{ct} = \frac{\Delta P_{ct}}{P_{go}} = \left(\frac{\lambda}{8i} \right) \left(1 - \frac{1}{D^4} - 4 \frac{\overline{D} - 1}{R} \right) \quad (4)$$

Bunda R – Rixter soni, quvurning ishonchli ishlatilishidan aniqlanadi:

$$R = \frac{((\lambda) + 8i) P_{go}}{g\Delta\rho O_o} \quad (5)$$

(4)-formulada D ga nisbatan differenseanallaymiz va uni nolga tenglaymiz. O'zgartirushlardan so'ng diametrik kattaligini olamiz bunda statik bosim maksimal darajada bo'lishi kerak

$$D = R^{0,2} \quad (6)$$

Statik bosimning maqsimalligini aniqlash uchun (6) tenglikni (4) tenglamada ko'ramiz

$$\overline{\Delta P}_{ctm} = \left(\frac{\lambda}{8i} + 1 \right) M \quad (7)$$

bu yerda

$$M = 1 - \frac{1}{R^{0,3}} + \frac{4}{R} \quad (8)$$

D_m va M ning R soniga bog'likligining grafik tasviri 2-rasm v grafida keltirilgan (ilova k)

Konussimon formadagi gaz chiqarish stoli tutun quvurida ortiqcha statik bosimga qarshi kurashish DIFFUZOR qurilmasini tutun quvurining yuqorigi qismiga o'rnatish kerakligini ko'rsatadi (3a-rasm).

Diffuzorning chiqish joyidagi nisbiy diametri:

$$\overline{D}_{dif} = \frac{1}{\sqrt[4]{\Delta \overline{P}_{ct.o} - \xi_{dif}}} \quad (9)$$

Tutun xaydash stvolidagitutun gazlarining ortiqcha statik bosimini kamaytirish uchun (diffuzorda yuzaga kelgan)uni tutun quvuri stvolining maksimal statik bosimga teskari ishorasiga teng deb qabul qilinadi:

$$-\Delta \overline{P}_{ct.o} = \Delta \overline{P}_{ct.maks}$$

Tutun quvuri stvolining issiqlik hisobi

Tutun quvurlarini tanlashdan oldin ularning temir-beton qobig'ida, futerovkasida va izolyatsion qatlamlarida harorat o'zgarishini hamda ish jarayonidagi harorat rejimini juda yaxshilab tubdan o'rganib chiqishimiz kerak bo'ladi. Quvurning ishonchli ishlashligi ko'proq harorat rejimiga bog'liq bo'ladi. Bunday paytda futerovkaning qalinligi shunday hisoblanishi kerakki temir-beton qobiqdagi 300-markali betonda harorat o'zgarishi 25°C dan oshmasin. Temir-betonning ichki yuzasidagi kuchlanish quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$\sigma_{\partial} = 0.125 E_b \alpha_{bq} \Delta T \quad (10)$$

bunda: E_b -betonning egiluv chanlik moduli.MPa, (kg.k/cm²); α_{bq} betonning kengayish koeffisienti; ΔT -haroratlar farqi, K;

Issiqlik uzatishni hisoblash xuddi oddiy devorni hisoblash kabi oddiy bo'ladi. Bunda oddiy betonning yuzasi harorati 200°C dan oshmasligi kerak bo'ladi.

Haroratning tutun quvurlari devorlarida bir qatlam yoki ko'p qatlamligi devorlardan harakatlanib (4-rasm) quyudagi formuladan aniqlanadi:

$$t_{\eta} = t_{\mu} - \frac{t_{\mu} - t_T}{R_{um}} + \left(R_u \sum_1^{n+1} R_i \right) \quad (11)$$

R_{um} -umumiy qarshilik, u quyidagi formula orqali aniqlanadi.

$$R_{um} = R_{\mu} + R_{ni} + R_1 + R_2 + R_3 + + R_l \quad (12)$$

bulardan

$$R_{\mu} = \frac{1}{\alpha_{\mu}} \quad (12.1)$$

$$R_{ni} = \frac{1}{\alpha_m} \quad (12.2)$$

$$R_1 = \frac{\alpha_1}{\lambda_1} \quad (12.3)$$

$$R_2 = \frac{\alpha_2}{\lambda_2} \quad (12.4)$$

$$R_n = \frac{\alpha_n}{\lambda_n} \quad (12.5)$$

Bu yerda:

d_1, d_2, d_n -qatlamlarning qalinliklari, M

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_n$ -issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisientlari (Vt/M²*K)

T_u -chiqarib yuborilayotgan gazlarning harorati

T_m -Tashqi havo harorati

Gazdan devorga issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisientini

$$\alpha_{\delta} = 1.53 k_D \omega^{0.8} D^{0.8} \quad (13)$$

bunda: ω_2 -stvol'dagi gazning tezligi, m/s; D – stvolning o'rtacha uzunligi, M; K_D – koeffisienti gaz haydash stvolining diametriga bog'liq ravishda hisobga olinadi.

D 6 0 14 18 22 26

K_D ...1.11 1 0.93 0.89 0.85 0.82

Devorning tashqi muhitga nisbatan issiqlik uzatuvchanlik koeffisienti tashqi muhitdagi shamol tezligiga qarab belgilanadi, ya'ni shamol tezligi 1-5 m/s bo'lsa issiqlik tashuvchanlik koeffisienti 10 Vt/(m²K) bo'ladi; 6-8 m/c da 14 Vt/(m²K) ga; 8m/c va undan yuqori bo'lsa 20Vt/(m²K) ga teng deb qabul qilinadi.

Materiallarning issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisientini aniqlash jadvali (2-jadvalda) ilovada keltirilgan.

Tutun quvurining temir beton qobig'ini mustaxkamlik hisobi. Shamol yuklamasi (q) hisoblashda u shamol yuklamasi normativi (q^H) ning ortiqcha

yuklanish koeffisienti (n) ga ko'paytmasiga teng deb qabul qilinadi. Ortiqch yuklanish koeffisienti (n) 300m gacha balandlikdagi quvurlar uchun 1.5 ga teng deb qabul qilingan.

$$Q=nq^H \quad (14)$$

Normativ shamol yuklamasi quyudgi formuladan aniqlanadi:

$$Q^n=q_0ck\beta D \quad (15)$$

bu yerda: q_0 - normativ tezlik oqimi ilovada keltirilgan 3 – jadvaldan IES ning geografik joylashishiga bog'liq ravishda aniqlanadi; c – (to'g'ridan, ro'paradan) qarshilik koeffisienti, 150 m balandlikdagi quvurlar uchun 0,6 ga, 150 metrdan yuqori balandlikdagi quvurlar uchun 0,7 ga teng deb qabul qilingan; k – 10 m dan baland tutun quvurlari uchun tezlik oqimining o'suvchanlik koeffisienti; β – tezlikni pulsatsiyasi hisobiga tezlik oqimining ortib borish koeffisienti; K va β kattaliklari 4-jadvaldan aniqlab olinadi (ilovaga qarang); D – qaralayotgan uchastkada tutun quvurining tashqi diametri, m.

Shamolning bosimi R_t MH quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$R_t=10^{-3}qH_t \quad (16)$$

bu yerda: H_t - tutun quviri uchaskasining balandligi, M;

Shamol mamenti $MH \cdot m$ hisoblanayotgan I qirqim uchun quydagicha bo'ladi;

$$M=\sum_1^l R_t L_t \quad (17)$$

bu yerda: L – qaralotgan qirqim yuqorida joylashgan belgilangan uchastka markazlarigacha masofa, m.

SHamol yuklamasidan tashqari stvolning yuqorida joylashgan xajmiy qismi uchun va futerovka xajmi uchun vertical yuklama ham hisob ga olinadi. G'ishtli futerovkaning temir beton qismi uchun zichlik 2-jadvaldan olinadi.

Temir beton stvolining mustahkamlik hisobi o'ziga quyidagi elementlarni biriktiradi: shamolning yo'nalishiga ko'ra gorizantal kesimlar hisobi, quvurlarning og'irlik va harorat hisobi, harorat yo'nalishiga ko'ra vertical kesim hisobi va x.k.

Gorizontal kesim hisobi quyidagi kattaliklar orqali hisoblanadi. Armaturaning vertikal kesim yuzasining nisbiy kattaligining beton qatlam kesim yuzasiga $\mu_1 = 0.005 - 0.007$ ko'paytmasi bilan temir betonning aylanma kesim yuzasi tafsiflanadi.

$$\alpha_1 = 23.8\mu_1 \quad (18)$$

N_b ni aniqlaymiz, MPa

$$n_b = N/2rh \quad (19)$$

bu yerda: N - vertical yuklama, MH; r – kesimning o'rtacha radiusi, m, $r=0.5(r_u+r_m)$; h – aylananing qalinligi, m, $h = (r_m-r_g)$.

Og'irlik va shamol yuklamasidan nisbiy eksentristitni aniqlash formulasi quyidagicha;

$$C_o = 1,3M/N_r \quad (20)$$

Olingan α_1 va c_o kattaliklar yordamida 5-rasm V grafigidan quvrning siqilgan zonasini, ya'ni β burchakni aniqlaymiz. Undan keyin betonning siqilgan zonasidagi kuchlanishni aniqlaymiz, MPa.

$$\sigma_{b.k} = \frac{n_b \left(c_o \frac{\pi - \beta}{\sin \beta} + 1 \right)}{\pi(1 + \alpha_1)} \quad (21)$$

Shamol yuklamasiga ko'ra armaturaning kuchlanishi, MPa.

$$\sigma_{a.k}^{yu} = \frac{n_b \left(c_o \frac{\pi - \beta}{\sin \beta} + 1 \right)}{\pi(1 + \alpha_1)} \quad (22)$$

Olingan kattaliklarni materiallar uchun tanlangan ruxsat etilgan kuchlanish kattaligiga taqqoslaymiz. Beton va armaturaning hisobiy qarshiliklari kattaliklari 5, 6, 7 – jadvallarda keltirilgan.

2.2. Tutun mo'risini hisoblash uchun berilgan kattaliklar

1. Berilganlar.

1. Mo'ri balandligi $h=120\text{m}$
2. Mo'rining chiqish joyidagi ichki diametric $D=6\text{ m}$
3. Chiqarib yuborilayotgan noagressiv gazlar xajmi $V=800\text{ m}^3/\text{c}$
4. Chiqib ketayotgan gaz harorati $t=160^\circ\text{c}$
5. Shamol; yo'nalishiga ko'ra jug'rofiy hudud V
6. Yilning sovuq besh kunligidagi o'rtacha harorat $t_k = -30^\circ\text{c}$
7. Yozgi o'rtacha harorat $t_{\text{yoz}}=20^\circ\text{c}$
8. Shu haroratga ko'ra havoning zichligi $\rho_{\text{yoz}} = 1.20\text{kg} / \text{m}^3$
9. Tutun quvuridagi gazning zichligi $\rho = 0.81\text{kg} / \text{m}^3$
10. Stvol materiali -300 markali beton qismi
11. Armaturasi-11-1-yuqorigi qismi –A-11 sinfli po'latdan, 11-2- pastgi

qismi-A-III sinfli po'latdan

12. Futerovka – oddiy g'ishtdan, temir beton stvol bilan futerovka orasidagi ochiq g'ovak qismi yarim qattiq ma'danli plita bilan to'ldiriladi.

Gaz chiqarish stvolining aerodinamik hisobi

I.1. Mo'rining chiqish joyida gaz tezligi quyudagi formuladan aniqlanadi.

$$\omega_o = V / \omega_o = 800 / 28.3 = 28.3\text{m} / \text{c}$$

I.2. Shu gazning diamik bosimi esa quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$P_{go} = \rho \omega_o^2 / 2 = 0.81 \cdot 28.3^2 / 2 = 324\text{Pa}$$

I.3. Yo'qotish koeffisientlari $\lambda = 0.05$, $i=0.02$ deb qabul qilib Rixter sonini quyidagicha aniqlab olamiz

$$R = \frac{(\lambda + 8i)P_{go}}{g(\rho_\varepsilon - \rho)D_o} = \frac{(0.05 + 8 \cdot 0.02)}{9.81 \cdot (1.20 - 0.81)6.0} = 2.96 > 1$$

2. $96 > 1$ bo'lgan sharoitda gaz chiqish stvolida ortiqcha statik bosim yuzaga keladi. V grafigidan nisbiy diametrni $\bar{D}_M$ va M ni tanlab olamiz. Nisbiy maksimal statik bosim (7) formulaga ko'ra;

$$\Delta \bar{P}_{ct.m} = \left(\frac{\lambda}{8i} + 1 \right) \cdot M = \left(\frac{0.05}{8 \cdot 0.02} + 1 \right) 0.25 = 0.328$$

Maksimal statik bosimning mutloq kattaligi ($\Delta P_{ct.m}$) dinamik bosim (P_{go}) bilan nisbiy maksimal statik bosim ($\Delta P_{ct.m}$) ko'paytmasi kelib chiqadi

$$\Delta P_{ct.m} = \overline{\Delta P}_{ct.m} \cdot P_{go} = 3.28 \cdot 32.4 = 106 Pa$$

Va qirquimdagi diametri nisbiy diametr $\overline{D}_M$ bilan quvurning chiqish joyida ichki diametrlari D_o ko'paytmasidan kelib chiqadi.

$$D = \overline{D}_M \cdot D_o = 1.24 \cdot 6.0 = 7.45 \text{ m}$$

Quvurning ishonchli ishlatilish shartiga ko'ra ortiqcha statik bosimning yo'l qo'yilmaslik darajasini quvurning yuqorigi qism diffuzor qurulmasida kuzatamiz.

$$\Delta P_{ct.o} = -\overline{\Delta P}_{ct.m} = -0.328$$

Demak ortiqcha statik bosim maksimal nisbiy ortiqcha statik bosimga teskari proporsional ekan.

3-rasm grafigidan gidravlik yo'qotishlar nolga teng bo'lgan xolat uchun diffuzorning asosiy o'lchamlarini olamiz.

a) Diffuzorning faraziy diametr ko'rsatkichi $\overline{D}_{dif} = 1.11 \text{ m}$

b) Diffuzorning faraziy uzunlik ko'rsatkichi $\overline{l} = 0.5m$

bunda diffuzorning geometric o'lchamlari:

a) chiqish joyidagi diametr $D_{dif} = 1.11 \cdot 6 = 6.66m$

b) shu joydagi uzunlik $l = \overline{l} \cdot D_o = 0.5 \cdot 6 = 3m$

Tutun quvuri stvolining issiqlik hisobi.

Quvur stvolining issiqlik hisobini quvurning 20 m balandligida qishki sharoit uchun olib boramiz ($T = -30^\circ C$).

4-rasmda ko'rsatilganidek quvur devoir uch qavatdan iborat:

1. G'isht qatlamli futerovka
2. Ma'dan aralashmali plita
3. Beton qobiq

Bizga qatlamlarning qalinliklari berilgan.

$$d_1 = 0.12 \text{ m}, d_2 = 0.05 \text{ m}, d_3 = 0.26 \text{ m}$$

Bu qalinliklarga ko'ra 2-jadvaldan issiqlik o'tkazuvchanlik koeffisientini aniqlaymiz.

$$\lambda_1 = 0.75Vt / (m \cdot K)$$

$$\lambda_2 = 0.062Vt / (m \cdot K)$$

$$\lambda_3 = 1.50Vt / (m \cdot K)$$

Stvolning 20 m balandlikdagi ichki diametric 9.6 m va gaz tezligi $\omega = 11 \text{ m/c}$ deb qabul qilamiz.

V- shamol rayoni uchun shamol tezligi 8 m/c dan katta deb qabul qilsak ($u > 8 \text{ m/c}$) issiqlik tashish koeffisienti $\alpha_m = 20Vt / (m \cdot K)$ deb olinadi. Quyidagi formuladan $K_0 = 0.99$ bulganxol uchun gazning devorga nisbatan issiqlik koeffisientini aniqlaymiz;

$$\alpha_u = 1.53k_o \cdot \omega_G^{0.8} = 1.53 \cdot 0.99 \cdot 11^{0.8} = 6.81Vt / (m^2 \cdot K)$$

Quyida quvur devorining issiqlik uzatishda umumiy qarshiligi formulasi keltirilgan.

$$R_y = R_u + R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + \left(\frac{d_n}{\lambda_n} \right) + R_M$$

Bu yerda:

$$R_u = \frac{1}{\alpha_u}; R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1}; R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2}; R_3 = \frac{d_3}{\lambda_3}; R_n = \frac{d_n}{\lambda_n}; R_m = \frac{1}{\alpha_m};$$

Agar yuqoridagilarni umumiy qarshilik formulasiga qo'ysak;

$$R_y = \frac{1}{\alpha_u} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_m}$$

Endi umumiy qarshilikni hisoblasak:

$$R_y = \frac{1}{6.81} + \frac{0.12}{0.75} + \frac{0.05}{0.062} + \frac{0.26}{1.50} + \frac{1}{20} = 1.33$$

Devorning har bir qatlami uchun harorat (11) formuladan aniqlanadi.

$$t_n = t_G - \frac{t_G - t_m}{R_o} \left(R_u + \sum_1^{n+1} R_i \right)$$

Mazkur formuladan quvur devoridagi quyidagi xarorat taqsimotini olamiz:

1 Quvurning g'ishtqatlami ichki va tashqi yuzalardagi harorat 139 va 116 °C (o'rtacha harorat 127,5 °C), temir beton qatlanida esa +1 va -23 (o'rtacha harorat - 13 °C).

Tutun quvuri qobig'ini hisoblash

Huddi yuqoridagi issiqlik hisobidagidek tutun quviring hisobi ham quvurning gorizantal balandligining 20 metiridan olinadi, ya'ni $H=20\text{m}$ (5-rasmning (a) qismi).

$N=1,4$; $c=0,6$ 3-jadvalda $q=0,70$ kPa deb qabul qilamiz. K va β koefitsientlarining kattaliklarini 4-jadvaldan olamiz. SHamol momenti M hisobini natijalari va tutun quviri, stvoli uchun kattaliklari 8-jadvalda keltirilgan.

Quvurning 20M dan yuqoriga qisim uchun vertical og'irlik yuklamasini aniqlaymiz. Futirofkaning hajmi 300m^3 . temir beton qatlami uchun 2500 kg/m^3

Quvurning bu qismini og'irligi $1,94 \cdot 10\text{kg}$ tashkil etadi umassani og'irlik kuchiga bog'lasak .

$$N=1,94 \cdot 9,81\text{ MH}=19\text{MH}$$

Armaturaning bo'ylama o'lchamlarini 5 qisim uchun $0,02\text{m}$ danqabul qilamiz quvurning peremetiri 1m . unda armatura yuzasi

$$f = 5 \cdot \frac{\pi \cdot 0.02^2}{4} = 1.57 \cdot 10^{-3} \quad \text{m}^2$$

va nisbiy maydon beton qalinligi $h=0.26\text{ m}$ bo'lganda:

$$\mu_t = \frac{f_o}{1 \cdot h} = \frac{1.57 \cdot 10^{-3}}{1 \cdot 0.26} = 0.006$$

Beton uchun ruxsat etilgan siqilish kattaligi 5-jadvaldan olinadi. 7.0 MPa , armature uchun 6-jadvaldan 290 MPa qilib tanlab olamiz.

Agar $\mu_t = 0.006$ bo'lganda quytidagi formuladan

$$\alpha_t = 23.8 \cdot \mu_t = 0.143$$

Kattalikni olmiz.

Qaralayotgan yuzada beton devorning o'rtacha radiusi $r=5.08\text{ m}$ bo'lsa va beton qatlamining qlinligi $h=0.26\text{ m}$ bo'lsa, ushbu formuladan n_b ni hisoblaymiz.

$$n_b = N/2rh = \frac{19}{2 \cdot 5.08 \cdot 0.26} = 7.20\text{MPa}$$

Nisbiy ekssentrisitet quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$c_o = 1.3 \cdot M / Nr = \frac{1.3 \cdot 84.3}{19.0 \cdot 5.08} = 1.13$$

Aniqlangan α_{i,vac_o} kattaliklardan va 5-rasmning V grafigidan siqilish zonasi grafigini aniqlaymiz:

$$\beta = 1.45(83^\circ)$$

Siqilish zonasidagi betonning kuchlanishi:

$$\sigma_{bx} = \frac{n_b \left(c_o \frac{\pi - \beta}{\sin \beta} + 1 \right)}{\pi(1 + \alpha_1)} = \frac{7.20 \left(1.13 \frac{3.14 - 1.45}{0.99} + 1 \right)}{3.14(1 + 0.143)} = 5.83 < 7.0 MPa$$

Aynan shu zonadagi armature kuchlanishi.

$$\sigma_{ak} = \frac{n_b \left(c_o \frac{\beta}{\sin \beta} - 1 \right)}{\pi \mu_1} = \frac{7.20 \left(1.13 \frac{1.45}{0.99} - 1 \right)}{3.14 \cdot 0.006} = 250 < 290 MPa$$

$\sigma_{bk} < 7.0 MPa$: $\sigma_{ak} < 290 MPa$ xolatlarida, ya'ni hisoblashlarda shu natijalarga erishilsa armatur va betonning siqilish zonasidagi kuchlanishlari ruxsat etilgan miqdorga tug'ri kelgan hisoblanadi va yuqorida qilib chiqilgan hamma hisoblar to'g'ri hisoblanib ishlab chiqarishga joriy etishga ruxsat etiladi.

2-jadval. Tutun mo'risi uchun ishlatilgan materiallar tavsifnomasi.

Material nomi	Quriq holatda hajmiy massa, kg / m^3	Ma'lum haroratda ($^{\circ}C$) issiqlik o'tkazuvchanlik			
		20	50	100	200
Oddiy g'isht	1800	0.55	0.72	0.75	0.81
Kislotabardoshli g'isht	2100	1.04	1.33	1.39	1.45
Oddiy beton	2400	1.50	1.80	1.86	1.92
Temir beton	2500	1.68	1.97	2.03	2.09
Yarim qttiql plita	200	0.055	0.062	0.077	0.095
Issiqlikka bardoshli beton	1900	0.67	0.81	0.85	0.92
Minerallashgan qotishma	200	0.053	0.058	0.068	0.085

3-jadval. Tezlik bosimi normativini aniqlash.

Shamol rayoni	I	II	III	IV	V	VI	VII
q_o, kPa	0.27	0.35	0.45	0.55	0.70	0.85	1

4-jadval. K va β koeffisientlari.

koeffisient	Balandlik, h, m.									
	20	30	40	50	60	80	100	150	200	250
K	1.39	1.63	1.82	1.92	2.12	2.35	2.52	2.86	3.11	3.30
β	1.84	1.81	1.77	1.72	1.67	1.60	1.50	1.50	1.50	1.50

5-jadval. Temir-beton konstruksiyaning 20°C haroratda hisobiy qarshiligi

Beton kuchlanishi ko'rinishi	belgisi	koeffisienti	Beton markasi				
			150	200	250	300	400
O'qli siqilish	$R_{pr,t}$	γ_b^H	3.5	4.5	6.0	7.0	9.5
Cho'zilish	$R_{p,t}$	γ_b	0.58	0.72	0.88	0.10	0.12

6-jadval. 20°C da R_{ot} armaturaning hisobiy qarshiligi. MPa

Armatur turi	Quvur uchun	Poydevor uchun
A-I sinfli po'lat (silliq profilli)	180	200
A-II sinfli po'lat (davriy tugallanadigan profilli)	230	270
A-III sinfli po'lat	290	340

7-jadval. Material haroratiga ko'ratuzulish ko'rsatkichi.

Material turi	Koeffisient HI	Material harorati, °C		
		20	100	200
Oddiybeton	γ_b^H	1	0.75	0.5
Barcha turdagi po'lat	γ_a	1	0.95	0.85

8-jadval. Shamol momentining yozma hisobi.

Chegara, M	O'rtalik chegara		Koeffisient		q, kPa	R_i , MH	l_i , M	Shamol momenti MH, M
	O'rtalik belgisi, M	Tashqi diametr, M	β	k				
120	110	7.0	1.5	2.60	16.1	0.322	90	29.0
100	90	7.6	1.55	2.44	17.0	0.340	70	23.8
80	70	8.2	1.63	2.25	17.7	0.354	50	17.7
60	50	9.0	1.72	1.90	17.3	0.346	30	10.4
40	30	9.7	1.80	1.63	17.8	0.336	10	3.4
20								
20 m balandlikda umumiy moment						84.3		

ATROF-MUHITNI MUHOFAZA QILISH

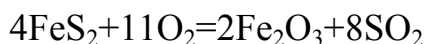
Organik yoqilg'ida ishlaydigan energetik qurilmalarning atrof – muhitga ta'siri

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.

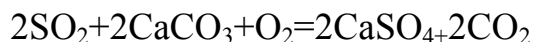
Bundan tashqari yoqilg'i tarkibining mineral qo'shimchalar miqdori yoqilg'i turiga va qazib olingan joyiga bog'liq bo'ladi. Yoqilg'ini yondirmaydigan materiallar namlik bilan birgalikda yoqilg'i balansini tashkil etadi. Yoqilg'ini yonish jarayoni shaxoblangan zanjirli reaksiyalar bilan davom etadi. Yoqilg'i 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 yechilishi 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 koeffitsientiga 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 (FeS_2) quyidagi reaksiya bo'yicha oksidlanadi.



Kislorod bilan birgalikda SO_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 SO_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 °C gacha pasayganda oltinugurtli angidridning paydo bo'lishi 25 % ga kamayadi. Bundan tashqari gazlar retsirkulyatsiya darajasini 8 – 15 % gacha oshirilgan holda SO_3 ning miqdori ham oshadi.

Yoqilg'i yonish jarayonida havodagi kislorod miqdori yetarlicha 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 antratsit kulida mish'yak borligi aniqladi.

Organik yoqilg'ilarni yonish mahsulotlarining atrof – muhitga, ayniqsa atmosfera havosiga ta'siri ko'rilganda, kantserogen 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 kantserogen moddalarning miqdori kichik bo'lgani bilan (boshqa chiqindilarga nisbatan), ularning onologiya kasalliklarni oshirishga aktivligi sezilarli. Bunday moddalarning ruxsat etilgan chegaraviy kontsentratsiyasi (ΠDK) 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 quyusqlash 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 °C, havoni 400 °C 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.

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 yetmasligi 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 stantsiyalarda 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 iflloslanib, uning tarkibida karbonat angidridning miqdori ortib bormoqda. Bu o'zgarishlar esa o'z navbatida ekologik jarayonning buzilishiga, insonning yashashiga xavf solmoqda.

MEHNAT MUHOFAZASI VA XAVFSIZLIK TEXNIKASI

Xavfsizlik texnikasi to'g'risida umumiy ma'lumotlar

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 jihozlarining 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 kismi, 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 himoyalashning injener – texnik vositalardan foydalanish;
- v) Xavfsiz texnologik jarayonlarni tadbiq 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 sabablarini 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, signalizatsiya, 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 yechib 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 asboblarni almashtirish, ishlov beriladigan buyumni o'lchash, rostlash ishlarini bajarishda yengil yechib olish yoki boshqa tomonga surib qo'yish mumkin bo'ladi.

Vaqtinchalik to'siqlar asosan nostantsionar 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.

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 konstruktsiyalari 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.

1. Mexanik zo'riqishlardan saqlovchi;
2. Mashinalar qismlarining belgilangan chegarada harakatlanishini ta'minlovchi;
3. Bosim va haroratni ruxsat etilgan me'yordan oshishini taqiqlovchi;
4. 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 yetarli 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 yetaklanuvchi 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.

IQTISODIY QISM

Texnik – iqtisodiy xarakteristikalarini hisoblash va tahlil qilish.

IES texnikaviy suv ta'minoti tizimining texnik-iqtisodiy xarakteristikalarini

(K-800-240-5 energobloki uchun)

1 – jadval

№	Parametrlar	Aniqlanish usuli formulasi	Hisob variantlari			
			1*	2	3	4
1	Sovituvchi suvning sarfi	Qabul qilamiz	20	30	40	50
2	Sovitish karraligi, m, kg/kg	$m = \frac{G_B}{D_k}$	33.3	50	66.3	83.2
3	Sovituvchi suvning kondensatorda qizishi, ΔtB, °C	$\Delta t_B = \frac{q_k}{C_B \times m}$ $q_k = 2300 \kappa \mathcal{K} / \kappa \mathcal{Z}$	16.5	11	8.2	6.6
4	Kondensatordagi bug'ning harorat bosimi, (k, °C	$\theta_\kappa = \frac{t_B}{e^n - 1}$	4.2	5.8	6.8	7.4
5	Bug'ning kondensatsiyalanish harorati tk, °C	$t_k = t_{b1} + \Delta t_B + \theta_k$	30.7	26.8	25	24
6	Kondensatordagi bosim Pk, kPa	Pk=f(tk) Suv bug'ining issiqlik uzatish xossalari jadvali	4.7	3.5	3.2	3.0
7	ΔNe, kvt 1-variantga nisbatan	Issiqlik sxemasining hisobidan	-	2150	3300	3480
8	Sirkulyatsion nasos yuritmasi quvvati ortishi ΔNs.n, kVt	Nasos xarakteristikasi bo'yicha	-	410	1200	1420

Kondensatsion qurilmani sinash natijalari

Nomi	Bel gisi	O'lch birligi	Sinov nomeri														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Vaqt/oy			XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XI	XI
Elektr yuklam a	N_{el}	Mv_t	71 0	71 5	70 2	70 5	50 0	70 0	68 8	69 5	69 6	75 3	78 0	77 0	68 0	55 0	44 4
Kond.g a bug' sarfi	D	τ/s	12 53	12 60	12 50	12 54	92 9	12 35	12 42	12 10	12 31	12 31	13 03	13 68	11 70	97 2	82 8
Sirk.suv harorati tkirish	t_1	$^{\circ}C$	13,5	9,2	13,7	9,9	12, 8	17	23	23	21,8	17,9	13,3	13,3	13,3	13, 3	13, 2
Sirk.suv harorati $t_{chiqish}$	t_2	$^{\circ}C$	22,5	18,5	22	20,5	19	26,5	32	30,5	29	25	22	22	21	20	19
Kond.da gi bug' bosimi	P_2	$Kgs/$ sm^2	0,03 8	0,03 3	0,04 7	0,03 8	0,0 38	0,04 3	0,05 5	0,05 2	0,04 7	0,04 6	0,03 3	0,03 3	0,03 0	0,0 28	0,0 31
Sovituvc hi suv sarfi	W	m^3/s	763 90	803 69	828 31	650 70	823 93	715 00	759 00	887 00	900 00	950 00	823 73	864 82	835 71	797 91	785 17
Harorat napori, fakt	δ_{tf}	$^{\circ}C$	5,2	6,85	9,3	7,2	8,7	3,5	2,8	2,7	2,4	6,07	3,3	3,6	2,7	2,5	5,3
Harorat napori, me'yori	δ_{th}	$^{\circ}C$	3,6	4,8	3,6	4,2	2,8	2,9	2,2	2,2	2,1	2,1	3,3	3,7	3,0	2,8	2,5
Kondens atorda suv qizishi	Δ_{tk}	$^{\circ}C$	9	9,3	8,3	10,6	6,2	9,5	9	7,5	7,2	7,1	8,7	8,7	7,7	6,7	5,8
Bug' to'yinish harorati	t_s	$^{\circ}C$	27,7	25,3 2	31,3	27,7	27, 7	30,0	34,2	33,2	31,4	31,0 7	25,3	25,3	23,7	22, 5	24, 3
Havo so'rilishi	G_B	Kg/s	240	240	360	300	285	246	260	100	85	60	60	60	84	92	125
Ejektorla r soni		Sht	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2

800 – KSS – 5 tipli kondensatorning parametrlari

3 – jadval

T/p	Kattalik soni	Kattali k belgila -nishi	Dekabr		Yanvar		Fevral		Izo h
			Fakt	Me'yo r	Fakt	Me'yo r	Fakt	МеѢ р	
1	Quvvati, MVt	N	715	-	702	-	705	-	
2	Ta'minot suvi sarfi, t/s	G _{ts}	2116	2110	2068	2050	2065	2070	
3	Kondensatdagi vakuum, kgs/sm ²	P ₂	0,033	0,026	0,047	0,034	0,038	0,029	
4	6 otbor bosimi, kgs/sm ²	P ₆	2,44	2,45	2,4	2,4	2,5	2,42	
5	Sirkulyasion suv harorati kirish, °C	t ¹ _{ss}	9,2	-	13,7	-	9,9	-	
6	Sirkulyasion suv harorati chiqish, °C	t ¹¹ “A”	17,5	-	21	-	20		
7	Sirkulyasion suv harorati chiqish, °C	t ¹¹ “B”	19,5	-	23	-	21		
8	Sirk. suv chiqish o'rtacha harorati, °C	T _{ss.o'r}	18,5	-	22	-	20,5		
9	Sirk. bosimi, kondensat oldida MPa	P ¹ _{ss} A/B	0,88/ 0,58	-	0,87/ 0,55	-	0,53/ 0,45		
10	Sirk.bosimi, kondensatdan keyin,MPa	P ¹¹ _{ss.} A/B	-14/- 16	-	- 10/- 15	-	- 21/- 8,6		
11	Kond.gidravlik qarshiligi, kPa	ΔP A/B	100,3 /73	80/6 0,3	95,6 /66, 6	70/9 0	72,7 /56		
12	Конд.га буғ сарфи, т/с	D ₂	1260	-	1250	-	1254		
13	Sirkulyasion sarfi, t/s	W _K	80369	73000	82831	73000	65070	73000	
14	Sirkulyasion sarfi, “A” ga, t/s	W _{K.A}	43230	36500	38831	36500	32515	36500	
15	Sirkulyasion sarfi, “B” ga, t/s	W _{K.B}	37139	36500	44000	36500	32535	36500	
16	To'yinishi harorati, °C	t _s	25,32	21,37	31,3	28,84	27,7	23,17	
17	Harorat nabori, °C	δt	6,85	4,8	9,3	3,6	7,2	4,2	
18	Kond.da suv qizishi, °C	Δt _K	9,3	-	8,3	-	10,6	-	
19	Havo so'rilishi, kg/s	G _h	240	60	360	60	300	60	

800 – KSS – 5 tipli kondensatorning parametrlari

4 – jadval

T/r	Kattalik soni	Kattali k belgila- nishi	Mart		Aprel		May		Izoh
			Fakt	Me'yo r	Fakt	Me'yo r	Fakt	Me'yo r	
1	Quvvati, MVt	N	700	-	700	-	700	-	
2	Ta'minot suvi sarfi, t/s	G _{ts}	2110	-	210 0	-	210 5	-	
3	Kondensatdagi vakuum, kgs/sm ²	P ₂	0,039	0,02 9	0,04 3	-	0,05 5	0,05 3	
4	6 otbor bosimi, kgs/sm ²	P ₆	2,5	2,4	2,5	2,4	2,5	2,4	
5	Suv harorati kirish, °C	t _{ss} ^I	12,8	-	17	-	23	-	
6	Suv harorati chiqish, °C	t ^{II} “A”	20	-	26	-	32	-	
7	Suv harorati chiqish, °C	t ^{II} “B”	21	-	27	-	32	-	
8	Suv chiqish o'rtacha harorati, °C	T _{ss.o'r}	20,5	-	26,5	-	32	-	
9	Kond.gacha suv bosimi, MPa	P _{uc.} ^I A/B	0,199/ 0,155	-	0,08 2/0,0 80	-	0,10 3/0,1 04	-	
10	Suv bosimi, kondensatdan keyin, MPa	P ^{II} _{ss.} A/B	-12/- 15	-	-17/- 13	-	-21/- 12	-	
11	Kond.gidravlik qarshiligi, kPa	ΔP A/B	90/83	87	56,4/ 50,3	55	82/7 8	-	
12	Kond.ga bug' sarfi, t/s	D ₂	1235	-	1235	-	1238	-	
13	Suv sarfi, t/s	W _K	88214	7300 0	7150 0	7300 0	7723 8	7300 0	
14	Suv sarfi, “A” ga, t/s	W _{K.A}	47000	3650 0	3773 6	3650 0	3590 0	3650 0	
15	Suv sarfi, “B” ga, t/s	W _{K.B}	41214	3650 0	3376 4	3650 0	3795 0	3650 0	
16	To'yinishi harorati, °C	t _s	28,5	23,5	30	30	37,9 50	33,5	
17	Harorat nabori, °C	δt	8	3,4	3,5	2,9	3,42	2,2	
18	Kond.da suv qizishi, °C	Δt _k	7,7	-	9,5	-	8,8	-	
19	Havo so'rilishi, kg/s	G _h	270	60	246	60	260	60	

800 – KSS – 5 tipli kondensatorning parametrlari

5 – jadval

T/r	Kattalik soni	Kattalik belgilanishi	Avgust		Sentyabr		Oktyabr		Izoh
			Fakt	Me'yor	Fakt	Me'yor	Fakt	Me'yor	
1	Quvvati, MVt	N	6,88	-	695	-	696,5	-	
2	Ta'minot suvi sarfi, t/s	G _{TC}	1980	-	2040	-	2050	-	
3	Kondensatdagi vakuum, kgs/sm ²	P ₂	0,052	0,051	0,047	0,045	0,046	0,045	
4	6 o'tbor bosimi, kgs/sm ²	P ₆	2,3	2,35	2,36	2,4	2,37	2,4	
5	Suv harorati kirish, °C	t _{uc} ^I	23	-	21,18	-	17,9	-	
6	Suv harorati chiqish, °C	t ^{II} "A"	30	-	29	-	25	-	
7	Suv harorati chiqish, °C	t ^{II} "B"	31	-	29	-	25	-	
8	Suv chiqish o'rtacha harorati, °C	t _{uc.yp}	30,5	-	29	-	25	-	
9	Kond.gacha suv bosimi, MPa	P _{uc.} ^I A/B	0,095/10,097	-	0,139/0,137	-	0,133/0,132	-	
10	Suv bosimi, kondensatdan keyin, MPa	P _{uc.} ^{II} A/B	-20/-20	-	-14/-14	-	-18/-20	-	
11	Kond.gidravlik qarshiligi, kPa	ΔP A/B	100,3/98,9	89,5	100,3/98,8	90,3	100,3/100,3	-	
12	Kond.ga bug' sarfi, t/s	D ₂	1210	-	1230	-	1231	-	
13	Suv sarfi, t/s	W _K	88700	73000	90000	73000	73000	73000	
14	Suv sarfi, "A" ga, t/s	W _{K.A}	47000	36500	45000	36500	36500	36500	
15	Suv sarfi, "B" ga, t/s	W _{Kb}	41700	36500	45000	36500	36500	36500	
16	To'yinishi harorati, °C	t _s	33,2	-	31,4	-	31,07	-	
17	Harorat nabori, °C	δt	2,7	2,2	2,4	2,1	6,07	2,2	
18	Kond.da suv qizishi, °C	Δt _K	7,5	-	7,2	-	7,1	-	
19	Havo so'rilishi, kg/s	G _h	100	60	85	60	60	60	

800 – KSS – 5 tipli kondensatorning parametrlari

6 – jadval

T/p	Kattalik soni	Kattalik belgila-nishi	Noyabr oyida				
			Tajriba nomeri				
			1	2	3	4	5
1	Quvvati, MVt	N	753	780	670	550	444
2	Ta'minot suvi sarfi, t/s (fakt)	$G_{ts.f}$	2058	2142	1812	1457	1215
3	Ta'minot suvi sarfi, t/s (me'yor)	$G_{ts.m}$	2224	2318	1962	1540	1260
4	Vakuum, kgs/sm ² (fakt)	P_{2f}	0,033	0,033	0,030	0,029	0,031
5	Vakuum, kgs/sm ² (me'yor)	P_{2m}	0,034	0,035	0,032	0,0285	0,0264
6	6 o'tbor bosimi (fakt)	P_{6f}	2,6	2,7	2,3	1,9	1,62
7	6 o'tbor bosimi kgs/sm ² (me'yor)	P_{6m}	2,6	2,67	2,22	1,8	1,52
8	SS harorati kirish, °C	t_{ss}^I	13,3	13,3	13,3	13,3	13,2
9	SS harorati chiqish, °C	$t_{ss,A}^{II}$	22	22	21	20	19
10	SS harorati chiqish, °C	$t_{ss,B}^{II}$	22	22	21	20	19
11	SS chiqish o'rtacha harorati, °C	$T_{ss,urt}$	22	-	21	20	19
12	Kond.gacha suv bosimi kgs/sm ²	P_{ss}^I	0,9/1,0	0,9/1,0	0,9/1,0	0,9/1,0	0,9/1,0
13	Kondensatdan keyingi bosim kgs/sm ²	P_{ss}^{II}	-19/21	-19/21	-19/-21	-19/-21	-19/-21
14	Gidravlik qarshiligi, kPa	ΔP_{kf}	100,3/100,3	100,3/100,3	100/100	100/100	100/100
15	Gidravlik qarshiligi (me'yor)	ΔP_{km}	70,2	92	72	70	68
16	Kodn.ga bug' sarfi t/s, (D)	D_k	1303	1368	1170	972	828
17	Kodn.ga bug' sarfi t/s, (R ₆)	D_k^I	1340	1400	1200	1025	848
18	Suv sarfi, (fakt) t/s	W_{kf}	82373	86482	83571	79791	78517
19	Suv sarfi, (me'yor) t/s	W_{km}	73000	73000	73000	73000	73000

XULOSA

XULOSA

Bitiruv malakaviy ishini bajarish jarayonida Talimarjon IESida ekspluatatsiya qilinayotgan K-800-240-5 rusumli energetik blok gaz-havo trakti ish jarayonini va issiqlik texnik rejimlarini o'rgandim, uning tarkibini va tashkil etuvchilarining mustahkamlik darajalarini tadqiqot qildim.

Bitiruv malakaviy ishini bajarish jarayonida:

- Talimarjon IESida ishlatiladigan qurilmalar va ularning ishlash tartibi bilan tanishildi;

- bug' qozonlarining turlari, yoqilg'i turini tanlash va yoqilg'i tizimini yaratish to'g'risida ma'lumotlar to'plandi, yondirgich turlari ularning qo'llanish samaradorligi tadqiq qilindi;

- bug' qozonlarining gaz-havo yo'llarida o'rnatiladigan qurilmalar – rekuperativ va regenerativ havo qizdirgichlari, ventilyatorlar, tutun so'rgich moslamalari, ekonomayzer moslamasi turini va ish jarayonini tahlil qilish ishlari amalga oshirildi;

- tutun gazlarini atmosferaga tashlab yuboradigan moslamalar va ularning issiqlik jarayonlarini tadqiq qilindi va hisoblash metodikalari tahlil qilindi va issiqlik hisoblari bajarildi;

- tutun mo'risining konstruktiv tuzilishini tahlil qilindi va uning gaz chiqarish stvolini aerodinamik hisoblash ishlari bajarildi;

- tutun mo'risining issiqlik hisobi bajarildi;

- tutun mo'risining temir beton qoplamasining mustahkamlik hisobi bajarildi.

**FOYDALANILGAN
ADABIYOTLAR**

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Karimov I.A. Bosh maqsadimiz keng ko'lamli islohotlar va modernizatsiya yo'lini qat'iyat bilan davom ettirish. T.: O'zbekiston, 2013 y.
2. O'zbekiston Respublikasining konstitutsiyasi. T.: O'zbekiston, 1992 y.
3. Karimov I.A. O'zbekiston XXI asr busagasida: xavfsizlikka taxdid, barkarorlik shartlari va tarakkiyot kafolatlari. T.: O'zbekiston, 1997
4. Karimov I.A. «Jahon moliyaviy – iqtisodiy inqirozi O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning yo'llari choralari». T. 2009 й.
5. Указ Президента Республики Узбекистан «Об углублении экономических реформ и энергетике Республики Узбекистан» 2001 г.
6. Закон Республики Узбекистан «О рациональном использовании энергии» от 25.04.1997. № 413-1.
7. Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Аналитический обзор.- Т.: «Молия» Банковско – финансовой академии, 2007, 388 стр.
8. Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции. М.: Энергия, 1976 г.
9. Николадзе Г.И. Технология очистки природных вод. М. Энергия, 1998 г.
10. Термодинамические свойства воды и водяного пара. Справочник. М.: Энергоатомиздат, 1984 г.
11. Косяка Ю. Ф. Паровая турбина К–300–240 ХТГЗ/Под.ред. М.: Энергоиздат, 1982 г.
12. J. Nurmatov., N.A. Hakimov «Issiklik texniksi» T. O'qituvchi, 1998 й.
13. Alimbоеv A.U. «Sanoat va isitish kozonlari» Toshkent, ToshDTU, 1998 г.
14. А.М. Леонкова. Справочное пособие теплоэнергетика электрических станций. Под.ред. Минск, 1974 г.
15. Рихтер Л.А. Тепловые электрические станции и защита атмосферы. М.: Энергия, 1985 г.
16. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. М.: Энергия, 1993 г.

- 17.Yormatov G.Yo., Xamraeva A.L. Atrof – muxitni ifloslanuvchi omillar va ularga karshi kurash chora – tadbirlari. ToshDTU 2002 y.
- 18.Uzbekiston Respublikasining atrof – muxitni muxofaza kilish tugrisidagi konuni.
- 19.В.Ф. Вихрев., М.С. Шкроб Водоподготовка. М.: «Высшая школа», 1974 г.
20. Ф.И.Белан Водоподготовка. Москва Энергия, 1980 г.
21. Е.М. Авдолимов, А.П. Шальнов Водяные тепловые сети. М.: Стройиздат, 1984 г.
22. Ф.И.Белан Водоподготовка. Москва Энергия, 1979 г.
23. Ф.М. Флоров Эксплуатация водяных систем теплоснабжения. М.Стройиздат, 1991г.
- 24.Internet materiallari.
- 25.// Теплоэнергетика. 1996 – 2012 гг.
- 26.// Энергосбережение. 1996 – 2012 гг.
- 27.// Проблемы информатики и энергетики. 1996 – 2012 гг.