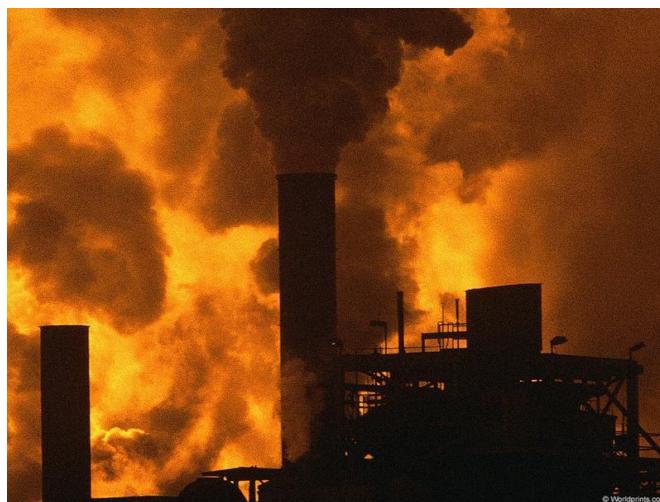


1.O'QUV MATERIALLARI

**NAMANGAN MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA
INSTITUTI**

“ENERGETIKA” KAFEDRASI

“Qozon qurilmalari” FANIDAN



MA'RUZALAR MATNI

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

Namangan – 2020

Ushbu ma'ruza matni Namangan muhandislik texnologiya institutininig 20____ yil “____” yanvardagi ____-sonli buyrug'i bilan (buyruqning 2-ilovasi) tasdiqlangan “Qozon qurilmalari” fani fan dasturi asosida ishlab chiqilgan.

Tuzuvchilar:

TDTU “Issiqlik Energetika” kafedrası

katta o'qituvchisi M.N. Raxmonov.

NamMTI “Energetika” kafedrası assistenti M.To`lqinov

Taqrizchi:

ToshDTU. “Issiqlik energetika” t.f.n., dots. Badalov A.A

Ushbu o'quv-uslubiy Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kengashining 2020 yil 29-avgustdagi №1-sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

1.O'QUV MATERIALLARI

NAMANGAN MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI

“ENERGETIKA” KAFEDRASI

“Qozon qurilmalari” FANIDAN



MA’RUZALAR MATNI

5310100 – Energetika (Issiqlik energetikasi) ta’lim yo’nalishi talabalari uchun

Namangan – 2020

1-Ma`ruza KIRISH

1.1. Bug`lanish va bug`ning termodinamik parametrlari

Reja:

1. Kirish;
2. Enegetika — davlat ahamiyatiga ega;
3. To'yingan bug'ning bosimi harorat ko'tarilishi bilan ortadi;
4. Nazorat savollari.

Hozirda oliy ta'lim universitetlarida kadrlar tayyorlash hamda ularning malakasini oshirishni zamon talablariga javob beradigan darajada tashkil etish, talabalar bilim saviyasi va salohiyatining sifatiga qo'yiladigan zarur talablarni belgilab beruvchi Davlat ta'lim standartlariga asoslangan darslik va o'quv-uslubiy qo'llanmalarining yangi avlodlarini yaratish dolzarb vazifalardir.

Enegetika — davlat ahamiyatiga ega bo'lgan sohalardan biridir. Bug'ungi kunda energetika tizimida bir qancha ishlar amalga oshirildi. 1997- yil 25- aprelda O'zbekiston Respublikasining Energiyadan oqilona foydalanish" to'g'risida Qonuni qabul qilindi. Bu qonuning ijrosini nafaqat aholiga kommunal xizmat ko'rsatishda, balki respublikamizdagi katta-kichik energetik va noenergetik korxonalarda ham amalga oshirish maqsadga muvofiq. Chunki har bir korxona, xoh u iste'molchi bo'lsin, xoh u ishlab chiqaruvchi bo'lsin energiyadan foydalanadi. Energiya so'zi keng ma'nodagi tushuncha: bular yoqilg'i, elektr, issiqlik va mexanik energiyalardir, ularni tejab-tergab ishlatish esa bug'ungi kun talabidir.

Bizga ma'lumki, respublikamizda turli ko'rinishdagi bir qancha elektr energiya ishlab chiqaruvchi stansiyalar mavjud. Bulaming asosiy qismini esa issiqlik elektr stansiyalari tashkil etadi. Issiqlik elektr stansiyalarida elektr energiya ishlab chiqarish uchun turli jarayonli ishlar amalga oshiriladi. Bu jarayonlar qurilma va uskunalarda kechib, ularning amalga oshirishida qozon qurilmalari va bug' turbinolari asosiy o'rinni egallaydi. Qozon qurilmasidagi jarayonlarning to'g'ri va oqilona kechishi energiya olib keladi. Bu yerda nafaqat yoqilg'i energiyasi, balki issiqlik energiyasi ham tejab-tergab ishlatiladi. Qozon qurilmasining tuzilishi va tarkibiy qisimlarni bilmay, chuqur o'rganmay turib, bu ishni energiya : amalga oshirish qiyin.

Shuning uchun qozon qurilmalari va bug' turbinolari, unda kechadigan jarayon, holatlar, ularni ta'mirlash to'g'risida bilim va ma'lumot beradigan zamonaviy darslikni yaratish muhimdir.

O'zbekiston Respublikasining issiqlik elektr stansiyalarida qozon va issiqlik turbinolari keng ko'lamda ko'llaniladi va tabiiyki, ularga puxtalik bilan qarash va doimo davriy ravishda ta'mirlash ishlarini olib borish zarur.

Har qanday elektr stansiyasi tabiiy energiya manbalarini, mehnat va pul mablag'larini iloji boricha kam sarflagan holda energiya ishlab chiqarish lozim. Elektr stansiyasi tabiiy energiya manbalaridan qanday samara bilan foydalanayotganini baholash ushuncha IES ning energetik (yoki texnik) ko'rsatkichlarini bilish lozim.

Energetik ko'rsatkichlar tegishli foydali ish koeffitsiyentlari (F.I.K.), issiqlik yoki yoqilg'ining solishtirma sarflari va, shuningdek, boshqa energiya manbalarining tejab-tergab ishlatilishi yoki sarflanishi orqali ifodalanishi mumkin.

KES va IEM larning energetik ko'rsatkichlari bir-biridan jiddiy farq qiladi, shuning uchun ularni alohida ko'rib chiqish lozim bo'ladi.

IES ning iqtisodiy ko'rsatkichlarni birlik mahsulot ishlab chiqarish ushuncha xalq xo'jaligi tomonidan sarflangan barcha xarajatlarni ifodalaydi va "keltirilgan xarajatlar" mahsulotl birligining tannarxi, solishtirma kapital xarajatlar va boshqalar orqali aniqlanadi.

Iqtisodiy ko'rsatkichlar elektr stansiyasining samaradorlik darajasini butun xalq xo'jaligi manfaatlari nuqtai nazaridan aks ettiradi shuning uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ladi.

Energetik va iqtisodiy ko'rsatkichlarni bilish va ularni to'g'ri hisobga olish faqat elektr stansiyasi doirasidagi masalalarnigina emas, balki keng manoda xalq xo'jaligining energiya taminotini to'g'ri hal qilish ushuncha muhim ahamiyatga ega.

Issiqlik elektr stansiyalari organik yoqilg'ining issiqligi hisobiga elektr stansiyasini ishlab chiqaradi. Ularning energetik mukammalligi foydali ish ko'effitsiyenti (FIK) bilan ifodalanadi.

$$\eta_e^n = \frac{\mathcal{E}_{ber}}{\mathcal{E}_{yo}}$$

Bunda: $E_{ber} = E_{i.ch.} - E_{i.e.}$ – ma'lum vaqt davomida iste'molchilariga berilgan elektr energiya miqdori;

$E_{i.ch.}$ – stansiyada ma'lum vaqt davomida ishlab chiqarilgan elektr energiya miqdori;

$E_{i.e.}$ – stansiya o'z ehtiyojlariga ishlatgan elektr energiya miqdori.

$Q_{yo} = B \cdot Q_k$ – Yoqilg'ining kimyoviy bog'langan issiqligi;

B – ma'lum vaqt davomida stansiyada ishlatiladigan yoqilg'ining miqdori;

Q_k – bir-birlik yoqilg'I yonishining quyi issiqligi. Issiqlik elektr stansiyasining turbinalarida yoqilg'ining yonishi issiqligi mexanik ishga, keyin esa elektr generatorida elektr energiyasiga aylantiriladi.

Issiqlik yuritgichi tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiyasiga miqdorini sarflangan issiqlik miqdoriga nisbati yuritgichning mutlaq elektr foydali ish ko'effitsiyenti deyiladi:

$$\eta_{e.ye} = \frac{\mathcal{E}_{yu}}{Q_{yu}}$$

Bu ko'effitsiyent asosiy issiqlik yuritgichi ishlayotgan ideal siklning termik foydali ish ko'effitsiyentiga bog'liq bo'ladi.

Ma'lumki,

$$\eta = \frac{Q_{ber} - Q_{yo'q}}{Q_{ber}}$$

Bunda: Q_{ber} – yuritgichga berilgan issiqlik;

$Q_{yo'q}$ – yoqotilgan issiqlik.

Turbinalarining ichki qismida turli ishqalanishlar natijasida yuz beradigan mexanik energiya miqdori yo'qotilishlari ichki nisbiy foydali ish ko'effitsiyenti $\eta_{H.i}$ yordamida hisobga olinadi. Bu ko'effitsiyent real tsiklning ideal siklga yaqinlashish darajasini ifodalaydi. Zamonaviy turbinalar ushuni $\eta_{H.i}$ q0,8÷0,9. Turbina va generatorning podshipniklaridagi mexanik yo'qotilishlar hamda generatoridagi elektrik yo'qotilishlar yagona ko'effitsiyent η_{em} yordamida hisobga olinadi. Shunday qilib, issiqlik yuritgichining mutlaq elektrik foydali ish ko'effitsiyenti:

$$\eta_{e.yu} = \eta_t \cdot \eta_{h.i} \cdot \eta_{e.m.}$$

Quvvati 200 MVt va bug'ning bo'klang'ich paramtrlari 130 at. 565°C bo'lgan bug' turbinasining mutlaq elektrik foydali ish ko'effitsiyenti 42% gha teng ($\eta_{e.yu} = 42\%$). Quvvati 25 MVt va bug'ning boshlang'ish paramtrlari 90 at, 535 °C bo'lgan quvur uchun) ($\eta_{e.yu} = 34,5\%$). Shu quvur ushuni bug'ning boshlang'ich paramtrlari 35 at. 535°C bo'lganda $\eta_{e.yu} = 30\%$ bo'ladi.

Bu sonlarni η_{Ht} va η_{Cm} larning qiymatlari bilan solishtirish shuni ko'rsatadiki, issiqlik yuritgichining va demak, butun IES ning absolyut foydali ish ko'effitsiyenti asosan uning termik foydali ish ko'effitsiyenti (η_t) bilan belgilanar ekan. Issiqlik yuritgishlaridagi yoqotilishlardan tashqari bug' quvurli IES larning bug' qozonlarida, gaz turbinali qurilmalarining yonish: kameralarida, atom stansiyalarining reaktorlarida issiqlik yo'qotilishlari bo'ladi. Bu yo'qotilishlar qozonxonalar, yonish kameralari atom reaktorlarining foydali ish ko'effitsiyentlari, ya'ni tegishli η_{qoz} , $\eta_{yo'q}$, η_{ar} va boshqalar orqali hisobga olinadi.

Bug' turbinali elektr stansiyasining turli jihozlari va ularni o'zaro bog'lovchi quvurlarida issiqlik, bug', suv va boshqalarning yo'qotilishi issiqlik oqimining foydali ish ko'effitsenti η_{io} orqali hisobga olinadi.

Barcha yo'qotilishlar hisobga olinganda, masalan, bug' turbinali IES ining foydali ish ko'effitsiyenti quyidagi tenglamadan aniqlanadi.

$$\eta_e^n = \eta_t \cdot \eta_{h.i} \cdot \eta_{qoz} \cdot \eta_{i.o} \cdot (1 - e_{u.e}) (1 - q_{u.e})$$

Bunda: $e = (E^b - E_{ber}) / E^b$ – IES o'z ehtiyojlariga ishlatilgan elektr energiyasi sarfining ulushi;

$q_{o'e}$ – IES o'z ehtiyojlariga ishlatilgan issiqlikning ulushi.

Zamonaviy IES larning iste'molchilariga uzatilgan elektr energiyasi bo'yicha foydali ish ko'effitsiyenti 36% ni tashkil qiladi.

IES ning energetik ko'rsatkichlarini iste'molshilarga berilgan elektr energiyasining har bir kVt soatiga issiqlikning solishtirma sarfi q_e yoki yo'qilg'ining solishtirma sarfi b_e orqali ifodalash mumkin:

$$q_e^n = \frac{Q_{yo}}{\mathcal{E}_{ber}} (1.6)$$

yoki

$$q_e^n = 1 / \eta_e^n (1.7)$$

Issiqlik va yoqilg'ining solishtirma sarflari o'rtasidagi bog'liqlik quydagaicha ifodalanadi.

$$q_e = b_e \cdot Q_k^i (1.8)$$

bunda : Q_k – bir birlik yoqilg'ining yonish issiqligi.

Issiqlik yuritgichida ishlatilgan issiqlikdan tashqari va stansion yuklamalarni qoplash uchun foydalaniladigan jarayon elektr energiyasi issiqlik ishlab chiqarishning qurama usuli deyiladi.

Ishlatilgan bug'' (gaz)ni IES ning issiqlik yuritgichlarining ishlovchi muhiti (jisimi)ni isitish uchun foydalanish issiqlik regeneratsiyasi (tiklanishi) deyiladi.

Kondensatori bo'lgan turbinali qurilmalarda qurilma jarayon kondensatordagi bosindan yuqori bosimda turbinadan qisman bug'' olish yoli bilan amalga oshiriladi. Kondensatorsiz ishlaydigan qarshi bosimli turbinalar qo'llanilganda issiqlik yuklamasi turbinadan o'tayotgan barcha bug'' yordamida qoplanadi. Gaz turbinali qurilmalarda issiqlik yuklamasi turbinadan chiqib krtayotgan gazning va shuningdek, kompressorlardagi havoni sovitish issiqligidan foydalanish yo'li bilan qoplanadi.

Ma'lumki, barcha moddalar harorat va bosimga bog'lik, xolda kattik, suyuq, va gaz xolatpda (fazalarda) bulishi mumkin. Moddaning bir holatdan ikkinchi holatga o'tishi faza o'zgarishi yoki fazaviy o'tish deb ataladi. Masalan, suyuq fazaning gaz f.azaga o'tishi – bug'' hosil bo'lish; gaz fazaning suyuq fazaga o'tishi esa kondensatsiya deyiladi.

Bug''lanish: Moddaning suyuq holatdan bug'' holatiga o'tishi bug''lanish deyiladi. Bunda molekulalarning bir qismi suyuqlik yuzasidan ajralib chiqadi va uning ustida bug'' hosil qiladi. Bug''lanishda ajralib chiqayotgan molekulalar, yuzada qolgan molekulalarning tortishish kuchini engadi, ya'ni ular shu kuchlarga qarshi ish bajaradi. Molekulalar bu ishni o'zining issiqlik harakati, kinetik ensrgiyasi hisobiga bajaradi. Ma'lumki, hamma molekulalar ham, bunday ish bajaravermaydi. Kinetik energiyasi ancha katta bulgan molekulalargina bunday ish bajara oladi.

Agar suyuqlikning harorati o'zgarmas saqlab turilsa, ya'ni unga to'xtovsiz issiqlik keltirib t.urilsa, u holda uchib chiqayotgan molekulalarning soni tuxtovsiz ortib boradi. Leskin, bug'' molekulalari tartibsiz harakatda bo'lgani uchun, ular suyuqlikdan bug''ga o'tishi bilan bir vakitda, teskari jarayon – kondensatsiya ham hosil bo'ladi. Agar, bug''lanish yopiq idishda ketayotgan bo'lsa, u holda, bug'' miqdori muvozanat qaror topguncha, ya'ni suyuqlik va bug'' miqdorlari o'zgarmas bo'lguncha ortaveradi. Bu vaqt birligi ichida suyuqlikdan chiqib ketan molekulalar soni, shu vaqt ichida suyuqlikka qaytayotgan molekulalar soniga teng, degan so'zdir.

Suyuqligi bilan muvozipatda turgan bug''- to'yingan bug'' deyiladi. Muvozanat vaqtida bug''ning muayyan zichligi o'zgarmas bo'ladi, bu zichlik muayan bosimga to'g'ri keladi. Bu bosim tuyingan bug''ning elastikligi deyiladi.

To'yingan bug''ning bosimi harorat ko'tarilishi bilan ortadi. Harorat qancha yuqori bo'lsa, suyuqlikning shuncha ko'p molekulalari gaz fazaga o'tadi va bug''ning muvozanat topgandagi zichligi, binobarin, bosimi shunchalik katta bo'ladi. Suyuqlikka tegib turgan va uning ustidagi bo'shliqni tuyintiradigan bug'' – to'yingan nam bug'' deyiladi.

To'yingan nam bug'' – bug'' bilan juda mayda suv tomchilarining aralashmasidir. Bug''dagi suyuqlik zarralarining miqdori bug''ning quruq yoki namlik darajasini belgilaydi.

Agar suyuqlik o'zgaras bosimda isitilsa, uning molekularining barcha xajm bo'yicha harakat tezligi ortadi va bug'' hosil bo'lishi kuchayadi. Bug'' hosil bo'ladigan bosimga qat'iy muvofiq keladigan muayyan haroratda bug''lanish jarayoni qaynash jarayoniga aylanadi.

Qaynash: Suyuklikning faqat erkni sirtidan emas, balki butun hajmi bo'yicha intensiv ravishda bug''ga aylanishi va bug'' pufakchalarining tez hosil bo'lishi va ko'payib borishi - qaynash deb ataladi.

Qaynash sodir bo'ladigan harorat va bosim bir-biriga bog'liqdir. Ular tuyinish harorati t_m va tuyinish bosimi p_m deb ataladi.

Harorat va bosimi to'yinish bosimi va haroratiga teng, lekin tarkibida suv zarralari bo'lmagan bug''- quruq to'yingan bug'', deb ataladi.

Toyingan bug''ning bug'' saqlami: bug'' hosil bo'lishi jarayonida nam miqdori kabi quruq bug''ning miqdori ham 0 dan 1 gacha o'zgarishi mumkin.

Agar 1 kg bug''da X kg quruq bug'' va (1-X) -kg nam bo'lsa, X - kattalik bug'' saqlami yoki bug''ning quruqlik darajasi deyiladi.

(1-X) - kattalik esa nam saqlami yoki bug''ning namlik darajasi deyiladi.

Masalan, X=0,85 bo'lsa, (1 -X)=(1 -0,85)=0,15 bo'ladi, ya'ni to'yingan nam bug''da 85 % quruq bug'', 15 % suv bo'ladi.

O'ta qizigan bug'': Agar to'yingan quruq bug''ga o'zgaras bosimda issiqlik berilsa, uning harorati ko'tariladi, hajmi ortadi va to'yingan quruq bug'', o'ta qizigan bug''ga aylanadi. Bug''ning o'ta qizish darajasi, Δt haroratlari ayirmasidan aniqlanadi:

$$\Delta t = t - t_m$$

t - o'ta qizigan bug''ning harorati;

t_m - tuyingan quruq bug''ning harorati

O'ta qizigan bug'' va ayniqsa tuyingan bug'' ideal gazlardan keskin farq qiladi. Bunday bug''lar uchun holat tenglamalarini qo'llab bo'lmayd Shu sababli olimlar tomonidan tajribalar natijasida olingan jadval va diagrammalardan foydalaniladi. Suv bug''i uchun eng zamonaviy jadval va diagrammalarni professor M.P.Vukalovich ishlab chiqqan.

Bu diagrammalar yordamida suv bug''ining to'yinish harorati, bosimi, solishtirma hajmi, entalpiyasi, entropiyasi, quruqlik darajasi kabi parametrlari aniqlanadi.

Suv bug''i uchun h-s diagrammani birinchi bo'lib 1904 yilda Mol'e taklif qilgan. Hozirgi vaqtda issiqlik-texnik xisoblarda M.P.Vukalovich tomonidan tuzilgan h-s diagrammadan foydalaniladi. H-s diagrammani qurishda ordinata uqi bo'ylab entalpiya, abstsissa buylab esa, entropiya qiymatlari joylashtirilgan. Koordinata boshi qilib suvning uchlamchi nuqtasi qabul qilingan. Issiqlik jarayonlarini xisoblashda suv bug''ining T-s va h-s diagrammalarini qullash issiklik-texnik hisoblarni ancha soddalashtiradi. Ko'p hollarda suv bug''ini topish uchun jadvallardan foydalaniladi. Bu jadvallar harorat, bosim buyicha suv bug''ining hamma parametrlarini aniqlashga yordam beradi.

Issiqlik energetikada asosan T-s diagramma suv bug''i bilan bo'lgan jarayonlarni o'rganishda va ularni hisoblashda katta ahamiyatga egadir. Diagrammaning axamiyatli tomoni shundaki, chizilgan egri chiziq tagidagi yuza ishchi jismga berilayotgan va undan olib ketilayotgan issiqlikni ifodaladi.

Diagrammadagi har bir nuqta jismning aniq holatini xarakterlaydi. Suyuqlikning 0°C dagi entropiyasi nolga teng bo'lgani uchun T-s koordinatada ordinata o'qida joylashadi.

Suv bug''ining to'yingan va o'ta qizigan holatidagi masalalarni echishda h-S diagrammadan yoki jadvallardan foydalanish mumkin bo'ladi. Chunki ular eng qulay va aniq qiymat beruvchi uslub hisoblanadi. Suv bug''ini parametrlarini aniqlashda yanada qulay uslub - grafik usuli bilan suv bug''ni parametrlarini aniqlashdir.

ISSIQLIK ELEKTR STANSIYALARINING TURLARI

Reja:

1. Turbinada bug`' oqimi kengayganda;
2. Qattiq, suyuq va gazsimon yoqilg`'ilar;
3. Potensial energiyasi kinetik energiyaga o`zgarishi;
4. Nazorat savollari.

Bug`' ekran quvurlaridan o'taqizdirgichga kiradi. O'taqizdirgichda bug`' berilgan P_1 bosimda to'yinish (qaynash) haroratidan ortiq haroratgacha qizdiriladi. O'ta qizigan bug`' turbinaga beriladi.

Turbinada bug`' oqimi kengayganda uning potensial energiyasi kinetik energiyaga o'zgaradi. Turbina ishchi kurakchalarida bug`'ning kinetik energiyasi rotorni aylanma harakatga keltirib, u bilan bog'langan elektr generatorda elektr energiya hosil qiladi.

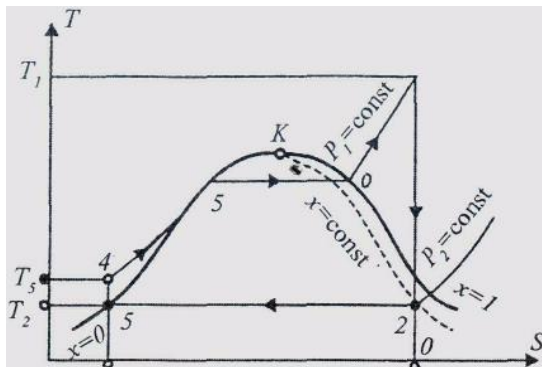
Nam bug`' turbinadan chiqayotganida  $P_2$  bosim va bu bosimga mos bo'lgan  $T_2$  haroratga ega bo'ladi. Bug`' turbinadan chiqib, kondensator — issiqlik almashgichga kiradi va kondensatorda sovutuvchi suv yordamida bug`dan issiqlik olinib, bug` kondensatsiyalanadi. Kondensatorda bug`dan issiqlik olish jarayoni o'z-garnas bosimda amalga oshiriladi.

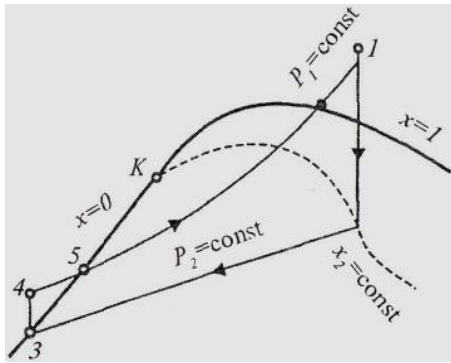
Kondensat kondensatordan keyin kondensat nasosiga keladi, unda kondensat P_1 bosimgacha adiabatik siqiladi. So'ngra ta'minlash suvi yana qozonga keladi va sikl tutashadi. Renkin sikli amalga oshiriladigan issiqlik-kuch qurilmasining chizmasi 1. 1 - a rasmda tasvirlangan.

Renkin siklining T -S diagrammada tasvirlanishi 1.2-a rasmda ko'rsatilgan. Bu diagrammada 1—2 chizig'i — bug`ning turbinadagi adiabatik kengayish jarayoni, 2—3— kondensatorda ichki bug`lanish issiqligi ajratiladigan jarayon chizig'i (izoterma-izobara), 3—4— suvni nasosda siqish adiabatasi, 4—5— qozonda suvning qaynash haroratigacha isitilishi, 5—6— suvning qaynash natijasida bug` hosil bo'lish jarayoni (izoterma-izobara), 6—1 — bug` o'ta-qizdirgichida bug`ni qizdirish jarayoni (izobara).

1.3- b rasmda Renkin sikli h -S diagrammada tasvirlangan (holatlar xuddi T -S diagrammadagidek belgilangan).

Ishchi jismga beriladigan issiqlik miqdori (q_1) a—3—4—5—6—I—b—a yuza bilan tasvirlanadi. Siklda olinadigan issiqlik (q_2) a—3—2—b—a yuzaga, sikl ishi esa 3—5—4—6—1—2—3 yuzaga ekvivalent





1.3- rasm. Renkin sikli T - S (a) va h - S (b) diagrammalarda.

Nazorat savollari

1. Issiqlik elektr stansiyalarining turlari.
2. Renkin siklini T - S diagrammada chizib tushuntirib bering.
3. Renkin siklini h - S diagrammada chizib tushuntirib bering.
4. Bug' qozonining asosiy uskunalari nimalardan iborat?
5. Bug' qozonining qanday turlarini bilasiz?
6. Sirkulatsiya karraligi nimani aniqlaydi?

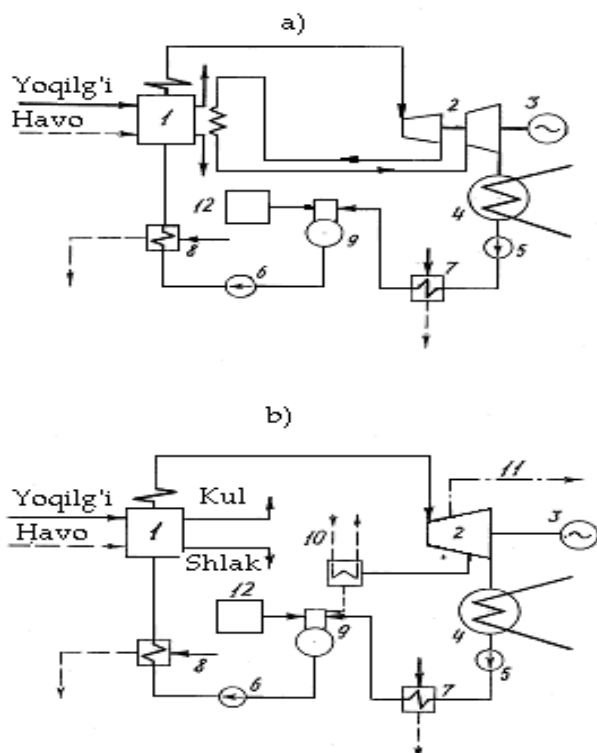
Issiqlik elektr stansiyasi (IES) - organik yoqilg'i yonganda ajraladigan issiqlik energiyasini o'zgartirish natijasida elektr energiyasi ishlab chiqaradigan energetik qurilmadir.

IES quyidagi turkumlarga ajratiladi: foydalaniladigan yoqilg'ining turiga qarab – qattiq, suyuq, gazsimon va aralash yoqilg'ilarda ishlaydigan stansiyalar; issiqlik dvigatellari turiga qarab - bug' turbinali (bug' turbinali elektr stansiyalar), gaz turbinali (gaz turbinali elektr stansiyalar) va ichki yonuv dvigatelli (dizel elektr stansiyalar); iste'molchilarga beriladigan energiya turiga qarab - kondensasion elektr stansiyalar va issiqlik elektr markazlari; quvvat berish grafigiga qarab - asosiy (yil bo'yi bir me'yorda quvvat beradigan) va cho'qqi (keskin o'zgaradigan grafik bo'yicha ishlaydigan) stansiyalar. Ba'zan, atom elektr stansiyalar, gelio elektr stansiyalar, geotermik elektr stansiyalar ham shartli ravishda IES lari deb ataladi.

Shuni hisobga olish lozimki, issiqlik elektr stansiyalarida ishlab chiqariladigan elektr energiyasining taxminan 99%i bug' turbinasi elektr generatorni harakatlantiruvchi issiqlik elektr stansiyasidir. Bug' turbinali elektr stansiyalar - kondensasion elektr stansiyalarga va issiqlik elektr markazlariga bo'linadi.

Kondensasion elektr stansiyalari faqat elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Issiqlik elektr markazlari esa elektr energiyadan tashqari issiqlik energiyasini ham beradi.

Renkin sikli amalga oshiriladigan issiqlik-kuch qurilmasining chizmasi 1-1- rasmda (a)



tasvirlangan.

1.1- rasm. Kondensasion elektr stansiyasi (a) va issiqlik elektr markazining (b) chizmasi: 1 - bug` qozoni; 2 - bug` turbinasi; 3 - elektr generatori; 4 - kondensator; 5 - kondensat nasosi; 6 - ta`minlov nasosi; 7 - past bosimli isitgich /PND/; 8 - yuqori bosimli isitgich /PVD/; 9 - deaerator; 10 - suv isitgich; 11 - sanoatga beriladigan bug`; 12 - suv tayyorlash qurilmasi

Bug` ekran quvurlaridan o`ta qizdirgichga kiradi. O`ta qizdirgichda bug`, berilgan R_1 bosimda to`yinish (qaynash) haroratidan ortiq haroratgacha qizdiriladi. O`ta qizigan bug` turbinaga beriladi.

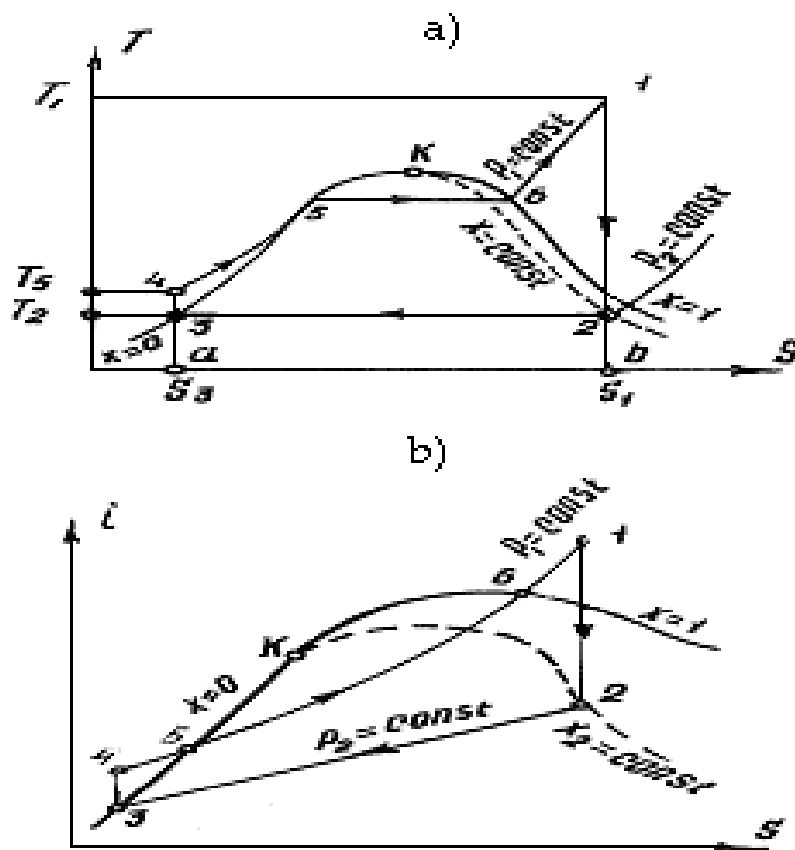
Turbinada bug` oqimi kengayganda uning potensial energiyasi kinetik energiyaga o`zgaradi. Turbina ishchi kurakchalarida bug`ning kinetik energiyasi rotorni aylanma harakatga keltirib, u bilan bog`langan elektr generatorida elektr energiya hosil qiladi.

Nam bug` turbinadan chiqqayotganida  $R_2$  bosim va bu bosimga mos bo`lgan T_2 haroratga ega bo`ladi. Bug`, turbinadan chiqib, kondensator - issiqlik almashgichga kiradi va kondensatorda sovutuvchi suv yordamida bug`dan issiqlik olinib, bug` kondensasiyalanadi. Kondensatorda bug`dan issiqlik olish jarayoni o`zgarmas bosimda amalga oshiriladi.

Kondensat, kondensatordan keyin kondensat nasosiga keladi, unda kondensat R_1 bosimgacha adiabatik siqiladi. So`ngra ta`minlash suvi yana qozonga keladi va sikl tutashadi.

Renkin siklning T,S - diagrammada tasvirlanishi 1.2 - rasmda (b) ko`rsatilgan.

Bu diagrammada 1-2 chizig`i - bug`ning turbinadagi adiabatik kengayish jarayoni, 2-3 - kondensatorda ichki bug`lanish issiqligi ajratiladigan jarayon chizig`i (izoterma - izobara), 3-4 - suvni nasosda siqish adiabatasi, 4-5 - qozonda suvni qaynash haroratigacha isitilishi, 5-6 - suvning qaynash natijasida bug` hosil bo`lish jarayoni (izoterma-izobara), 6-1 - bug` o`taqizdirgichida bug`ni qizdirish jarayoni (izobara). Siklda ishchi jismga beriladigan issiqlik miqdori (q_1) a-Z-4-5-6-I-b-a yuza bilan tasvirlanadi. Siklda olinadigan issiqlik (q_2) a-3-2-b-a yuzaga, sikl ishi esa 3-5-4-6-1-2-3 yuzaga ekvivalent.



1.2- rasm. Renkin sikli T-S (a) va h-S (b) diagrammalarda

1-1 - rasmda (b) Renkin sikli h,S- diagrammada tasvirlangan (holatlar xuddi T,S - diagrammadagidek belgilangan).

3-Ma`ruza

BUG` QOZONLARINING TEXNOLOGIK SXEMALARI

BUG` QOZONLARINING TEXNOLOGIK CHIZMALARI VA ASOSIY TAVSIFLARI

Reja:

1. Bug` qozonlarining texnologiyasi;
2. Qozonning qizish va bug`lanishi;
3. Barabanli qozonning texnologik chizmasini;
4. Nazorat savollari.

Bug` qozoni - yoqilg`ini yoqqanda o`choqda ajraladigan issiqlik hisobiga, atmosfera bosimidan yuqori bosimli bug` olinadigan qurilmadir. Qozon qurilmasining asosiy tashkil etuvchi uskunalari o`choq, qizdirish va bug`lantirish yuzalari, bug` o`taqizdirgichlar, suv ekonomayzeri va havoisitgich kiradi. Qozon agregatiga esa karkas, o`ta 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 etkaziladi. 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.

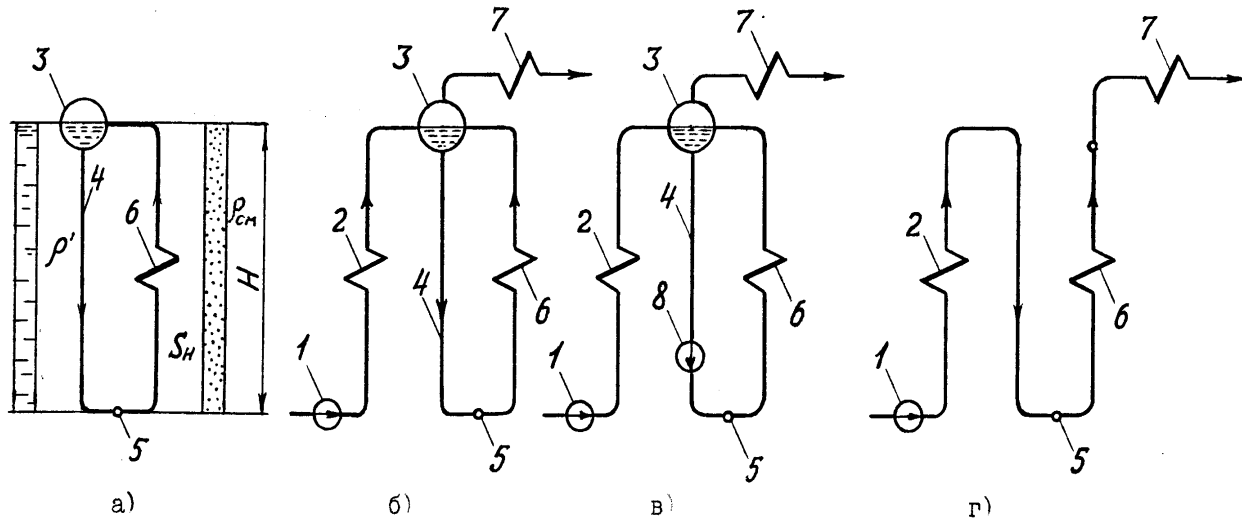
Qozonning qizish va bug`lantirish yuzasi - qozonning issiqlik qabul qiluvchi yuzasidir.

Bug` o`taqizdirgich - bug`ni o`ta qizigan holatga etkazib 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 (1.3-rasm).



1.3- 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.

$$S = H(\rho' - \rho)g, \quad (1.1)$$

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:

$$K = \frac{G_0}{D} \quad (1.2)$$

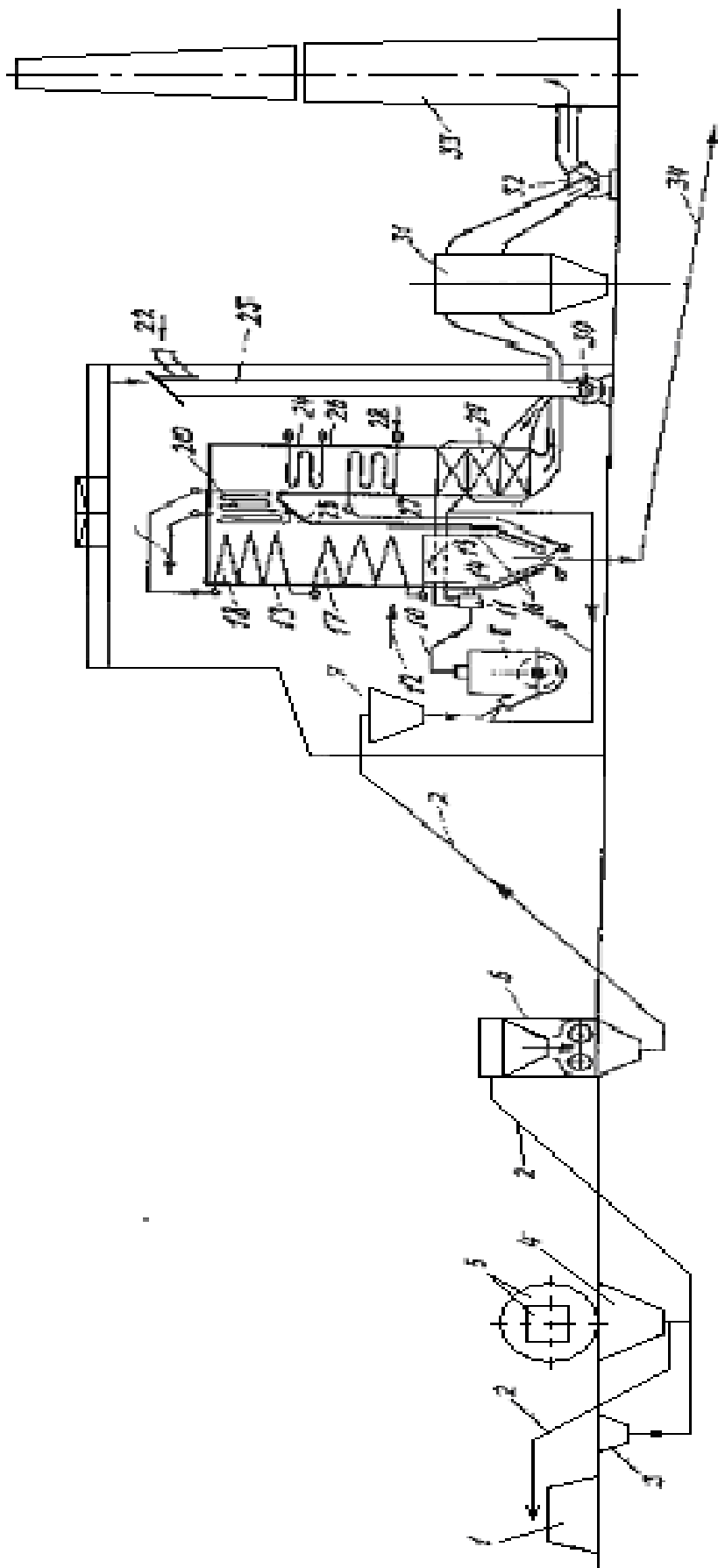
bu erda: G_0 - sirkulyasiya harakatida bo'lgan suv sarfi, kg/c; D - hosil bo'lgan bug' sarfi, kg/s.

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.

IES dagi bug' ishlab chiqarish qozonxonasining texnologik chizmasi 1-4 - rasmda tasvirlangan. Bu chizmada qattiq yoqilg'ini changsimon holatda ishlatadigan to'g'ri oqimli qozon ko'rsatilgan.

Temir yo'l orqali elektr stansiyaga keltirilgan qattiq yoqilg'i vagonag'daruvchi yordamida bunkerga tushiriladi. Bunkerdan keyin ko'mir lentali konveyer yordamida maydalash korpusiga yuboriladi. Maydalash korpusida ko'mir 25 mm o'lchamgacha maydalanadi. SHundan so'ng maydalangan ko'mir qozon bo'limida o'rnatilgan bunkerga kelib tushgan ko'mirni ko'mir maydalovchi tegirmonlarda 300-500 mkm gacha maydalab va quritib tayyor holga keltiriladi va yondirgichlar orqali qozonning o'txonasiga purkaladi.

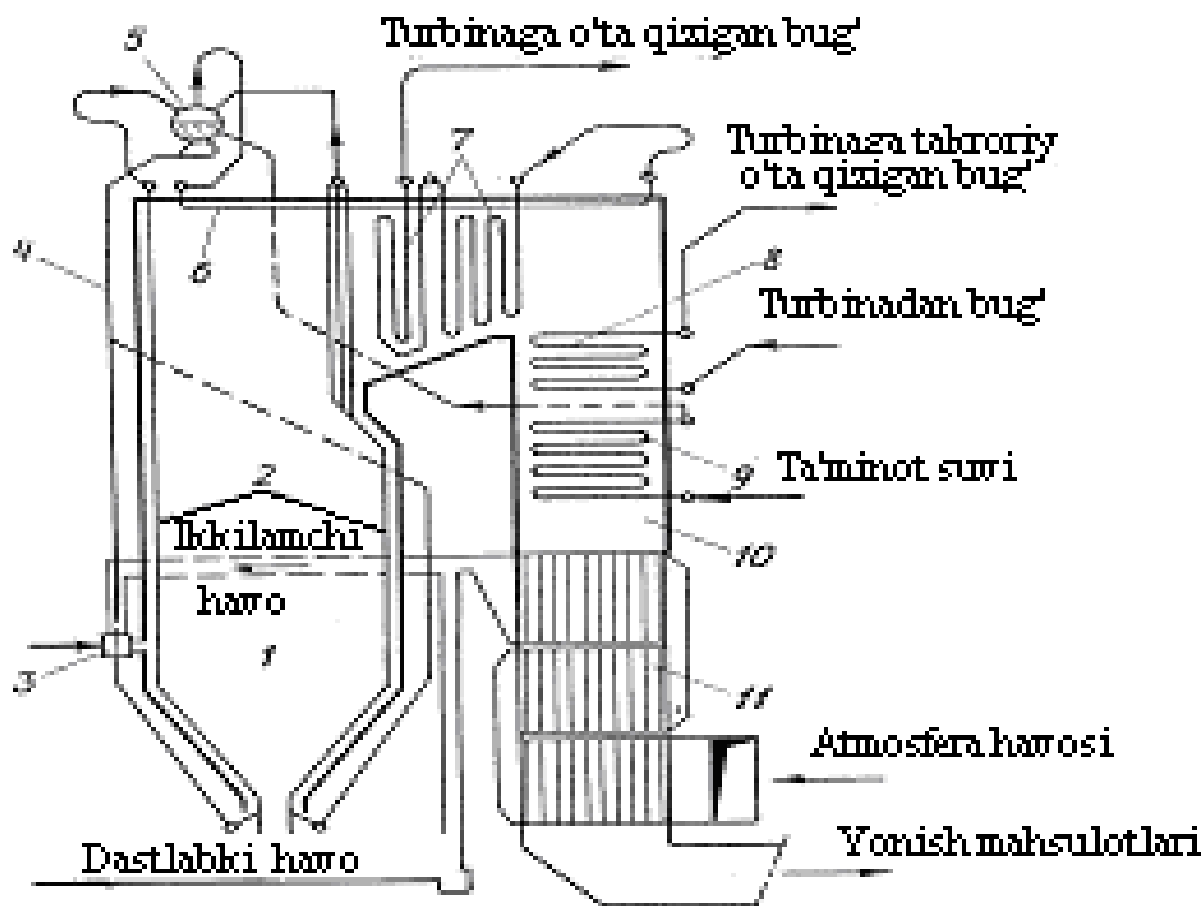
Yoqilhini quritish uchun gaz yqlida qaratilgan konvektiv havo isitgich yordamida 250 dan 450⁰S gacha qizdiruvchi birlamchi havo ishlatiladi. Ikkilamchi havo esa, yonish jarayonini amalga oshirish uchun to'hridan-to'hri yondirgich orqali o'txonaga yuboriladi.



1.4 - rasm. Qattiq yoqilg'i ishlatadigan IES dagi bug' ishlab chiqarish qozonxonasining texnologik chizmasi:

1 - yoqilg'i g'arami; 2 - lentali transportyor; 3,4- yoqilg'i bunkeri; 5 - yoqilg'ili vagon; 6 - yoqilg'ini maydalaydigan blok; 7 - oraliq bunker; 8 - tegirmon; 9 - dastlabki havo; 10 - lentali transportyor; 11 - yondirgich; 12 - qozonning oldi tomoni; 13 - issiqni saqlaydigan qatlam; 14 - o'txona kamerasi; 15 - takroriy havo; 16 - maydalangan yoqilg'i; 17 - yondirgich; 18 - qozonning oldi tomoni; 19 - o'txona ekranlari; 20 - bug' o'ta qizdirgich; 21, 22 - atmosferaviy havo; 23 - sovuq havo uzatish quvuri; 24 - oraliq bug' o'ta qizdirgich; 25 - gorizontal gaz yo'li; 26 - o'tish zonasi; 27 - ekonomayzer; 28 - ta'minlash suvi; 29 - havo isitgich; 30 - ventilyator; 31 - kulturgich; 32 - tutun so'rgich; 33 - mo'ri; 34 - kulni va shlakni tashuvchi qurilma

Barabanli bug'' qozonining chizmasi 1.5 - rasmda keltirilgan.



1.5- rasm. Barabanli bug'' qozonining chizmasi:

1 - o'choq kamerasi; 2 - ekran quvurlari; 3 - yondirgich; 4 - tushuvchi quvurlar;
5 - baraban; 6 - radiasion bug'' o'taqizdirgich; 7 - konvektiv bug'' o'taqizdirgich; 8 - oraliq bug'' o'taqizdirgich; 9 - ta'minot sur'i; 10 - o'tish hududi; 11 - havo isitgich

Bug'' unumdorligi D , t/s (yoki kg/s) – bir soat mobaynida qozonda hosil bo'lgan bug'' miqdori.

Zamonaviy IES larda soatiga 1000, 1650, 2650 va 3950 tonnagacha bug'' ishlab chiqaradigan qozon agregatlari ishlatiladi.

O'ta qizigan bug'' ko'rsatkichlari uning bosimiga va haroratiga bog'liq. IES da o'rnatiladigan qozonlar, bosimi bo'yicha uch xilga bo'linadi; bular o'rta (10 MPa gacha), yuqori (14 MPa) va o'ta yuqori (25 MPa) bosimli qozonlardir.

Bug'' qozoni va bug'' turbinasi energetik blokni tashkil etadi. IES da quriladigan bloklarning quvvati 300, 500, 800 va 1200 MVt ga ega bo'ladi..

Qozonlar markasida P belgisi ko'rsatilsa, u to'g'ri oqimli, E - tabiiy sirkulyasiyali, Pr - majburiy sirkulyasiyali, Pp - to'g'ri oqimli oraliq bug'' o'taqizdirgichli, Ep - tabiiy sirkulyasiyali oraliq bug'' o'taqizdirgichli qozon bo'ladi.

Masalan, P-950-255 markali qozon quyidagini bildiradi:

to'g'ri oqimli, bug'' unumdorligi soatiga 950 tonna, o'ta qizigan bug'' bosimi 25 MPa (255 kgs/sm²), qattiq yoqilg'i ishlatiladi.

Agar markadan keyin M belgisi ko'rsatilsa - suyuq yoqilg'i, G - gaz, GM - gaz va mazut ishlatiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Issiqlik elektr stansiyalarning turlari.
2. Renkin siklini T-S diagrammada chizib tushuntirib bering.
3. Renkin siklini h-S diagrammada chizib tushuntirib bering.
4. Bug`` qozonining asosiy uskunalari nimalardan iborat?
5. Bug`` qozonining qanday turlarini bilasiz?
6. Sirkulyasiya karraqligi nimani aniqlaydi?
7. Barabanli qozonning texnologik chizmasini keltiring.
8. To'g'ri oqimli qozonning texnologik chizmasini keltiring.

4-ma`ruza

II-bob. ENERGETIK YOQILG'I VA UNING TAVSIFLARI

2.1. YOQILG'I TURLARI

2.2. YOQILG'ILARNING KIMYOVIY TARKIBI

Reja:

1. Yoqilg'I turlari;
2. Tabiiy va sun'iy yoqilg'ilar;
3. Yoqilg'ilarni har-xil massalari;
4. Nazorat savollari.

Yoqilg'ining asosiy tarkibiy qismi ugleroddan iborat yonuvchi modda.

Yoqilg'i agregat holatiga ko'ra - qattiq, suyuq, va gazsimon bo'ladi.

Hosil bo'lishiga ko'ra - tabiiy va sun'iy yoqilg'ilarga bo'linadi. Tabiiy yoqilg'ilar sifatida kondan olinadigan (antrasit, tosh va ko'ng'ir) ko'mirlar, neft, gaz, yonuvchi slaneslar, torf, o'tin, o'simlik chiqindilaridan ko'proq foydalaniladi, Sun'iy yoqilg'iga esa domna pechlarining kokslari, motor yonilg'ilari, koks, generator gazlari va boshqalar kiradi.

Yoqilg'i - organik modda bo'lib, kislorod bilan birikish natijasida katta issiqlik ajratib chiqaradi. Yoqilg'idan energetikada foydalanish uchun, u arzon va maqsadga muvofiq bo'lishi kerak.

Hozirgi vaqtda asosiy yoqilg'ilar neft, tabiiy gaz va ko'mirdir. Dunyo bo'yicha ishlab chiqariladigan energiya 47% neft, 30% ko'mir va 17% gazdan olinadi. Energiyaning qolgan 6% esa energiya manbalarining boshqa turlaridan (boshqa yoqilg'ilar, gidro- va atom elektr stansiyalarida olingan energiya, quyosh, shamol, dengiz suvining ko'tarilishi (pasayishi) va boshqa energiya hosil qiluvchi manbalardan) hosil qilinadi.

Qattiq va suyuq yoqilg'ining asosiy kimyoviy tarkibiy qismlari: uglerod S, vodorod N, kislorod O, kam miqdorda azot N va S oltingugurtdir. Bularning hammasi organik massa tarkibiga kiruvchi moddalardir. Bundan tashqari bu massaga suv N_2O /W/ va nihoyat yonish jarayonidan keyin qoladigan noorganik qoldiq - kul A kiradi. Namlik va kul yokilg'ining texnik tavsifi deb ataladi.

Amaliy hisoblarda, yoqilg'ilar har-xil massalar orqali ifodalanadi: ishchi, quruq yonuvchi va analitik massalar. Agar ishchi massadan namlik va mineral moddalarni olib tashlasak, u holda quruq va yonuvchi massalar hosil bo'ladi. Bu massalarga kiruvchi elementlar miqdori foiz hisobida 100% ga teng va quyidagi tenglamalar shaklida yoziladi:

$$C^I + H^I + O^I + S^I + N^I + W^I + A^I = 100\%; \quad (2.1)$$

$$C^Q + H^Q + O^Q + S^Q + N^Q + A^Q = 100\%; \quad (2.2)$$

$$C^{YO} + H^{YO} + O^{YO} + S^{YO} + N^{YO} = 100\%. \quad (2.3)$$

Berilgan massa orqali boshqa massani aniqlash uchun quyidagi 2.1 - jadvaldan foydalanish mumkin.

2.1 - j a d v a l

Massa	Ishchi	Yonuvchan	Quruq
Ishchi	I	$\frac{100}{100 - (A^u + W^u)}$	$\frac{100}{100 - W^u}$
Yonuvchan	$\frac{100 - (A^u - W^u)}{100}$	I	$\frac{100 - A^k}{100}$
Quruq	$\frac{100 - W^k}{100}$	$\frac{100}{100 - A^k}$	I

Tabiiy gazning asosan 86-95% metan SN_4 dan tarkib topgan. Tarkibida ancha (9 - 4%) og'ir uglevodorodlar S_mN_n (etan, propan, butan va boshqalar), azot N_2 (5 - 1%) va karbonat angidrid (ular umuman foydasiz, lekin zarari ham yo'q), suv bug'lari, geliy va boshqa inert gazlarning qo'shimchalari bo'ladi.

Tabiiy gazning energetik qiymati uning tarkibidagi uglevodorodlarning miqdori bilan aniqlanadi va uning foiz tarkibi quyidagiga teng bo'ladi:

$$CH_4 + \sum C_m H_n + CO_2 + N_2 + H_2S + \dots = 100\% \quad (2.4)$$

5-Ma`ruza

2.3. YOQILG'ILARNING UCHUVCHAN MODDALARI

2.4. YOQILG'INING YONISH ISSIQLIGI SHARTLI YOQILG'I

Reja:

1. Shartli yoqilg'i yonish issiqligi;
2. Uchuvchan moddalarning chiqishi;
3. Yuqori yonish issiqligi;
4. Nazorat savollari.

Agar ko'mir moddasiga havosiz idishda termik ishlov berilsa, bu moddada har-xil gaz va bug'larning ajralib chiqishi bilan kuzatiluvchi murakkab o'zgarishlar yuz beradi. Uchuvchan moddalarga vodorod N , har-xil S_mN_n tipidagi uglevodorodlar, uglerod oksidlari SO va SO_2 , suv N_2O , yog'li va qatronli (smolali) moddalarning bug'lari kiradi.

Bu uchuvchan moddalarning chiqishi birinchidan, ko'mir moddasining ichki tuzilishi haqida tasavvur bersa, ikkinchidan, yoqilg'i yonishida katta rol uynaydi. Shuning uchun ham uchuvchan moddalarning chiqishi, yoqilg'ining asosiy ko'rsatkichlaridan biri deb hisoblanadi. Termik parchalanish va engil moddalarning yoqilg'idan chiqarib tashlagandan keyin qolgan koks qoldig'i, asosan ugleroddan (97%) tashkil topgan bo'ladi. Koks qoldig'i yopishgan, quyma holatda yoki alohida-alohida bo'laklardan tashkil topgan bo'lishi mumkin.

Uchuvchan moddalarning chiqishi va qattiq yokilg'ilarning qoldiq (koks) tavsifi 2.2 - jadvalda berilgan.

Uchuvchan moddalar qanchalik ko'p chiqsa, ko'mir shunchalik tez yonadi. Agar antrasitni yonishi uni barabanli tegirmonda maydalashni va yondiruvchi belbog'li qurilmalarni talab etsa, qo'ng'ir ko'mirni shaxtali tegirmonlarda yirikroq maydalab yoqish mumkin.

2-2 - j a d v a l

Yoqilg'i	Uchuvchan moddalar chiqishining bosh-lang'ich harorati, °S	YOnuvchi massa-dagi uchuvchan moddalar, %	Koks(qoldiq) xossalari
O'tin	160	85	YOpishgan
Torf	100-110	75	Kukunsimon
Qo'ng'ir ko'mir	130-170	40-60	Kukunsimon
Toshko'mir:	170	40-50	Kukunsimon
uzun alangali			yoki yopishgan
bug`'li, yog'li	260	25-35	Birikkan,
yog'siz	390	17	quyma holida
			Kukunsimon
Antrasit	280-400	4-19	Kukunsimon
Yonuvchi slaneslar	250	80-90	Kukunsimon

Yopishqoqlik xususiyati ham termik ishlov berish natijasida paydo bo'ladi. Ergan, yumshoq holatdagi ko'mir qismi, erimagan ko'mir qismini o'ziga biriktirib, evtektik massani tashkil etadi. Haroratni yanada oshirilishi natijasida bu massa qota boshlaydi va yopishgan, quyma va kukun qoldiqlarini hosil qiladi. Qoldiqning mustaqamligi eruvchan va erimaydigan ko'mir komponentlarining nisbatiga, ya'ni uning kimyoviy tarkibiy qismiga bog'liq bo'ladi.

Shunday qilib, uchuvchan moddalarning chiqishi va yopishuvchanligi, yoqilg'ining zarur tavsiflaridan biri bo'lib, uning kimyoviy tarkibiy tuzilishini bildiradi.

Shartli yoqilg'i yonish issiqligi - qattiq, suyuq yoki gazsimon yoqilg'i to'la yonganda ajraladigan issiqlik miqdorini bildiradi. Yonish issiqligining quyi, yuqori va hajmiy xillari bor. Quyi yonish issiqligi yuqori yonish issiqligidan yoqilg'i yonganda hosil bo'ladigan suv hamda undagi namni bug`'latish uchun sarflanadigan issiqlik miqdoriga kichik bo'ladi.

Yuqori yonish issiqligi - yonish jarayonida hosil bo'luvchi suv va yoqilg'i namligini bug`'lantirish uchun sarf bo'lgan issiqlik miqdorini o'z ichiga olgan bo'lib, past yonish issiqligida bu issiqlik miqdori hisobga olinmaydi.

Xullas, yuqori yonish issiqligidan pastki yonish issiqligini ayirsa, yoqilg'idan ajralgan namlikni bug`'lantirishga sarflangan taxminiy issiqlik miqdori kelib chiqadi.

Shartli yoqilg'i - turli organik yoqilg'ilarni taqqoslash uchun ishlatiladigan tushuncha. Shartli yoqilg'ining yonish issiqligi $29,3 \cdot 10^3$ kJ/kg (7000 kkal/kg) ga teng deb qabul qilingan.

Shartli yoqilg'i bilan tabiiy yoqilg'i orasidagi nisbat quyidagicha ifodalanadi

$$B_{u.\varepsilon} = B_T \frac{Q_{\kappa}}{29,3 \cdot 10^3} = \vartheta \cdot B_T, \quad (2.5)$$

bu erda $V_{sh,yo}$ - shartli yoqilgi miqdoriga ekvivalent massa, kg da; V_T - tabiiy yokilg'i massasi, kg da (qattiq va suyuq yoqilg'i) yoki m^z da (gazsimon yoqilg'i): Q_Q - berilgan tabiiy yoqilg'ining quyi yonish issiqligi kJ/kg yoki kJ/m²:

$E = Q_Q / 29,3 \cdot 10^3$ - issiqlik ekvivalenti.

6 - Ma`ruza

2.5. YOQILG'INING NAMLIGI

2.6. YOQILG'INING KULI

Reja:

1. Havo harorati qancha yuqori ;
2. Kristallizasion namlik kristallogidratlar tarkibiga kiraishi;
3. Yoqilg'ining kuli;
4. Nazorat savollari.

Namlik bir necha xil turlarga bo'linadi: adsorbsion, kolloid, kristallogidrat va mexanik namliklar.

Adsorbsion namlik - ko'mir sirtidagi atom kuchlarining tengsizligi hisobiga ushlanib turiladi. Adsorbsiya hodisasida ko'mir ichidagi zarrachaga ta'sir qiluvchi kuchlar muvozanatda bo'lib, tashqi qatlamda esa faqatgina ichkarigi tekislik bo'yicha yo'nalgan kuchlar muvozanatda bo'ladilar.

Havo harorati qancha yuqori va namligi qancha kam bo'lsa, ko'mir yuzasida shunchalik kam namlik ushlanadi. Xona haroratida yoqilg'ini mutloq quruq holgacha quritish mumkin emas. Yoqilg'ida havodagi suv bug'larining parsial bosimiga va uning haroratiga mos keluvchi ma'lum miqdorda namlik qolaveradi.

Havoda quritilgan yoqilg'ini "quruq - havoli" namligini adsorbsion yoki gigroskopik namlik deb ataladi.

Gigroskopik namlik uning fizik tarkibiy qismini namoyon qiladi, shuning uchun u asosiy tavsifdir.

Kolloid namlik deganda, kolloid tarkibiy qismiga kiruvchi namlik tushuniladi. Kolloidli namlik, yangi ko'mirlarda ko'proq, eski ko'mirlarda kamroq bo'ladi.

Kristallizasion namlik kristallogidratlar tarkibiga kiradi. Ko'pchilik yoqilg'ilarda bu namlik kam bo'lgani uchun, faqat ko'p kulli yoqilg'i - slaneslarda hisobga olinadi.

Hamma qattiq yoqilg'ilar yonganda ularning mineral qismi kulga aylanadi. Kul ichki va tashqi bo'lishi mumkin. Ichki kul - bu ko'mir hosil qiluvchi o'simliklar tarkibidagi mineral tuzlar va ko'mir hosil bo'lishi davrida tashqaridan ko'shilgan minerallar hisobiga hosil bo'ladi. Tashqi mineral qo'shimchalar yoqilg'i tarkibiga uni qazib olish davrida qo'shiladi va ular silikatlar, sulfatlar, karbonatlar va boshqa birikmalardan tashkil topadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Yoqilg'i turlarini sanab bering.
2. Qattiq va suyuq yoqilg'ilarning kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
3. Gazsimon yoqilg'ining kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
4. Qattiq yoqilg'ining uchuvchan moddalari qanday bo'ladi?
5. Shartli yoqilg'ining yonish issiqligi deganda nimani tushunasiz?
6. Yoqilg'ining namligi nima va u qanday namliklarga bo'linadi?
7. Yoqilg'ining kuli deganda nimani tushunasiz?

7-ma'ruza

III-bob. QATTIQ YOQILG'I ISHLATILADIGAN ELEKTR STANSIYALARNING KO'MIR XO'JALIGI

3.1. YOQILG'I QABUL QILUVCHI VA UZATUVCHI MOSLAMALARNING TEXNOLOGIK CHIZMALARI

3.2. KO'MIR CHANGINI TAYYORLOVCHI QURILMALAR

3.2.1. Ko'mir changini tayyorlovchi tegirmonlar

Reja:

1. Qattiq yoqilg'ini ishlatailishi;
2. Ko'mir maydalash qurilmasi;
3. IESlarda ko'mir va chang etkazib beruvchi moslamalar;

4. Nazorat savollari.

Elektr stansiyalar qattiq yoqilg'i bilan odatda temir yo'l yoki suv transporti yordamida ta'minlanadi. Bir ming kilometrdan ortiq bo'lgan masofadan juda sifatli ($Q_k^i > 20 \text{ MG / kg}$) ko'mirni tashish mumkin. Agar elektr stansiya ko'mir koniga yaqin joyda qurilsa (20-30 km gacha), yoqilg'ini lentali yopiq konveyerlar yoki osma arqon yo'li yordamida tashish mumkin.

Qattiq yoqilg'i ishlatadigan har bir elektr stansiya rivojlangan yoqilg'i transport xo'jaligiga ega. Elektr stansiya hududida yoqilg'i uzatish jarayonlari mexanizasiyalashtirilgan bo'ladi. YOqilg'ini qozonlarga etkazib berish markaziy punktdan boshqariladi. Punktda tekshirish uskunalari va masofaviy boshqarish uskunalari o'rnatilgan. Har xil quvvatli elektr stansiyalarda qattiq yoqilg'ini o'rta soatli sarfi 3.1 jadvalda keltirilgan.

Ko'rinib turibdiki, katta quvvatli elektr stansiyalar soatiga 1000 tonnadan ortiq ko'mir ishlatadi. Katta yuk ortadigan (60-125t) vagonlar yordamida yoqilg'ini tashiganda ham, elektr stansiyada bir soatda 15-30 ta vagonlarni bo'shatish kerak. Shu sababli vagonlarni bo'shatish uchun vagon ag'daruvchilar ishlatiladi.

Elektr stansiyaning yoqilg'i xo'jaligini loyihasi tuzilganda yoqilg'ini turi, sifati va uni etkazib berish hisobga olinishi kerak.

Zamonaviy elektr stansiyalarning yoqilg'i xo'jaligi majmuasiga qabul qilish va tushirish moslamasi, yoqilg'i ombori, ko'mir maydalaydigan moslama, ko'mir changini tayyorlaydigan tegirmonlar, tayyor changni qozonlarning yondirgichlariga etkazib beruvchi jihozlar kiradi.

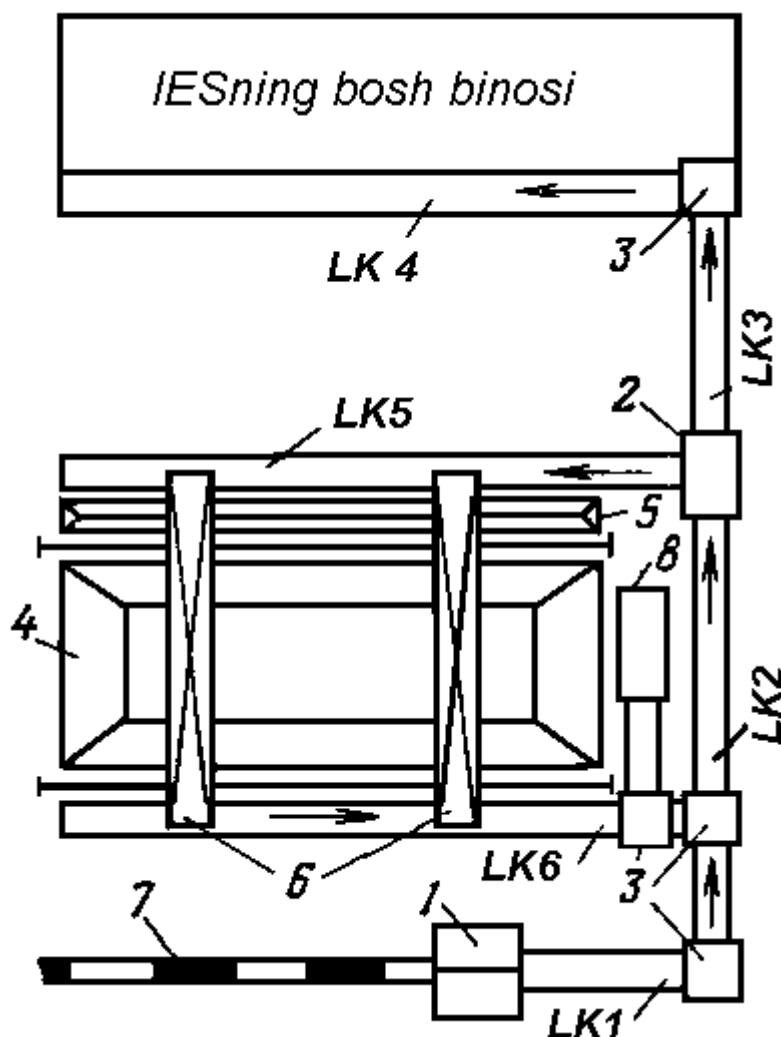
3.1. jadval

Elektr stansiya quvvati, MVt	Bug'' parametri		Tabiiy yoqilg'i sarfi, T/soat, quyi yonish issiqligi, MG/kg			
	P, MPa	t, °C	25,0	21,0	17,0	12,5
1	2	3	4	5	6	7
1200	13	565/565	420	505	630	840
1600	13	565/565	473	568	710	946
2400	24	545/545	775	930	1165	1550
3000	24	545/545	975	1170	1465	1960
4800	24	545/545	1525	1825	2280	3040
6400	24	545/545	-	2440	3050	4070

Hozirgi vaqtda eng ko'p tarqalgan yoqilg'i uzatish yo'lini 3.1-rasmda ko'rishimiz mumkin.

Har qanday uzatish chizmasida ularni bir shaklda raqamlash qabul qilingan. Lentali konveyer (LK) er sathidan pastda joylashgan, uning ustida vagonlarni bo'shatiladi. Stansiyaning "g'ildirakli" ta'minlashdan ko'ra, yoqilg'ini avval omborga, so'ngra ombordan elektr stansiyaga yuborish qimmatroqqa tushadi. Shuning uchun yangi yoqilg'i darrov yondirishga yuboriladi. Shu prinsipga

asoslanib LKlar raqamlanadi; yoqilg'ini uzatishning asosiy yo'li - vagon ag'daruvchi binosidan IESning asosiy binosiga uzatishdir.

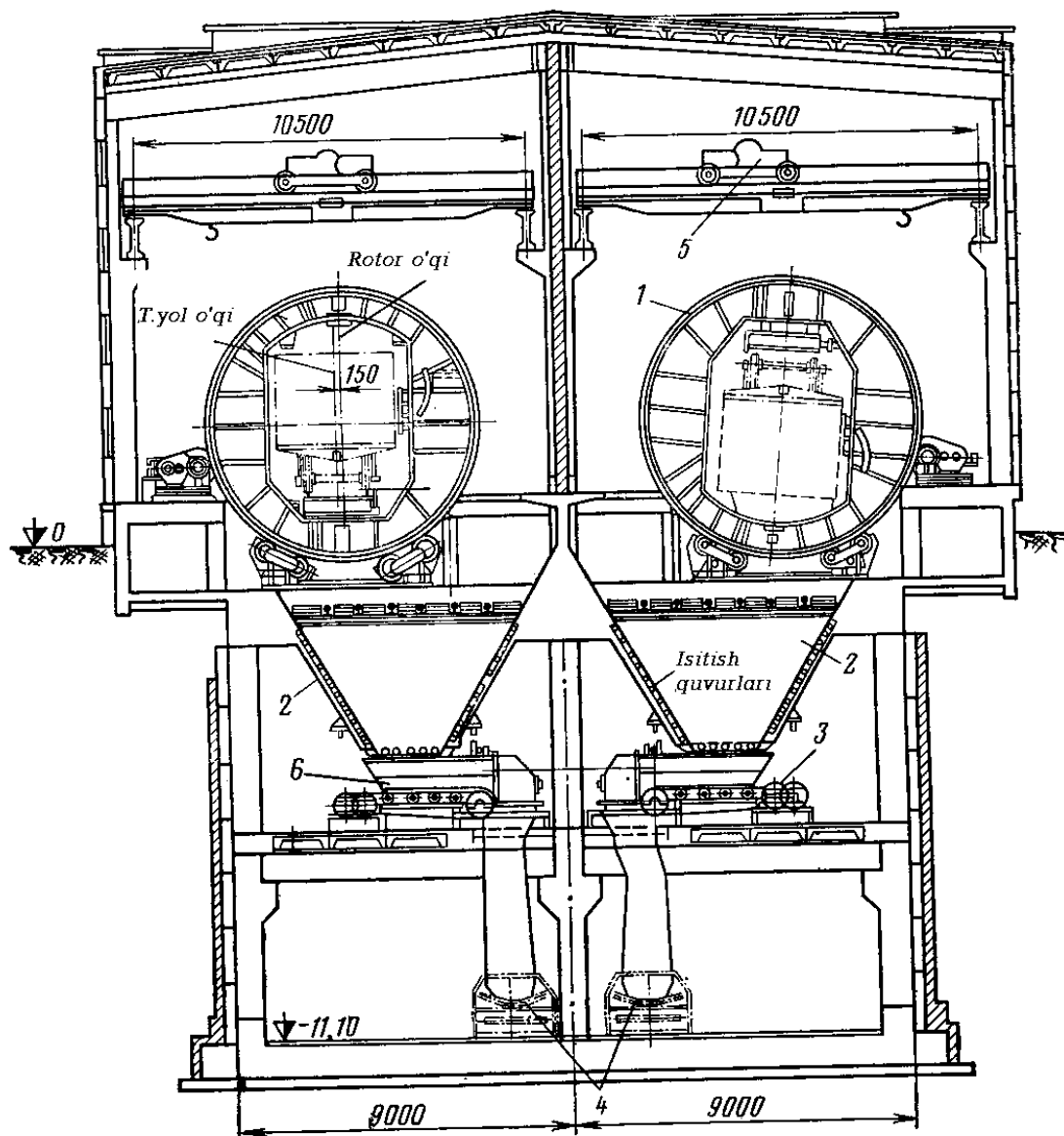


3.1. rasm. IESga qattiq yoqilg'i uzatishning texnologik chizmasi.

1-vagon ag'daruvchining binosi; 2-ko'mirni maydalash korpusi; 3-ko'mirni to'kish uzeli; 4-ko'mir ombori; 5-ko'mir qabul qiluvchi chuqur; 6-o'tayuklash (greyfer) krani; 7-temiryo'l; 8-bunker

Qabul qiluvchi yuk bo'shatish mexanizmining asosan ikki turi mavjud; vagon ag'daruvchilar va ostki qabul qiluvchi bunker hamda tirqishli bunkerlardan iborat.

3.2-rasmda berilgan birinchi turdagi moslamalardan o'zi ag'darilmaydigan (usti ochiq) yarim vagonlar vagon ag'daruvchilarga kiritilib mahkamlanadi va ag'dariladi. So'ngra vagon o'z holiga qaytariladi va vagon ag'daruvchidan chiqariladi. Vagon ag'daruvchining 1 soatdagi ish unumdorligi o'rta hisobda 12 ta vagonni bo'shatishni tashkil etadi, ya'ni vagonning yuk ko'tara olish kuchiga qarab, ish unumdorligi soatiga 600-1000 tonna ko'mirni tashkil etadi. Vagonning devorlaridan yoqilg'i qoldiqlarini ketkazish uchun vagonni 5 sekundlik vibrotozalashga qo'yiladi. Vagon ag'daruvchilarning qo'llanishi elektr stansiyalarda katta yoqilg'i sarflari bilan oqlangan.



3.2- rasm. Rotorli vagon ag'dargich.

1-vagon ag'dargich; 2-qabul qiluvchi bunker; 3-lentali ta'minlovchi; 4-lentali konveyer; 5-ko'priksimon kran; 6-tishli ko'mir maydalovchi moslama.

Yoqilg'ini yuksizlantirish jarayoni hamda yuklangan vagonlarni ag'daruvchilarga uzatish, ularni tozalash masofaviy pult yordamida boshqariladi. Qabul qiluvchi, bo'shatuvchi tirqishli bunker moslamalar o'z-o'zini bo'shatuvchi vagonlarga moslangan.

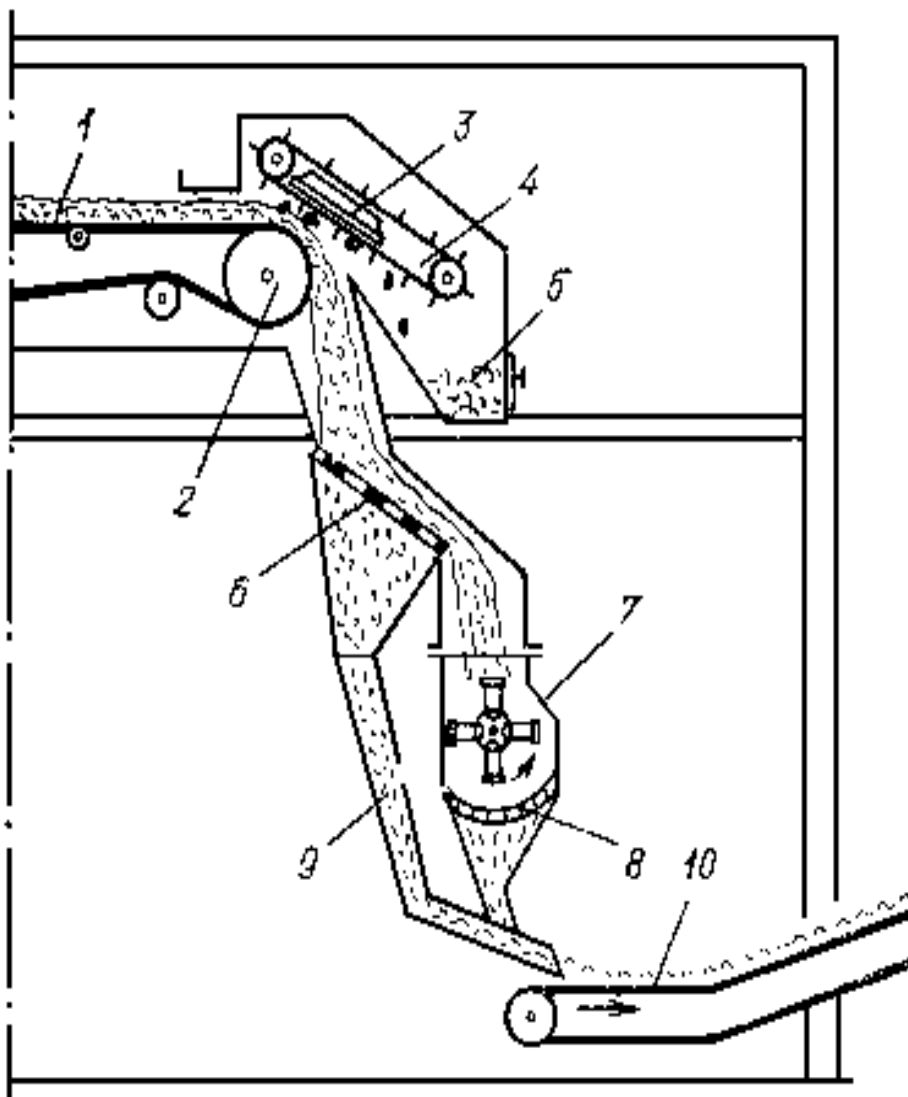
Bunkerdagi yoqilg'i gorizontol stolda bo'shatiladi.

Elektr stansiyalarda muzlab qolgan yoqilg'ini bo'shatishdan oldin yopiq isitish xonalarida quritiladi.

Bo'lakli (kuskovoy) yoqilg'ini ko'mir changiga aylanishi ikki bosqichda amalga oshiriladi. Avval yoqilg'i 15-25 mm o'lchamgacha maydalanadi, va bu jarayon maxsus maydalagich bo'limlarida amalga oshiriladi. SHundan so'ng maydalangan yoqilg'i – ko'mir xom ashyosi uchun mo'ljallangan bunkerlarga kelib tushadi, keyin ko'mirni ko'mir maydalovchi tegirmonlarda 300-500 mkm gacha maydalab tayyor holga keltiriladi. YOqilg'ini maydalash bilan bir vaqtda unga chang qo'nimsizligini ta'minlab, kerakli namlikka kelguncha quritiladi.

Elektr stansiyaga etkazib beriladigan ko'mirni kattaligi 300 mm dan oshmasligi kerak.

Maydalovchi qurilmaning prinsipial chizmasi 3.5 rasmda ko'rsatilgan. Lentali konveyer LK2 yoqilg'i oqimini uzatadi, unda tez-tez har xil shakl va o'lchovdagi metall buyumlar uchraydi. Metall buyumlarni yoqilg'i oqimidan olib tashlash uchun elektr magnit separatorlardan foydalaniladi. Avvallari eski osma elektr magnit separatorlar EP-1 va EP-2 elektr magnit shkvlar lentada yoqilg'i qalin qatlamidan metallarni to'liq ayirib olmas edi. So'nggi paytlarda issiqlik uzatuvchi quvvatli elektr stansiyalarda M-42 va M-62 turlardagi yuk ko'taruvchi elektr magnitlardan foydalaniladi, bular katta kuchga ega.



3.3.rasm. Maydalash korpusining qurilmasi

1-lentali konveyer LK2; 2-etaklovchi g'ildirak; 3-elektromagnit; 4-separator; 5-metall saqlovchi moslama; 6-g'alvir; 7-bolg'achali qurilma; 8-panjara; 9-g'alvir orqali tushgan mayda ko'mir; 10-lentali konveyer LK3.

Maydalovchi qurilmalardan oldin metallni ushlab qolish hamda LK2 dan yoqilg'ini to'kish ishlari bajariladi. 3.3-rasmda ko'rsatilganidek quvvatli elektr magnit bilan birga metall ushlab qoluvchi tugunlar va tozalovchi lentalar ishlatiladi. Harakatning oxirida ushlab qolingani metall chetga uloqtiriladi, magnit maydonining quvvati kamaygandan so'ng metall bo'lagi lentadan uzilib qabul qiluvchi bunkerga tushadi. Elektr energiyani tejash uchun elektr magnit faqatgina qatlamda metall

bo'lagi paydo bo'lgandagina ishlaydi. Harakatlanuvchi impulsni metall qidiruvchi xabarchi uzatadi. Xabarchi massasi 0,1-0,2 bo'lgan metall bo'laklariga ta'sirchan.

Mayda ko'mir g'alvir orqali to'g'ridan-to'g'ri lentali konveyerga tushadi. Katta ko'mir bo'laklari esa bolg'achali qurilamada maydalanadi. Bolg'achalar minutiga 735-960 tezlik bilan aylanadi.. Maydalangan ko'mir qurilmaning pastida o'rnatilgan panjara orqali LK3 ga tushib, IESning bosh binosiga uzatiladi.

Ko'mir maydalovchi tegirmonlar har qanday chang tizimining asosiy elementi bo'lib, hisoblanadi.

3.2- jadvalda yoqilg'ini maydalash uchun mo'ljallangan eng ko'p tarqalgan tegirmonlarning tavsiflari keltirilgan. Ular yoqilg'i maydalash prinsipi bo'yicha va tegirmonning harakatlanuvchi qismining aylanish chastotasi bo'yicha ajralib turadi.

Bulardan eng ko'p tarqalganlari sharli-barabanli (SHBT) va bolg'achali tegirmonlar (BT).

Ularning deyarli 90% qattiq yoqilg'ini maydalaydi. SHBT ko'pincha yoqilg'ini nisbatan oz chiqadigan uchuvchi moddalar (eski toshko'mir va antrasitlar), BT yangi toshko'mir, qo'ng'ir ko'mir, torf va slaneslarni maydalashda ishlatiladi. Ko'mirning bir necha xilini tejamlilik bilan maydalash uchun valikli o'rtayurar tegirmonlardan foydalaniladi. Ayrim hollarda nam qo'ng'ir ko'mirni maydalash uchun tegirmon-ventilyator ishlatiladi.

3.2-jadval

Tegirmon	Belgila-nishi	Yoqilg'ini maydalash prinsipi	Mayladalangan bo'lakning ayla-nish chastotasi, s ⁻¹ (ayl/daq)	Aylanish chastotasi bo'yicha tavsif
SHarli barabanli	SHBT	Zarb, ezish	0,25-0,42(15-25)	Past tezlik
Valikli	VT	Ezish	0,85-1,3(50-80)	O'rta tezlik
Bolg'achali	BT	Zarb	12,5-16,3(750-980)	Yuqori tezlik
Tegirmon-ventilyator	TV	Zarb	12-24,5(735-1470)	

Sharli barabanli tegirmonlar (SHBT). Bunday tegirmonlar silindrning barabanining diametri 2-4 m, uzunligi 3-10 m, diametri 30-60 mm bo'lgan po'lat sharlar bilan qisman to'ldirilgan (1/3 hajmigacha). Barabanning ichki devorlari to'lqinsimon zirhli plitalar bilan qoplangan. Barabanning yuqori korpusida issiqlik va ovoz izolyasiyalari bor.

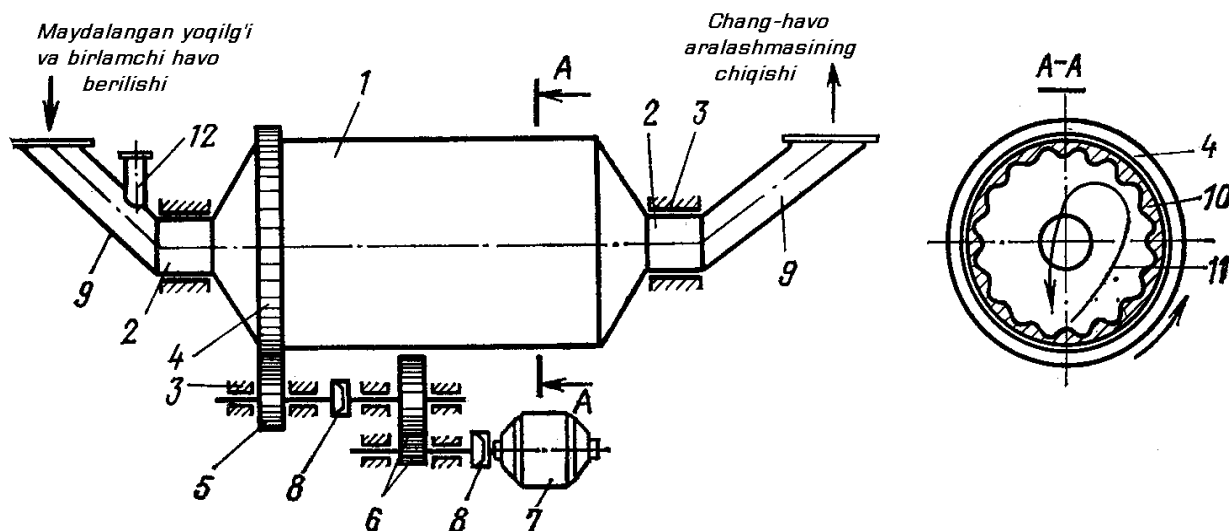
Bunday tegirmonlarning og'irligi chang ishlab chiqarishga bog'liq bo'lib, 100 tonnadan 380 tonnagacha bo'ladi. Bir juft shesternya va tegirmon reduktor orqali elektr dvigateldan harakatga keltirilib aylantiriladi. Quvvatli tegirmonlarning harakati fraksion uzatish orqali amalga oshiriladi.

Bunday hollarda barabanli tegirmon 4 ta silindrli g'altakka tayanadi, bulardan ikkitasi yurituvchi (3.4-rasm).

Aylanuvchi tegirmonga qo'zg'olmas qisqa quvurlar birlashtiriladi. Tutushgan joyidan havo kirmasligi uchun quvurlarni sinchkovlik bilan biriktirish kerak. Baraban aylanayotganda sharlar bir

qancha balandlikka ko'tarilib qaytib tushishi hisobiga maydalanadi. Bu konstruksiya sharlarning aylanish chastotasiga bog'liq.

Sharli barabanli tegirmonlarning afzalligi ularning nafaqat yumshoq, balki har qanday namlikdagi qattiq yoqilg'i uchun ham yaroqlidir, uni maydalashni mumkin qadar ustalik bilan boshqarish, ekspluatatsiyada yuqori ishonchlilik, ishlatilgan sharlarni oson almashinuvi, hamda metall buyumlarni tushurmasligi bilan yaroqlidir.



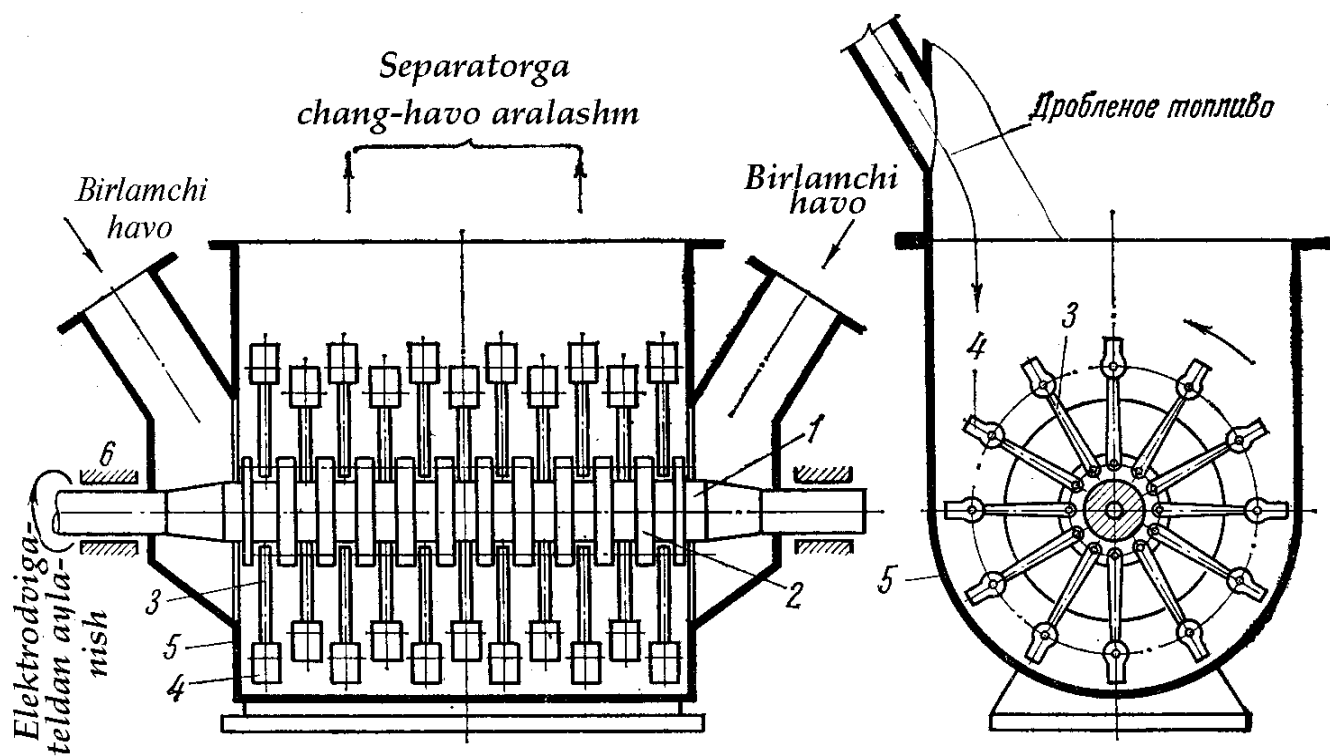
3.4-rasm. Sharli barabanli tegirmon:

1 – baraban; 2 – tayanch sapfa; 3 – podshipnik; 4 – katta yuritmal shesternya; 5 – kichik shesternya; 6 – reduktor; 7 – elektr dvigatel; 8 – mufta; 9 – qo'zg'almas patrubka; 10 – to'lqinsimon shakldagi bron plitalar; 11 – sharning harakatlanish traektoriyasi; 12 – seperatordan qaytish.

Bu tegirmonlarning kamchiligi, ularning o'lchamlari kattaligi va tayyorlanishida ko'p metall sarflanishi, maydalash jarayonida elektr energiyani ko'p sarflanishi, ishlash jarayonida esa shovqin katta bo'lishidadir.

Tezyurar bolg'achali tegirmonlar (BT)

Bunday tegirmonlarda yoqilg'i bolg'achalarning urilishi hamda tegirmon korpusi va bolg'achalar orasida tez-tez ishqalanishi yordamida maydalanadi. Bu tegirmonlarning yuqori reaksiyali ko'mirlarni maydalash uchun ishlatiladi. Bolg'achali tegirmonning konstruksiyasi 3.5-rasmda keltirilgan.



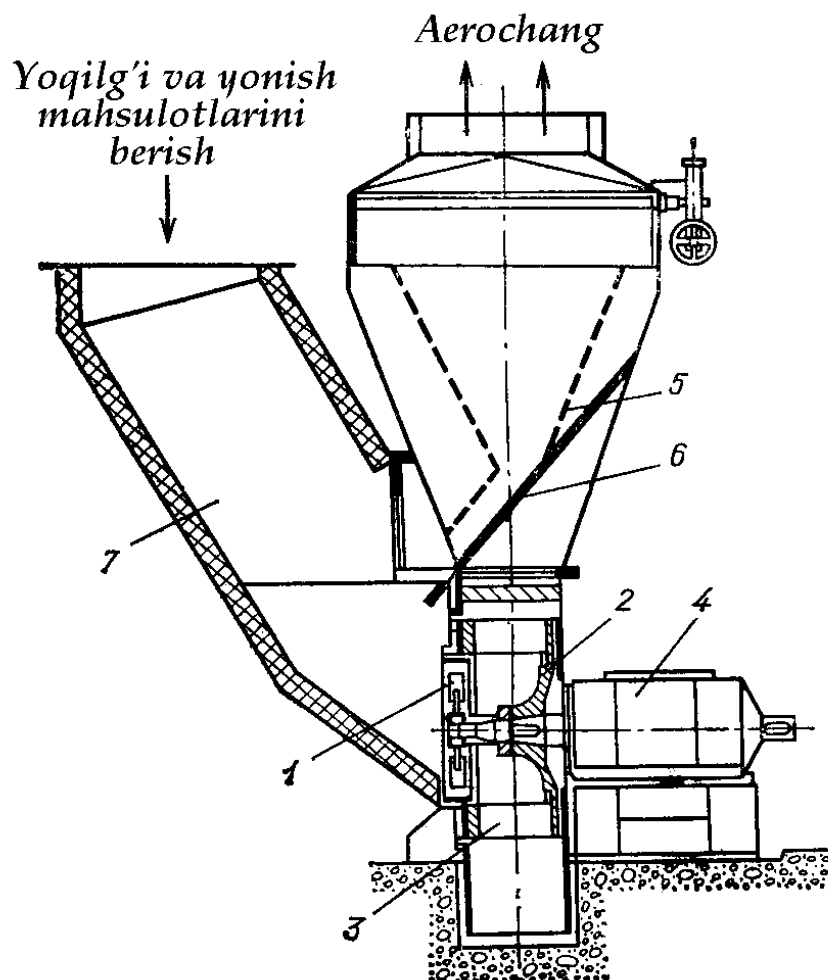
3.5-rasm. Bolg'achali tegirmon:

1-o'q; 2-disklar; 3-bolg'acha ushlagichlar; 4-bolg'achalar; 5-korpus; 6-podshipniklar

Gorizontal o'qqa qo'zg'almas disk mahkamlanadi. Quvvati katta bo'lgan tegirmonlarda o'q bilan birga disklar ham aylanadi. Disklarda bolg'acha tebranuvchi ushlagichlar mahkamlanadi, ular marganesli po'lat va oqartirilgan cho'yandan tayyorlanib, qarama-qarshi tomonlarga o'rnatilgan bo'ladi.

Tegirmon-ventilyator (TV)

Tegirmonning rotori yoqilg'i kirishi tomonidan disk bilan jihozlangan, unda ko'mir maydalovchi bolg'achalar joylashgan (BT ga o'xshash), ular TV ga kelib tushadigan bo'lakli yoqilg'ini qattiq maydalanishini ta'minlaydi. 3.6-rasmda ko'rsatilgan TV konsel turiga ta'luqlidir.



3.6-rasm. Tegirmon-ventilyator.

1-oldinga o'rnatilgan bolg'achalar; 2-ventilyator rotori; 3-kurakchalar; 4-elektrodvigatel; 5-separator; 6-ko'mirning katta fraksiyalarini qaytaruvchi moslama; 7-etkazib berilayotgan yoqilg'ini quritish shaxtasi

Tegirmon rotori yoqilg'i kirish tomonidan disk bilan ta'minlangan. U erda MV ga kelib tushadigan bo'lakli yoqilg'ini yaxshi maydalaydigan bolg'achalar joylashgan. Katta quvvatga ega bo'lgan TV lar 4 qavatli 2 tayanchli o'qqa ega. Bolg'achalar ortida rotorga ventilyator kurakchalari o'rnatilgan bo'lib, bolg'achalardan keyin qolgan yoqilg'i bo'laklarini ham maydalaydi. Rotor qalayli asosga joylashgan, uning ichiga zirxli plitalar o'rnatilgan bo'lib, u chig'anoq shakliga ega. Tegirmonning o'qi tegirmon asosiga so'rib olinuvchi havo hisobiga sovutiladi. TV nisbatan kam, qattiq va yuqori namlikka ega bo'lgan qo'ng'ir ko'mirni maydalash uchun mo'ljallangan. Dastlabki quritish uchun TV oldida qurituvchi shaxta joylashgan bo'lib, qaynoq gaz va havo aralashmasi yoki o'txonaning ustki yoki pastki qismidan 900-1000⁰S haroratli tutun gazi uzatiladi.

Ventilyator kurakchalari nisbatan yuqori bo'lmagan bosimni hosil qiladi, ammo bu quritilgan yoqilg'i aralashmasini to'g'ridan-to'g'ri isitgichga puflash orqali ishlash usullari va nisbatan yuqori bo'lmagan bosim (1,5 kPa) hosil qilish uchun etarli. SHaxtaning pastki qismida harorati 250-300⁰S bo'lgan qaynoq havoga va qurituvchi agentning tegirmonga kirishdagi harorati ehtiyotkorlik bilan boshqariladi. Maydalangan yoqilg'i separatorga kelib tushadi, yonishga tayyor chang o'txonaga purkanadi. TV va BT da ko'mirni maydalashda elektr energiyaning sarfi nisbatan bir-biriga yaqin.

TV ning asosiy kamchiligi kurakchalar hosil qiladigan past bosim tufayli unumdorlikka qaramasdan tegirmon orqali gazlarning chiqimi o'z-o'zidan aniqlanadi. Katta yuklanishda tizimning qarshiligi tufayli gazlarning chiqimi kamayadi – bu holda chang yaxshi qurimaydi. TV 3 ta o'lcham bilan o'lchanadi:

Birinchisi – rotor diametri, mm, ikkinchisi – kurakcha qanotlarining ish kengligi, mm, uchinchisi – rotorning aylanish chastotasi, ayl/min. Ishlab chiqarilayotgan TV ning o'rtacha ish unumdorligi xuddi BT ga o'xshash ko'mir tavsifnomasiga ko'ra soatiga 3,6 dan 44 tonnagachani tashkil etadi. TV da qo'ng'ir ko'mirning maydalanishida elektr energiyani harajati nisbatan 8,5-13,5kVt·soat/t changni tashkil etadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Qattiq yoqilg'i qabul qiluvchi moslamalar nimalardan iborat?
2. IESga yoqilg'i uzatish chizmasini ko'rsating.
3. Ko'mir maydalash qurilmasining chizmasi qanday ko'rinishga ega?
4. Sharli barabanli tegirmon chizmasini chizing.
5. Bolg'achali tegirmon chizmasi qanday ko'rinishga ega?
6. Tegirmon-ventilyator chizmasi qanday ko'rinishga ega?
7. IESlarda ko'mir va chang etkazib beruvchi moslamalarning ishlashini tushuntirib bering.

8-Ma`ruza

IV-bob. GAZ VA MAZUT XO'JALIGI

4.1. MAZUTNI YOQISHGA TAYYORLASHNING TEXNOLOGIK CHIZMASI

4.2. GAZ YOQILG'ISINI UZATISHNING TEXNOLOGIK CHIZMASI

Reja:

1. Mazutni tayyorlash uchun mazut xo'jaligi;
2. Rezervuarlarda mazut oquvchanligi;
3. Yondirgichlarda yonadigan gazning bosimi to'g'risida;
4. Nazorat savollari.

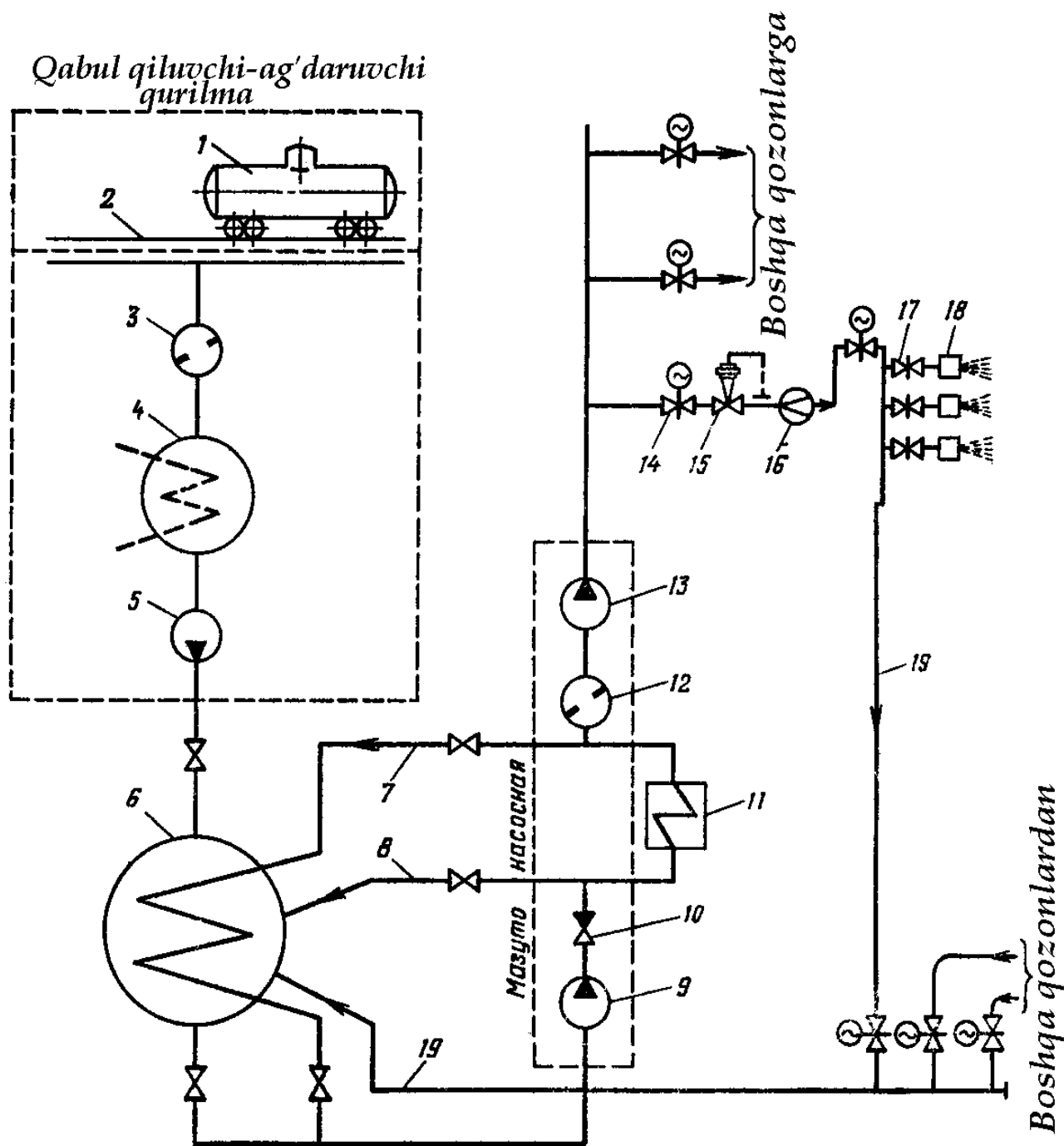
Elektr stansiyalarning mazut xo'jaligi bug`' qozonlarga beriladigan suyuq yoqilg'i (mazut)ni qabul qilib olish, saqlash va yoqishga tayyorlash uchun xizmat qiladigan qurilmalar va uskunalardan tashkil topgan.

Issiqlik elektr stansiyalarda mazut asosiy yoqilg'i, zahiradagi yoki faqat issiqlikni kerakli darajaga etkazish uchun yoqiladigan yoqilg'i sifatida ishlatiladi, ya'ni yilning ko'p qismida yoqiladi. Asosiy yoki zahiradagi yoqilg'i berilganda, elektr stansiyaning to'la quvvatini doim saqlab qolishga harakat qilinadi. Mazut tutantiriq sifatida ko'proq ko'mir kukuni bilan ishlaydigan elektr stansiyalarda ishlatiladi. Bu holda mazut xo'jaligining quvvati juda kam bo'ladi, chunki bunda mazut alohida qozonlarning issiqlik quvvatini 30-50% ga etkazish uchungina xizmat qiladi. Lekin har ikki holda ham, mazut xo'jaligining prinsipial chizmasi bir xil. Mazut xo'jaligi ishonarli bo'lishi uchun juda ham sodda texnologik chizmaga ega bo'lishi kerak, bu uni har doim oson boshqarish uchun imkon yaratishi va kerakli paytda zahiradagi uskunalarini tez va oson ulanishini ta'minlashi zarur. Mazutning elektr stansiyalarda tayyorlash texnologik trakti o'z ichiga qabul qilish – to'kish qurilmasini, doimiy mazut zahirasi uchun omborlarni, mazut va bug`' uchun bo'lgan quvurlarni va mazut isitgichlarni oladi.

Mazutni yoqishga tayyorlash – bu uni har xil keraksiz mexanik chiqindilardan tozalash, uning bosimini ko'tarish va isitish, ya'ni qozonlarga etkazish uchun energiya sarflanishini kamaytirish va

forsunkadan ingichka bo'lib sochilishini, ya'ni sachrashini ta'minlashdir. Mazutni saqlashga va etkazib berishga mo'ljallangan omborlar hozirgi yong'inga qarshi normalarga binoan o'zining butun tashkiliy qismlari bilan elektr stansiyalarning bosh binosidan ancha uzoqlikda joylashishi lozim.

Mazutni yoqishga tayyorlash texnologik chizmasi 4.1-rasmda ko'rsatilgan.



4.1-rasm. Elektr stansiyada mazut tayyorlashnig texnologik chizmasi.

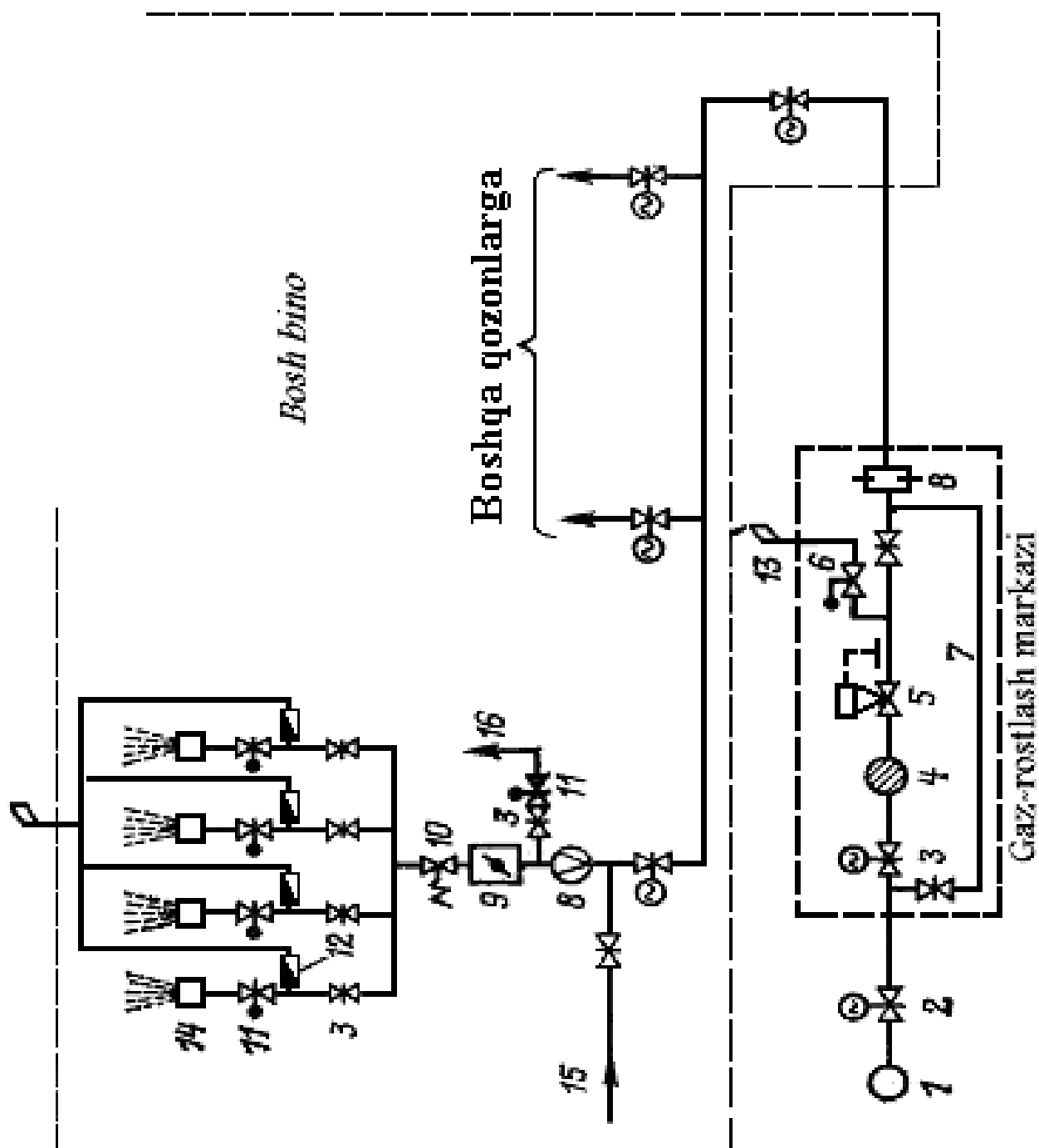
1-mazutli sistema; 2-qabul qiluvchi qurilma; 3-qo'pol tozalash filtri; 4-qabul qilish rezervuari; 5-haydab berish nasosi; 6-asosiy rezervuar; 7, 8 va 19-reserkulyasiya liniyalari; 9-birinchi pog'ona nasosi; 10-teskari klapan; 11-mazutni bug'li isitgich; 12-nozik tozalash filtri; 13-ikkinchi pog'ona

nasosi; 14-tiqin surma qopqog'i; 15-sarf rostlagich; 16-sarf o'lhagich; 17-yondirgichning oldidagi surma qopqog; 18-forsunka.

Qabul qilib olish – to'kish qurilmasida mazut 60-70⁰S darajagacha isitiladi va mazut ichiga cho'ktirib qo'yilgan nasoslar orqali er ustidagi asosiy temir-beton omborlarga jo'natiladi. 2400 MVt quvvatli IES uchun namunaviy loyiha bo'yicha sig'imi 10000 m³ bo'lgan va diametri 42 m bo'lgan 12 ta omborda mazut saqlanadi. Bunday omborlarda harorat, yilning har qanday faslida sirtqi bug'' isitgichlarida isitilgan mazutning yana qaytarilishi (50 foizgacha) hisobiga 60⁰S dan pastga tushib ketmasligiga erishiladi. Mazutning aylanma isitish usulining kamchiligi – bu mazutni quvurlar orqali haydashda elektr energiya ko'p sarf bo'lishidadir, ammo shu holda ham bu usul o'zini to'la-to'kis oqlaydi.

Elektr stansiyaga gaz 0,7-1,3 MPa bosimli gaz taqsimlash stansiyasi yoki magistral gaz quvurlari orqali keladi. Elektr stansiyalar gaz saqlovchi omborga ega emas. Yondirgichlarda yonadigan gazni kerakli 0,13-0,2 MPa bosimgacha tushirish uchun gaz taqsimlash markazi (GTM) da drossellanish hosil qilinadi. Portlash xavfi bo'lganligi va drossellash vaqtida qattiq shovqin chiqqanligi uchun bu GTM lar issiqlik elektr stansiyalar chetida alohida joylashadi. Gaz yoqilg'isini uzatishning texnologik chizmasi 4.2-rasmda ko'rsatilgan.

Har bir GTM da bir nechta (ko'pincha uchta) bosim rostlagichlari o'rnatilgan gaz quvurlari mavjud, ammo bularning bittasi doimo zahirada turadi. Bundan tashqari rostlagichlardan alohida baypas tizimi ham bor. Gazni har xil chiqindilardan tozalash maqsadida rostlagich klapanlar oldida filtrlar (tozalagichlar) bor.



4.2-rasm. Tabiiy gazda ishlovchi elektr stansiyani gaz bilan ta`minlash chizmasi.

1-gaz magistrali; 2-elektr yuritmalı gazli surma qopqoq; 3-gaz tiqinli surma qopqoq; 4-filtr; 5-bosim rostlagichi; 6-saqlagich klapani; 7-baypasli liniya; 8-sarf o`lchagich; 9-gaz sarfi rostlagichi; 10-tez harakatlanuvchi klapan; 11-boshqariladigan gazli surma qopqoq; 12-probkali kran; 13-gazli sham(svecha); 14-gazli yondirgich; 15-gaz quvurini bosimli havo bilan purkash quvuri; 16-yondirgichning zapalnikiga gaz uzatish.

Rostlagich klapanlar “o’zidan keyingi” kerakli bosimni ushlab turishga xizmat qiladi. Favqulotda (avariya) holatlarda gaz bosimi keragidan ortiqcha ko’tarilib ketganda, saqlovchi klapanlar ishlab, gazni havoga chiqarib yuboradi va gaz quvuridagi kerakli bosimni saqlab qoladi. Qozonga kelgan gaz quvurining asosiy qurilmalari gaz sarfining avtomatik rostlagichi va tez ishlaydigan kesuvchi klapandir.

Gaz sarfining avtomatik rostlagichi bug` qozondagi doimiy issiqlik quvvatini ta`minlab turadi. Gaz kelishida portlash xavfi tug`ilganda impulsli rostlagich qozonga gaz kelishini avariya holatda (o`txonada mash`al o`chib qolsa, yondirgich oldida havo bosimining kamayishi, tutun so`rgich va havo uzatuvchi ventilyatorlar to`xtab qolishi va hakozi) to`xtatadi. Quvurlarni ta`mirlashdan oldin ishlay turgan paytida paydo bo`lishi mumkin bo`lgan portlovchi gaz va aralashmalarni yo`q qilish uchun quvurlar havo yordamida tozalanadi. Quvurlarni tozalagan gazni xavfsiz bo`lgan joylarga chiqariladi. Ta`mirga to`xtatilgan yoki zahiraga qo`yilgan qozonlarni ishga tushirishdan oldin gaz quvuridagi gaz-havo aralashmasini katta bosimli havo yordamida siqib chiqariladi. Gaz quvurining tozaligi olingan namunadan, gazda kislorodning 1% dan ortiq emasligi bilan tekshiriladi. Gaz quvurlari sekin-asta bir tomonga og`ib boradigan qilib ishlanadi, natijada kondensat (suv bug`larining yig`indisi) uloqtiriladi.

Elektr stansiyalarda gaz qurilmalarini ishlatish Davlat texnik nazoratining “Gaz xo`jaligidagi xavfsizlik qoidalari” asosida olib boriladi. Elektr stansiyalarda har kuni gaz quvurlari tekshirilib turiladi. Bu tashqi omillar (hidi, ovoz chiqishi) orqali yoki gaz chiqishi mumkin bo`lgan joylarda sovun ko`pgi yordamida tekshiriladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Mazutni yoqishga tayyorlash chizmasini tushuntirib bering.
2. Mazutni tayyorlash uchun mazut xo`jaligida qanday moslamalar ishlatiladi?
3. Rezervuarlarda mazut oquvchanligi qanday qilib tashkil qilinadi?
4. GTM nima uchun kerak?
5. GTMda qanday moslamalar o`rnatiladi?
6. Yondirgichlarda yonadigan gazning bosimi to`g`risida nimani bilasiz?

9-Ma`ruza

V-bob. YONISH JARAYONI

5.1. YONISH TO`G`RISIDA TUSHUNCHA

5.2. YOQILG`INING YONISH REAKSIYASI

5.3. YOQILG`INI YOQISH USULLARI, ORTIQCHA HAVO KOEFFISIENITI VA YONISH HARORATI

Reja:

1. Havoning tarkibidagi kislorod va azot foiz;
2. Yoqilg`ining yonish reaksiyasi;
3. Ortiqcha havo koeffisienti;
4. Nazorat savollari.

Issiqlik olish maqsadida qazilma organik yoqilg`ining yonish jarayonidan sanoatda, hamda maishiy sohalarda keng foydalanilib kelinmoqda.

Boshqariladigan yonish jarayonlari yoqish kamera deb nomlangan maxsus qurilmalarda olib boriladi. Yoqish kameralariga bug` generatorlarining o`txonalari, gaz uyurmali qurilmalari, isitish pechlarining yoqish kameralari va energetik qurilmalarini boshqa generatorlari kiradi.

Yonish jarayoni - bu yoqilg'ining murakkab fizik-kimyoviy oksidlanish jarayoni bo'lib, intensiv issiqlik ajralishi bilan kechadi va gazsimon yonish mahsulotlarining harorati oshib borishi bilan tavsiflanadi.

Yonish jarayoni yoqilg'i va oksidlantiruvchi birligida kechishi mumkin. Keng tarqalgan oksidlantiruvchi, bu havoning kislorodidir, organik yoqilg'ilarni barcha turlari yonish jarayonida ishtirok etadi.

Havo har xil gazlar aralashmasidan iborat:

Hajmiga ko'ra havoda

azot	78,08%
kislorod	20,7%
uglerod (IV)oksid	0,03%
suv bug'i	0,47%
argon, azot	1%

geliy, neon, ksenon, kripton Izlari

Oddiylashtirish maqsadida havo tarkibi odatda quruq deb hisoblanadi. Haroratga bog'liq bo'lgan suv bug'ining havo bug'i tarkibiga ta'siri kam: misol uchun 20 °S haroratda va nisbiy namlik 4-60% da, namlik miqdori 12 g/m³ dan yuqori emas; namlangan havo hajmiga ko'ra 1% ni tashkil qiladi. Bunda quruq havo tarkibi, agarda undagi kam miqdorga ega argon, uglerod (IV) oksid va boshqa gazlarni inobatga olmasak, % da quyidagilarga baravar:

	Hajmga ko'ra % da	massaga ko'ra % da
Kislorod	21	23
Azot	79	77

Azot oksidlanish jarayonlarida deyarli ishtirok etmaydigan gazdir.

Yoqilg'ining agregat holatiga va oksidlantiruvchisiga ko'ra yonish reaksiyasi gomogen va geterogenliga bo'linadi.

Yoqilg'i va oksidlantiruvchi bir xil agregat holatida kechadigan reaksiya gomogen reaksiyasi deb nomlanadi. Ular reaksiyaga kirishuvchi moddalarning orasida sirtli bo'linishi yo'qligi bilan tavsiflanadi.

Gaz yoqilg'isining yonishi, bu gomogenli yonishdir. Yoqilg'i va oksidlantiruvchi har xil agregat holatida kechadigan reaksiya geterogen reaksiya deb aytiladi. Bu reaksiya fazalarning bo'lish sirtida kechadi.

Qattiq va suyuq yoqilg'ilarning yonishi geterogen reaksiyalarga tegishli. Ushbu reaksiya harorat va bosimda yoqilg'i va oksidlantiruvchi yonuvchi moddalarning aralashmasi, issiqlik ichki energiyasidan tashqari, kimyoviy energiyaga ham ega.

Kimyoviy energiya ajralib chiqadigan va yutiladigan energiyaning yoqilg'i moddalarini va oksidlantiruvchi orasidagi kimyoviy reaksiya kechishini nazarda tutadi. Yonish jarayonida reaksiyaga kiruvchi moddalarni o'zaro atom-molekulyar ta'siri bo'ladi.

Shunday qilib, yonish bu yoqilg'ining boshlang'ich moddalarida elektron qobig'ining buzilishini sodir etadi va yonish mahsulotlari molekullari hosil bo'lishi bilan davom ettiriladi.

Ko'rsatilgan fizik-kimyoviy reaksiyalar natijasida yoqilg'i kimyoviy energiyasining issiqlik va nur energiyasiga o'zgarishi kuzatiladi.

Yonish jarayonining kechishi energiya va massa saqlanish qonuniga muvofiq o'tadi. Bu qonunga muvofiq boshlang'ich moddalarning massa yig'indisi oxirgi moddalarning massa yig'indisiga teng.

Huddi shunday yoqilg'ining kimyoviy energiyasini boshqa tur energiyaga o'zgarishi energiyani saqlanishiga muvofiq ma'lum nisbatda o'tadi.

Yoqilg'ining yonishida kechadigan kimyoviy reaksiyalar issiqlikning ajralishi (ekzotermik) va yutilishi (endotermik) bilan o'tishi mumkin.

Misol uchun, uglerod, vodorod va oltingugurt oksidlanishi, kimyoviy reaksiyalari oksidlantiruvchining etarli miqdorda issiqlik ajralib chiqishi bilan kechadi, yoki ular ekzotermik kimyoviy reaksiyalariga mansub. Endotermik reaksiyalar misolida uglerod (IV) oksidining o'ta qizdirilgan uglerod bilan o'zaro birikishini keltirish mumkin: $(\text{SO}_2 + \text{S} = 2\text{SO})$;

Endotermik reaksiyalari natijasida har xil uglevodorod birikmalari hosil bo'ladi, misol uchun asetilen $(2\text{S} + \text{N}_2 = \text{N}_2\text{S}_2)$ va boshqalar. Kimyoviy reaksiyalarning kechishi harorat, bosim va hajmga bog'liq bo'ladi.

Agarda reaksiya bir xil harorat va hajmda kechadigan bo'lsa, bu reaksiya izoxora-izotermik reaksiya deyiladi.

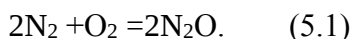
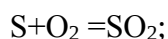
Izobara-izotermik reaksiya bir xil harorat va bosimda kechadi. Yangi moddalarning hosil qilinishida moddalarning mol sonlari o'zgarishi bilan davom etishi mumkin. Bir tartibli (monomolekulyar) va ikki tartibli (bimolekulyar) reaksiyalarni ajratish mumkin.

Agarda boshlang'ich bitta moddaning parchalanishi natijasida bir nechta boshqa moddalar hosil bo'lsa, unda bu reaksiya bir tartibli reaksiyalarga taalluqlidir.

Uglerod, vodorod va oltingugurt oksidlanish reaksiyalari ikki tartibli reaksiyalarga taalluqlidir. Bunda boshlang'ich moddalarning ikkita molekulasini hosil bo'ladi.

Yoqilg'idagi organik moddalarning yonish reaksiyasi gazsimon moddalarni hosil qilish bilan kechadi.

Yoqilg'ining yonishi to'liq va to'liqmas (chala) bo'ladi. Yoqilg'ining yonuvchi elementlari kislorod bilan quyidagicha reaksiyaga kirishib, to'liq yonsa, bunday yonishga to'liq yonish deyiladi:



Bu reaksiyalar natijasida uglerod va vodorodning yonishda olinishi mumkin bo'lgan barcha issiqlik chiqadi. Yonish mahsulotlarida yona olmagan uglerod (IV), oksid SO_2 va suv bug'lari N_2O qoladi. Yonish mahsulotlari orasida yonuvchi elementlar va yonmay qolgan yoqilg'i zarralari qolgan bo'lsa, bu yonishga to'liqmas (chala) yonish deyiladi.

Yoqilg'i ikki sababga ko'ra to'la yonmasligi mumkin:

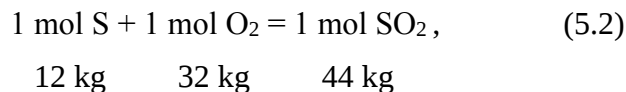
Birinchidan, mexanik to'la yonmaslik, bunda yoqilg'i zarralari kislorod bilan reaksiyaga kirishishga ulgurmay, yonish mahsulotlariga (kul va tutunga) o'tadi;

Ikkinchidan, yoqilg'i yonuvchi elementlarining chala oksidlanishi (kimyoviy chala yonish), bunda issiqlik chiqishi ancha kamayadi. Masalan, chala yonishda (SO gacha oksidlanishda) issiqlik to'la yonish (SO_2 gacha oksidlanishda) dagiga qaraganda deyarli 3, 5 marta kam chiqadi.

Yonuvchi elementlar chala oksidlanganda yonish mahsulotlari bilan birga ko'p miqdorda uglerod (II) oksid, gaz holatidagi vodorod N_2 , metan SN_4 va yona oladigan hamda issiqlik chiqaradigan boshqa uglevodorodlar ham o'txonada oxirigacha yonganda edi, u holda ajralib chiqqan issiqlik hisobiga o'txonadagi harorat yanada ko'tarilar edi.

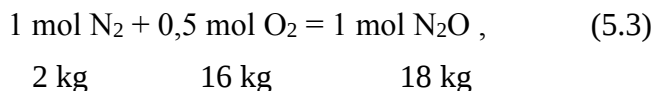
Yoqilg'i to'liq yonishi uchun o'txonaga kerakli miqdorda havo berish va yoqilg'ining havo bilan yaxshi aralashishini ta'minlash kerak

Yoqilg'ida har qaysi yonuvchi elementning yonishi uchun zarur bo'lgan kislorod miqdori yonish reaksiyasidan aniqlanadi. Masalan, uglerod uchun



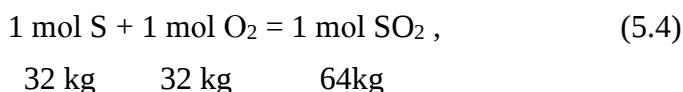
ya'ni, 12 kg uglerodning yonishiga 32 kg kislorod 1 kg uglerodning yonishiga esa, $32/12 = 2,67$ kg kislorod sarflanishi lozim.

H uchun



ya'ni, 2 kg vodorodning yonishiga 16 kg kislorod, 1kg vodorodni yonishiga esa, $16/2=8$ kg kislorodni sarflash lozim.

S uchun



ya'ni, 1 kg oltingugurtning yonishiga esa 1 kg kislorodni sarflash lozim.

Massaviy % lar tarkib hisobida $C^i + H^i + S^i + O^i + N^i$ kiradigan 1 kg qattiq yoki suyuq yoqilg'ining yonish uchun sarflanishi lozim bo'lgan kislorod miqdori quyidagiga teng

$$Q_H = \frac{2.67C^n + 8H^n + S^n + O^n \cdot \text{кг.кислород}}{100 \cdot \text{кг.ёквлг}} \quad (5.5)$$

Yoqilg'ini yondirish uchun o'txonaga sof kislorod emas, balki, tarkibida 23.2% (massa bo'yicha) kislorodi bor havo beriladi. Yoqilg'ining to'la yonishi uchun zaruriy havoning massaviy birliklarda hisoblangan nazariy miqdori quyidagicha bo'ladi:

$$m_N = \frac{100}{23.3} O_N = 0,115S^i + 0,343H^i + 0,043 \quad (5.6)$$

$(S^i - O^i)$ kg havo / kg yoqilg'i

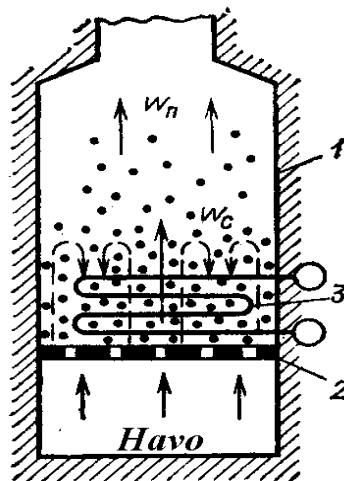
Hajmiy birliklarga qayta hisoblash uchun tenglikni havoni zichligi ρ ga bo'lamiz. normal sharoitda $\rho = 1,293 \text{ kg/m}^3$. Bundan quyidagini olamiz:

$$V_H = \frac{m_H}{\rho} = \frac{0.115C^H + 0.343H^H + 0.043(S^H + O^H)}{1.293} = m^3/kg \quad (5.7)$$

$$0,089C^H + 0,0266H^H + 0,033(S^H - O^H)$$

Hozirgi zamon o'txona texnikasida yoqilg'ini yoqishni asosan uch xil usulda – qatlamli, mash'alali va uyurmali yoqish usullaridan foydalaniladi.

Qatlamli yoqish – bu yoqilg'ini o'txona panjarasida qatlamlab yoqish usulidir (5.1-rasm).



5.1-rasm. Yoqilg'ini o'txona panjarasida qatlamlab yoqish.

1-o'txona; 2-panjara; 3-issiq qabul qiluvchi yuza.

Yoqilg'ining yonishi natijasida panjarada bevosita kul va shlakdan iborat g'ovak yostiq hosil bo'ladi. Uning ustida yonayotgan koks qatlami, ya'ni uchuvchan moddalari chiqib ketgan yoqilg'i bo'ladi. Koks ustiga yangi yoqilg'i qatlami beriladi. Bu erda u keltirilgan issiqlik yoki yonayotgan yoqilg'ining va o'txona ichidagi qizigan qatlamning issiqligi hisobiga isiydi. So'ngra yoqilg'i quriydi, ya'ni undagi namlik bug'lanib ketadi, shundan so'ng sublimatlanish – uchuvchan moddalarning chiqishi, va koks hosil bo'lishi boshlanadi.

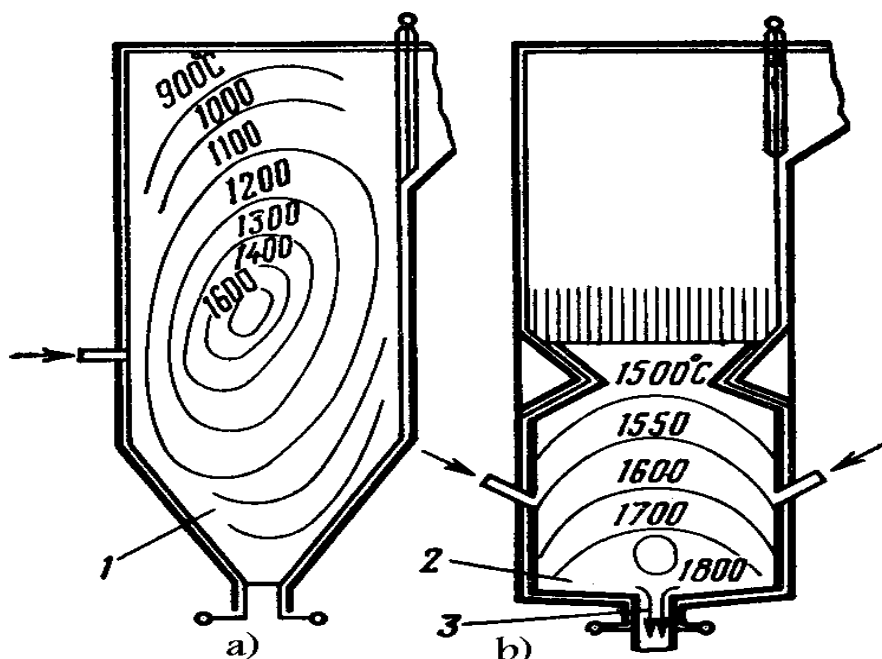
Uchuvchan moddalar va koksning yonishi natijasida issiqlik chiqadi va o'txona ichining harorati ko'tariladi. Havo, panjara teshigi va g'ovak shlakli yostiq orqali o'tib, isiydi. Havo keyingi harakati davomida o'z yo'lida koks va yoqilg'i qatlamiga duch keladi. Ular bilan o'zaro ta'sir etishib yoqilg'i qatlami ustida yonadigan o'txona gazlari oqimiga aylanadi va qatlam usti aylanasi hosil qiladi. Bu hol yuqori qatlamlarning tez alangalanishini va barqaror yonishini ta'minlaydi. Yonish paytida hosil bo'lgan tutun gazlar o'z issiqligini qozonni isitish sirtlariga beradi va quvurdan chiqib ketadi.

Yoqilg'ini qatlamlab yoqish jarayonining o'ziga xos xususiyati yoqilg'i zarralarini qatlamda barqaror joylashishi zarurligidadir. Bunda o'txona panjarasida yotgan yoqilg'i zarralari va bu zarralarga kelayotgan havo tezligi shunday bo'lishi kerakki, zarralar qatlamdan uchib ketmasligi lozim. Havoning harakat tezligi katta bo'lganda yoqilg'i zarralarini havo qatlamidan uchirib ketadi va ular yonmay, tutun-gazlar bilan birga chiqib ketadi.

Qatlamlab yoqishda o'txonada doimo yonayotgan yoqilg'ining anchagina zahirasi bo'ladi, bu esa o'txonaning barqaror ishlashiga va qozonning yuklamasi o'zgarganida o'txonaning ishini dastlab faqat yoqilg'i qatlamiga berilayotgan havoning miqdorini o'zgartirish yo'li bilan rostlashga yordam beradi.

Mash'ala qilib yoqish usulida yoqilg'i va yonish uchun zaruriy havo o'txonaga maxsus moslamalar yordamida yuboriladi. YOqishning mash'ala usuli yoqilg'i zarralarini havo oqimi va yonish

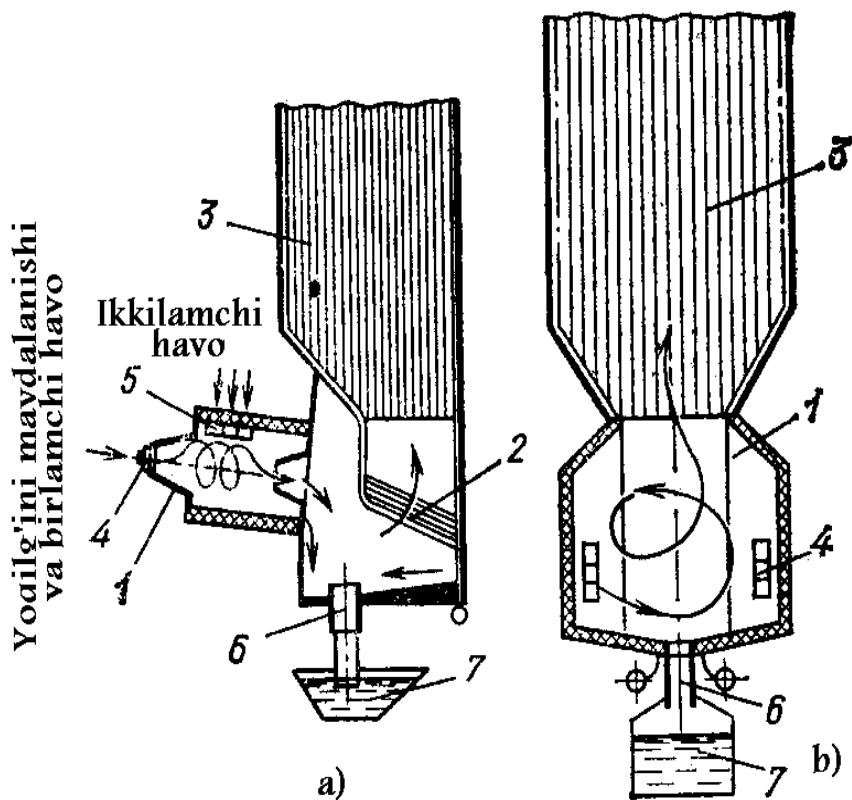
mahsulotlari bilan birgalikda to'xtovsiz harakatlanib turishi bilan qatlamlab yoqish usulidan farq qiladi. Shuning uchun qattiq yoqilg'i chang holatiga keltirilishi lozim. Kukun zarralarining o'lchami mikronlar bilan o'lchanadi. Yoqilg'ining bunday ishlanishi tufayli yoqilg'ining havo kislorodiga tegish va reaksiyaga kirishish sirti kattalashadi. Kamerali o'txonada harorat taqsimlanishi 5.2-rasmda ko'rsatilgan.



5.2-rasm. Changsimon yoqilg'ining kamerali yondirishdagi izotermalar. a-qattiq shlakni chiqarib tashlash; b-suyuq shlakni chiqarib tashlash;

1-sovuq voronka; 2-o'txona osti; 3-suyuq shlakni chiqarish moslamasi.

Suyuq yoqilg'ida ballast deyarli bo'lmaydi, shuning uchun u faqat mash'ala qilib yoqiladi. Yoqish paytida yoqilg'ini butunlay to'zitib yuborish kerak. Yoqilg'i yaxshi to'zitilmasa yonish mahsulotlari ichida ko'p miqdorda yonmagan sof uglerod S, uglerod-oksidi SO va og'ir uglevodorodlar S_nN_m qolishi mumkin.



5.3-rasm. Siklonli o'txonalar.

a – gorizontal siklonli o'txona; b – vertikal siklonli o'txona;

1 – yonish kamerasi (siklon); 2 – shlak ushlab qoluvchi panjara;

3 – sovutish kamerasi; 4 – yondirgich; 5 – ikkilamchi havo soplosi;

6 – shlak chiqarish moslamasi; 7 – shlak vannasi.

Suyuq va qattiq yoqilg'iga qaraganda gaz yoqilg'ini mash'ala usulida oson va yaxshi yoqish mumkin. Lekin barcha yoqilg'ini yoqishdagi singari, uni ham havo bilan yaxshi aralashtirish lozim.

Yoqilg'ini uyurmaviy usulda yoqish, o'txonada hosil qilingan gaz-havo uyurmasi bo'lishi bilan tavsiflanadi. Oqimlar yoqilg'ining havo bilan yaxshi aralashishiga imkon beradi, bu esa yoqilg'ini yanada to'liq yonishini ta'minlaydi (5.3-rasm).

Uyurmaviy usulda qattiq yoqilg'ini chang holida emas, balki yaxshi maydalangan bo'laklar holida yoqish mumkin.

Yoqishning bu usulida o'txonada yoqilg'i zahirasi mash'ala usulidagiga qaraganda ko'p, lekin qatlam usulidagiga qaraganda kam bo'ladi. Shuning uchun yoqishning uyurmaviy usulining barqarorligi mash'ala usulidagiga qaraganda katta, qatlam usulidagiga nisbatan esa kichik bo'ladi.

Ortiqcha havo koeffisienti. Havoning nazariy jihatdan zaruriy miqdorini hisoblashda, havo yoqilg'i bilan ideal aralashtiriladi va kislorodning har qaysi zarrachasi yonuvchi element bilan birikishga ulguradi, deb faraz qilinadi. Lekin amalda havoning hisobiy miqdori yoqilg'ining to'liq yonishi uchun etarli bo'lmaydi. Yonish jarayonida kislorodning hammasini yoqilg'i bilan reaksiyaga kirishadigan qilib o'tkazib bo'lmaydi. Uning bir qismi yonish reaksiyasiga kirishmaydi va tutun-gazlar bilan birga erkin holda chiqib ketadi.

Yoqilg'ining to'liq yonishi uchun havoni nazariy hisoblab aniqlangandan ko'proq miqdorda berish zarur. Haqiqiy berilgan havo miqdori nazariy hisoblab aniqlanganidan necha marta ko'pligini ko'rsatuvchi songa ortiqcha havo koeffisienti deyiladi va α bilan belgilanadi.

$$\alpha = V/V_n. \quad (5.8)$$

Koeffisient α ning kattaligi yoqilg'ining turiga, jarayon sodir bo'ladigan sharoitlarga, yoqish usuliga, o'txonaning konstruksiyasiga va hakoazolarga bog'liq. Hisoblashlarda α ning qiymati tegishli tajriba ma'lumotlari asosida tanlanadi.

Ortiqcha havo koeffisienti qanchalik kichik bo'lsa, yonish jarayoni shunchalik tejimli bo'ladi. Lekin ortiqcha havo koeffisienti juda ham kichik bo'lsa, yoqilg'i chala yonadi va qozon qurilmasining F I K i pasayadi.

Yoqilg'i qanchalik mayda va bir jinsli bo'lsa va u havo bilan qanchalik yaxshi aralashgan bo'lsa, ortiqcha havo shunchalik kam talab qilinadi. Suyuq yoqilg'ining barcha turlari o'txonaga to'zutilgan va havo bilan yaxshi aralashgan holda beriladi. Qattiq yoqilg'i ko'pincha kukun (chang) ga aylantiriladi va o'txonaga havo bilan yaxshi aralashtirilib puflanadi.

Ba'zi yoqilg'i turlari uchun nazariy hisoblangan yonish haroratining ortiqcha havo koeffisienti α ga bog'liq holdagi qiymatlari 5.1-jadvalda keltirilgan.

5.1-jadval

	T_{yo}			
Yoqilg'i	$\alpha=1$	$\alpha=1, 3$	$\alpha=1, 5$	$\alpha=2$
Antrasit	2270	1845	1665	1300
Qo'ng'ir ko'mir	1870	1590	1425	1150
Torf	1700	1510	1370	1110
O'tin	1855	1575	1435	1165
Mazut	2125	1740	1580	1265
Tabiiy gaz	2000	1749	1478	1167

Yoqilg'ining yonish harorati. Yoqilg'i issiqlik isroflarisiz yondirilganda, yonish mahsulotlari qaysi haroratgacha qizisa, shu harorat yonish harorati deyiladi va T_{yo} bilan belgilanadi. Chunki yoqilg'i real sharoitlarda yondirilganda issiqlik isrof bo'lganligi sababli, yonishning haqiqiy harorati doimo nazariy hisoblangan haroratdan past bo'ladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Havoning tarkibida necha foiz kislorod va azot bor?
2. Azot oksidlanish jarayonida ishtirok etadimi?
3. Yoqilg'ining yonuvchan moddalari nimalardan iborat?
4. Yoqilg'ining yonish reaksiyasi nimadan iborat?
5. Yoqilg'ining yonish usullarini ko'rsating.
6. Ortiqcha havo koeffisienti nima va u qanday aniqlanadi?

10-Ma'ruza

VI-bob. YOQILG'INING YONISH MAHSULOTLARI

6.1. YONISH MAHSULOTLARINING TARKIBI

6.2. YONISH MAHSULOTLARNING HAJMI

6.3. YONISH MAHSULOTLARINING ENTALPIYASI

Reja:

1. Yonish mahsulotlarining tarkibini;
2. Yonish mahsulotlarining hajmi;
3. Yonish mahsulotlarining entalpiyasi;
4. Nazorat savollari.

Yoqilg'ilarning yonish jarayonida uglerod oksidi SO_2 , oltingugurt angidridi SO_2 va suv bug'i N_2O mahsulotlari hosil bo'ladi. Bundan tashqari yonish mahsulotlari tarkibiga azot N_2 va ortiqcha kislorod O_2

ham kiradi. Uglerod oksidi SO_2 , oltingugurt angidridi SO_2 va kislorod O_2 quruq gazlar deb ataladi. Uglerod oksidi va oltingugurt angidridining yig'indisi uch atomli gazlar deb ataladi

$$RO_2 = SO_2 + SO_2 \quad (6.1)$$

Yoqilg'ilarning to'la yonishi uchun, qozon o'tonasiga havoning nazariy sarfiga nisbatan ko'proq havo beriladi. Agar kerakli havo sarfini uning nazariy sarfiga bo'lgan nisbatini olsak, u holda ortiqcha havo koeffisientini aniqlash mumkin:

$$\alpha = \frac{V_x}{V_x^0}, \quad (6.2)$$

bu erda: V_x - yonish jarayoniga xaqiqatdan kerakli havo sarfi; V_x^0 - nazariy havo sarfi.

Qozon o'txonasidagi ortiqcha havo koeffisienti α_0 , ishlatiladigan yoqilg'i turlariga bog'liq. Shu ko'rsatkich qattiq yoqilg'i uchun $1,15 \div 1,25$, suyuq yoqilg'i uchun $1,02 \div 1,1$ va tabiiy gaz uchun $1,05 \div 1,1$ ga teng.

Yoqilg'ilar to'la yonishi uchun kerak bo'lgan nazariy havo hajmi va natijada hosil bo'lgan yonish mahsulotlari hajmlarini 6.1-jadvalda keltirilgan formulalar yordamida aniqlash mumkin.

6-1 - j a d v a l

Hajm	Yoqilg'i	Hisoblash formulasi
1	2	3
Havoning nazariy hajmi	Qattik va suyuq	$V_x^0 = 0,0889(C^u + 0,375^u) + 0,265H^u - 0,0333 * O^u$
	Gaz	$V_x^0 = 0,0476 \left[2CH_4 + 0,5CO + 0,5H_2 + \right. \\ \left. + \sum \left(m + \frac{n}{4} \right) C_m H_n - O_2 \right]$
Uch atomli gazlar	Qattiq va suyuq	$V_{RO_2} = 0,01866(C^u + 0,375S^u)$
	Gaz	$V_{RO_2} = 0,01(CH_4 + CO + CO_2 + \sum C_m H_n)$
Suv bug'i	Qattiq va suyuq	$V_{HO_2}^0 = 0,111^u + 0,0124W^u + 0,0161 * V_{[x]}^0$
	Gaz	$V_{HO_2}^0 = 0,01 \left(2CH_4 + H_2 + \right. \\ \left. + \sum \frac{n}{2} C_m H_n + 0,124d_e \right) + \\ + 0,0161 * V_x^0$
Azot	Qattiq va suyuq	$V_{N_2}^0 = 0,79V^0 + 0,008N^u$
	Gaz	$V_{N_2}^0 = 0,79V_x^0 + 0,01N_2$

Shunday qilib, yonish mahsulotlarining jamlangan nazariy hajmi

$$V_T^0 = RO_2 + V_{H_2O}^0 + V_{N_2}^0 \quad (6.3)$$

Yonish mahsulotlarining haqiqiy hajmi quyidagi formuladan aniqlanadi

$$V_T = V_T^0 + (\alpha - 1)V_x^0. \quad (6.4)$$

Entalpiya N - termodinamik tizimning holat funksiyasi bo'lib, u ichki energiyani U va bosim R bilan hajm V ning ko'paytmasi yig'indisiga teng: $N = U + RV$.

Izobarik jarayon ($R = \text{sonst}$) da entalpiya ortirmasi tizimiga uzatilgan issiqlik miqdoriga teng.

Yonish mahsulotlarining nazariy hajmining entalpiyasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$V_T^0 = \left(V_{RO_2} \cdot C_{RO_2} + V_{N_2} + C_{N_2} + V_{H_2O}^0 \cdot C_{H_2O} + a_y \frac{A^p}{100} \cdot C_k \right) \theta, \quad (6.5)$$

kJ/kg yoki kJm³,

bu erda: C_{RO_2} , C_{N_2} , C_{H_2O} - tutun gazlaridagi komponentlarning issiqlik sig'imi koefitsientlari, gazning berilgan haroratida aniqlanadi, kJ/(m³.K); S_K - kulzarralarning issiqlik sig'imi koefitsienti, kJ/(m³.K); a_U - tutun bilan uchib ketgan kul zarralarining qismi; θ -tutun gazining harorati, K.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Yonish mahsulotlarining tarkibini keltiring.
2. Yonish mahsulotlarining hajmi qanday aniqlanadi?
3. Yonish mahsulotlarining entalpiyasi nima?
4. Entalpiya nimaga teng?

11 -Ma`ruza

VII-bob. YOQILG'INI ISHLATISH SAMARADORLIGI

7.1. QOZONNING ISSIQLIK BALANSI

7.2. QOZONDA YO'QOTILGAN ISSIQLIK

7.3. QOZONNING FOYDALI ISH KOEFFISIENITI

Reja

1. Qozonning issiqlik balansini;
2. Bug` qozonida samarali foydalanilgan issiqlik;
3. Qozonning brutto va netto FIKi;
4. Nazorat savollari;

Yoqilg'idan ajralib chiqqan issiqlik miqdori bilan ishchi jismga va yo'qotishlarga sarflangan issiqliklarning o'zaro tengligi qozonning issiqlik muvozanati deb ataladi.

Qozonda yondirilgan 1 kg qattiq va suyuq yoqilg'i yoki 1 m³ gaz uchun bo'lgan issiqlik muvozanatini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$Q_T^H = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6, \quad (7.1)$$

foydali ishlatilgan issiqlik Yo'qotilgan issiqlik

bu erda: Q_T^H - o'txonada 1 kg (yoki 1 m³) yoqilg'idan hosil bo'lgan issiqlik miqdori, MJ (kg) yoki MJ (m³); Q_1 - qozonda foydali ishlatilgan issiqlik miqdori; Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_6 - tutun bilan, yoqilg'ining kimyoviy, mexanik chala yonishi tufayli, qozon sirti sovushi va chiqarib tashlangan shlak bilan yo'qotilgan issiqliklar miqdori.

Ishchi yoqilg'ining to'la issiqlik miqdorini quyidagi ifodadan aniqlash mumkin:

$$Q_K^H + Q_{T..Q} + Q_{yo} + Q_b, \quad (7.2)$$

bu erda: Q_K^H - yoqilg'ining quyi yonish issiqligi; $Q_{T..Q}$ - o'choqqa tashqaridan havo bilan kirgan issiqlik (havo qozon agregatining tashqarisidan qizdirilsa); Q_{yo} - yoqilg'ining fizik issiqligi; Q_b - bug'' bilan kirgan issiqlik (mazut ishlatilganda).

Bug'' qozonida samarali foydalanilgan issiqlik quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$Q_1 = \frac{D_{k.b}}{B} (h_{k.b} - h_{T.C}) + \frac{D_{H}}{B} \left(h''_H - h'_H + \frac{D_x}{B} \right) h_K - h_{T.C}, \quad (7.3)$$

bu erda: $D_{k.b}, D_i$ - birlamchi va ikkilamchi o'ta qizigan bug''lar sarfi, kg/s; D_x - barabandan haydalgan suv sarfi, kg/s; $h_{k.b}, h_{T.S}, h_K$ - o'ta qizigan bug''ning, ta'minlash suvining va to'yinish chizig'idagi suvning entalpiyalari, kJ/kg;

h''_H, h'_H - oraliq o'ta qizdirgichdan chiqqan va unga kirgan ikkilamchi o'ta qizigan bug'' entalpiyasi, kJ/kg; V - yondirilgan yoqilg'ining sarfi, kg/c yoki m³/s.

Qozonda samarali foydalanilgan issiqlik miqdorini quyidagi formuladan ham aniqlasa bo'ladi:

$$Q_1 = Q_{o'} + Q_q + Q_i + Q_{ek} \quad (7.4)$$

bu erda: $Q_{o'}$ - o'choq yuzalari qabul qilgan issiqlik miqdori, kJ/kg; Q_q, Q_i, Q_{ek} - asosiy, oraliq bug'' o'ta qizdirgichlari va ekonomayzer qabul qilgan issiqlik miqdori, kJ/kg.

Yuqorida keltirilgan issiqlik balansi formulasini nisbiy holatda ifoda etish mumkin:

$$100 = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6. \quad (7.5)$$

Bu issiqlik muvozanati 1 kg yoki 1 m³ yoqilgi issiqligining foizda taqsimlanishini ko'rsatadi.

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

$$Q_2 = H_T^0 + (\alpha_q - 1) H_X^0 - H_X \quad (7.6)$$

Bu formulada $H_T^0 = \vartheta_T^0 \cdot S_T \cdot Q_{ch}$ - chiqib ketgan tutunning entalpiyasi (ortiqcha havo ko'effisienti $\alpha_{\square}=1$ bo'lganda); $(\alpha_{ch}-1)H_X^0 - \vartheta_{ch}$ haroratdagi ortirma havoning entalpiyasi; N_x -atmosfera havosining entalpiyasi.

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

$$Q_3 = V_{CO} \cdot Q_{CO} + V_{H_2} \cdot Q_{H_2} + V_{CH_4} \cdot Q_{CH_4}, \quad (7.7)$$

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^H dan foizda) quyidagi formuladan aniqlash mumkin:

$$q_3 = 126,4V_{CO} + 108V_{H_2} + 358,2V_{CH_4}. \quad (7.8)$$

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 xisobi (normativ usul)» yordami bilan aniqlanadi.

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

$$Q_5 = q_{T.C} \frac{F_c}{B}, \quad (7.9)$$

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:

$$q_6 = \frac{\alpha_{shl}(ct)shl \cdot A^i}{Q_T^u}, \quad (7.10)$$

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

Foydali ish ko'effisienti (FIK) qozonda umumiy issiqlik energiyasi Q_T^H ning qancha qismi samarali foydalanganligini (Q_I) ko'rsatadi:

$$\eta_k = \frac{Q_I}{Q_T^H} 100 \quad (7.11)$$

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:

$$\eta_K = 100 - (q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \quad (7.12)$$

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

$$Q_1 = Q_T^H \cdot \eta_K \quad (7.13)$$

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

$$B = \frac{D_{K.B}(h_{K.B} - h_{T.C}) + D_H(h_H'' - h_H') + D_X(h_K - h_{T.C})}{Q_T^H \cdot \eta_K} \quad (7.14)$$

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:

$$E_{o',e} = E_V + E_{T.S} + E_{CH} + E_{T.EN} + E_{M.B} \quad (7.15)$$

bu erda: 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, %:

$$\Delta\eta_{y.\varepsilon} = \frac{\varepsilon_{y.\varepsilon}}{BQ_T^H \cdot \eta_{\varepsilon.c} \cdot \tau_H} 10^4, \quad (7.16)$$

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

$$\eta_K^{HT} = \eta_K - \Delta\eta_{y.\varepsilon}. \quad (7.17)$$

NAZORAT SAVOLLARI

1. Qozonning issiqlik balansi nima?
2. Foydali ishlatilgan issiqlik nima?
3. Yo'qotilgan issiqliklar nimaga teng?
4. Bug' qozonida samarali foydalanilgan issiqlik qanday aniqlanadi?
5. Qozonning FIKi to'g'ri balans usuli yordamida qanday aniqlanadi?
6. Qozonning F.I.Ki teskari balans usuli yordamida qanday aniqlanadi?
7. Qozonning brutto va netto FIKi nimani bildiradi?

8.1. YONDIRGICHLAR (GORELKALAR)**8.2. Mazut forsunkalar**

Reja

1. Uyurmali yondirgich turlarini
2. To'g'ri oqimli yondirgich
3. Bug''-mexanik forsunkalar
4. Nazorat savollari

Yoqilg'i changining kerak bo'lgan yonish jadalligi uchun yoqilg'i aralashmasini tayyorlash yondirgich qurilmasida erishiladi va u yondirgich deb ataladi. 70-130⁰ S haroratda maydalash jarayonidan va quritishdan so'ng olingan yoqilg'i changi birlamchi havo oqimi orqali yoqilg'i kamerasiga puflanadi;

250-420 ⁰S haroratda bu erga yondirgich orqali ikkilamchi havo kelib tushadi. Demak, yondirgichlar o'txonaga 2 xil oqimni uzatadi – changhavoli aralashma va ikkilamchi havo. YOqilg'i aralashmasining hosil bo'lishi, o'txona kamerasida tugatiladi.

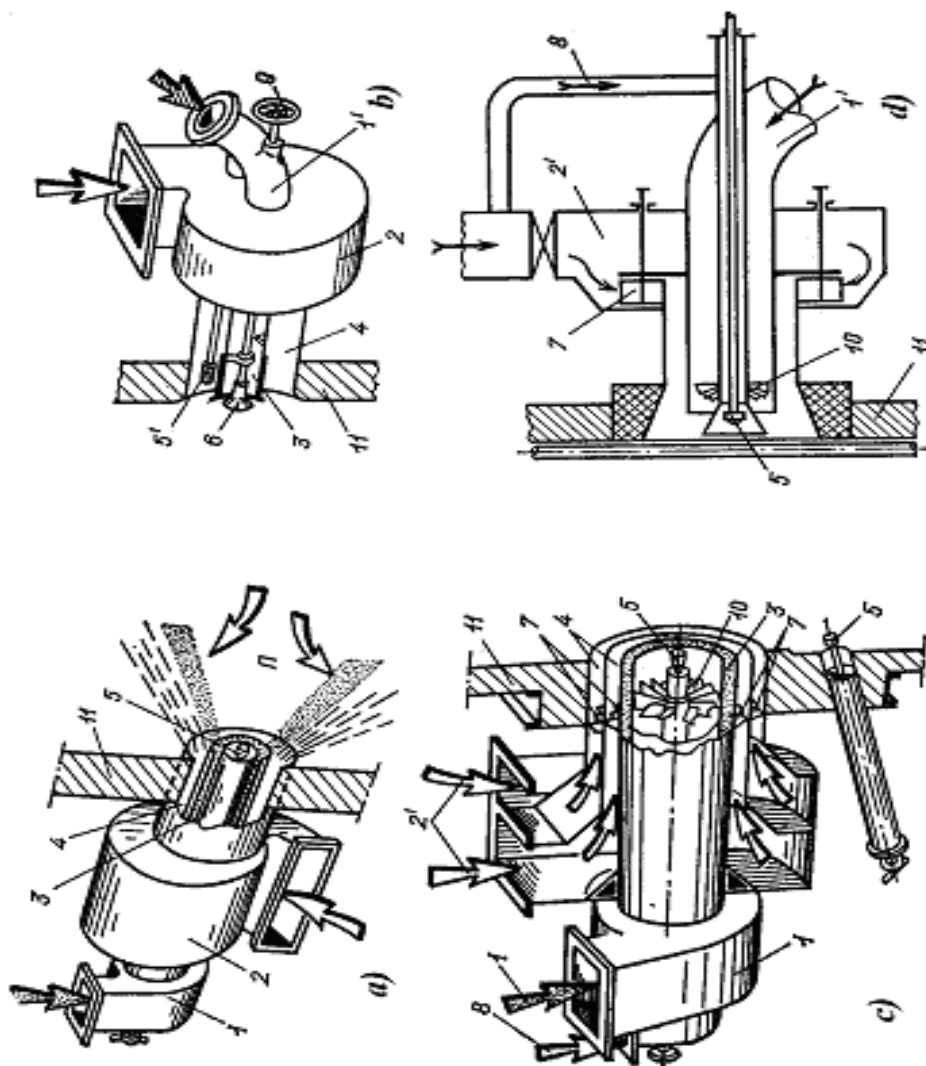
Yondirgichlar yonish qurilmasining asosiy elementi hisoblanadi, aralashmaning hosil bo'lishi uning o'txonada joylashuviga bog'liqdir, o't olish jadalligini aerodinamik yonish kamerasi aniqlaydi, tezlik va to'liq yonish, issiqlik quvvatini va o'txonaga o'z samarasini beradi.

Changli yondirgichlar uyurmalangan va to'g'ri oqimli bo'ladi. Chang holatidagi yoqilg'ini va tabiiy gazni yondirishda chang-gazli aralashma yondirgichlar qo'llaniladi. Aralashma yondirgichlar uch xil yoqilg'ini yondirishda ishlatiladi (qattiq, gaz, mazut). Uyurmalangan yondirgichlar orqali chang havo aralashmasi va ikkilamchi havo uyurmaviy oqim ko'rinishida beriladi va o'txona hajmida konussimon yoyilgan alanga hosil bo'ladi (8.1-rasmga qarang). Bu xildagi yondirgichlar aylana kesimida bajariladi.

To'g'ri oqimli yondirgichlar ko'pincha o'txona parallel oqim aerochangini va ikkilamchi havoni uzatadi. Birinchi navbatda aralashgan oqimning o'txona devorida yondirgichlarning o'zaro joylashishi va zarur bo'lgan o'txona hajmida aerodinamik oqimni hosil qiladi. Bu yondirgichlar kesimda ikki xil bo'lishi mumkin: aylana va to'g'riburchakli.

Uyurmalangan yondirgichlar quyidagi turlarga bo'linadi:

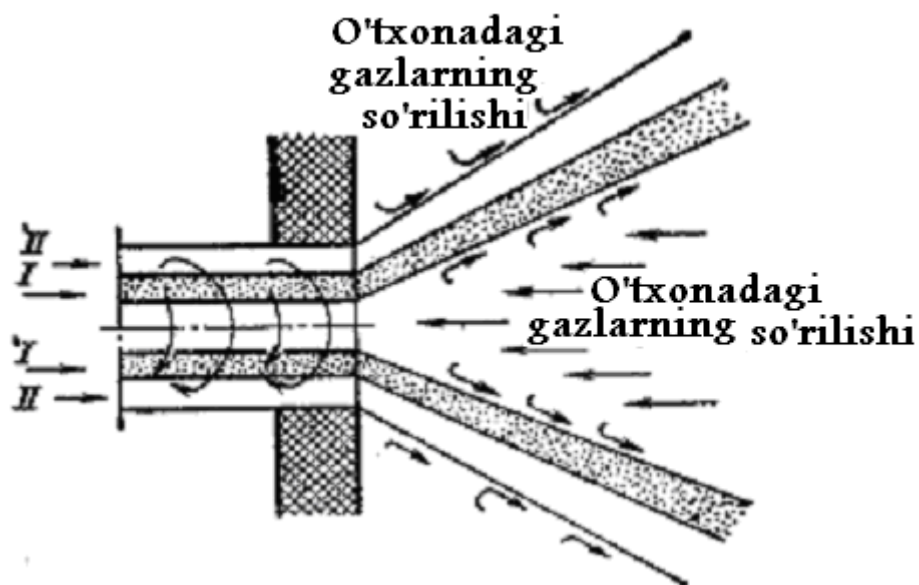
- ikkichig'anoqli uyurmaviy aerochanglar va chig'anoqli apparatda ikkilamchi havo aylantiriladi (8.1.a-rasm);
- to'g'ri oqimli – chig'anoqli, to'g'ri oqimli kanalga aerochang tushib, sochgich tomonga uzatiladi, chig'anoqli apparatda esa ikkilamchi havo aylanadi (8.1.b-rasm);
- chig'anoq-kurakli-aerochang oqimini chig'anoq aylantiradi, ikkilamchi havoni esa aksial aylantirgich yordamida (8.1.c-rasm).
- ikki kurakli – ikkilamchi havo va aerochang aksial va tangensial kuraklar yordamida aylantiradi (8.1.d-rasm).



8.1-rasm. Uyurmali yondirgichlar turlari: a – ikki chig’anoqli uyurmali yondirgich; b – to’g’ri oqimli chig’anoqli yondirgich; s – chig’anoqli kurakli yondirgich; d – ikki kurakli yondirgich; 1 – chang-havo aralashma chig’anog’i; 1’ – chang-havo aralashma kirish patrubkasi; 2 – ikkilamchi havo chig’anog’i; 2’ – ikkilamchi havoning kirish qutisi; 3 – chang-havo aralashmani o’txonaga uzatish kanali; 4 – shu ham ikkilamchi havo uchun; 5 – asosiy mazut forsunkasi; 5’ – mazut forsunkasi; 6 – chang-havo aralashmani chiqishida kesib tarqatuvchi; 7 – ikkilamchi havo kurakli aylantiruvchi; 8 – markaziy havo uchlamchi uzatish kanali; 9 – kesib tarqatuvchi holini rostlash; 10 – havo oqimini aylantiruvchi; 11 – o’txona qoplamasi; P – o’txonadagi gazlarni alanga tomiriga so’rish.

Uyurmalangan yondirgichlar ishlab chiqarish samaradorligi 1 dan 3,8 kg gacha shartli yoqilg’ilari, 25 dan 1000 MVt gacha bo’lgan issiqlik quvvatini aniqlaydi. Ko’p tarqalgan bu ikki chig’anoqli va chig’anoqli-kurakchali yondirgichlar, katta issiqlik quvvati uchun ishlatiladi (75-1000 MVt).

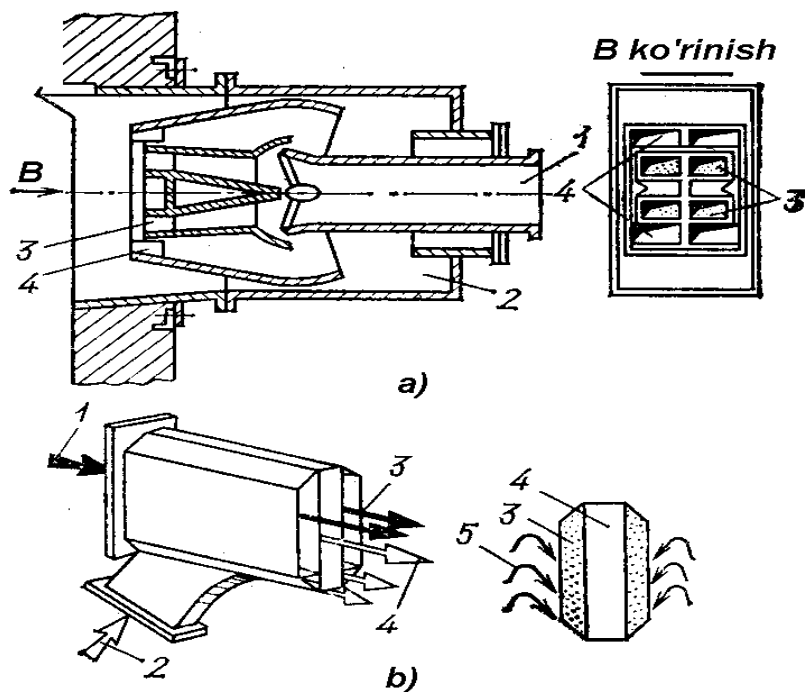
Uyurmalangan yondirgichlar o’zining kuchli ejeksiyasi issiq o’txona gazining changhavo aralashmasiga kelib tushishi bilan ajralib turadi, buning natijasida tez qizib, alangalanish haroratigacha olib keladi (8.2-rasm)



8.2-rasm. Uyurmali yondirgichdan chiqishda aralashma hosil bo'lishi:
I-chang-havo aralashmasi; II-ikkilamchi havo

Chang-havoli aralashma va ikkilamchi havo yondirgichdan chiqishda ikkita tarqalgan kesilgan konusni hosil qilib, ikki qismida qo'shimcha ravishda so'rilish zonasida yuqori haroratli gazning yonish yadrosida hosil bo'ladi. Bu jarayonga o'txonadagi qancha ko'p issiq gazlar kiritilsa, shuncha gaz o't olib, yoqilg'i yonadi.

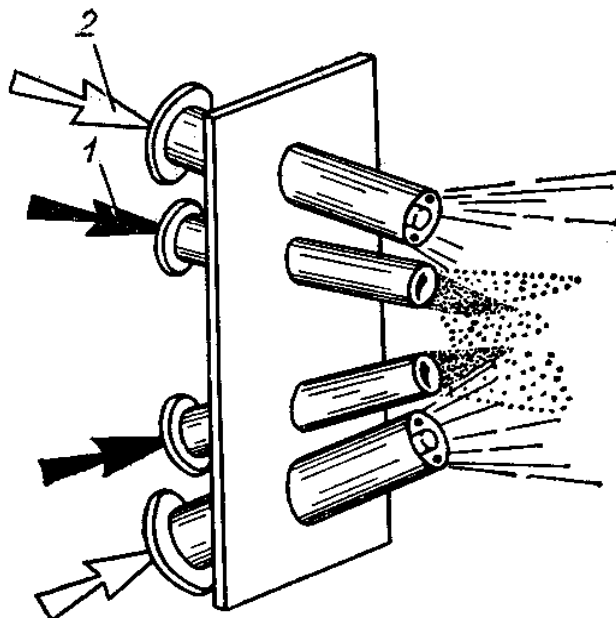
To'g'ri oqimli yondirgichlar. Oqimni ancha past turbulizatsiya bo'lishi munosabati bilan to'g'ri oqimli yondirgichlar, kichik kengayish burchakli birlamchi va ikkilamchi oqimlarni bo'sh aralashtiruvchi uzoq masofali yo'naltirilgan oqimni hosil qiladi. Shuning uchun yoqilg'ini muvaffaqiyatli yoqishda, o'zaro harakatlanishning oqishi har xil yondirgichlarning o'txona kamerasida erishiladi. Ular qo'zg'almas yoki ishlashi burama bo'lib kamerada o'rnatilishi mumkin va o'txonaning rejimini sozlash ishlarini osonlashtiradi (8.3.a-rasm).



8.3-rasm. To'g'ri oqimli chang-ko'mir yondirgichlari:

a – chang chiqishida aylanadigan o'rnatma; b – issiq havoning markaziy kanali bilan; 1 – chang-havo aralashmani keltirish; 2 – issiq havo keltirish; 3 – chang-havo aralashma chiqishi; 4 – issiq havo chiqishi; 5 – o'txonadagi gazlar oqimga so'rilishi.

To'g'ri burchakli yondirgich turi, balandligi bo'yicha tepaga cho'zilgan. U o'zining yuqori ejeksiyasi yordamida atrof gaz muhitning yon tomonlarga oqish xususiyatiga ega. Shuning uchun bu turdagi yondirgichlar tashqi aerochangni uzatishda (8.3.b-rasm) ichki changni uzatishda yondirgichdan oldin alanga olishni hosil qiladi. To'g'ri oqimli yondirgichlar nisbiy unumdorligi katta bo'lmagani uchun, katta quvvatli bug' qozonlarda bloklar sifatida ishlatiladi (8.4-rasm).



8.4-rasm. Ikkita to'g'ri oqimli yondirgichdan iborat blok:

1-chang-havo aralashmasi; 2-ikkilamchi havo

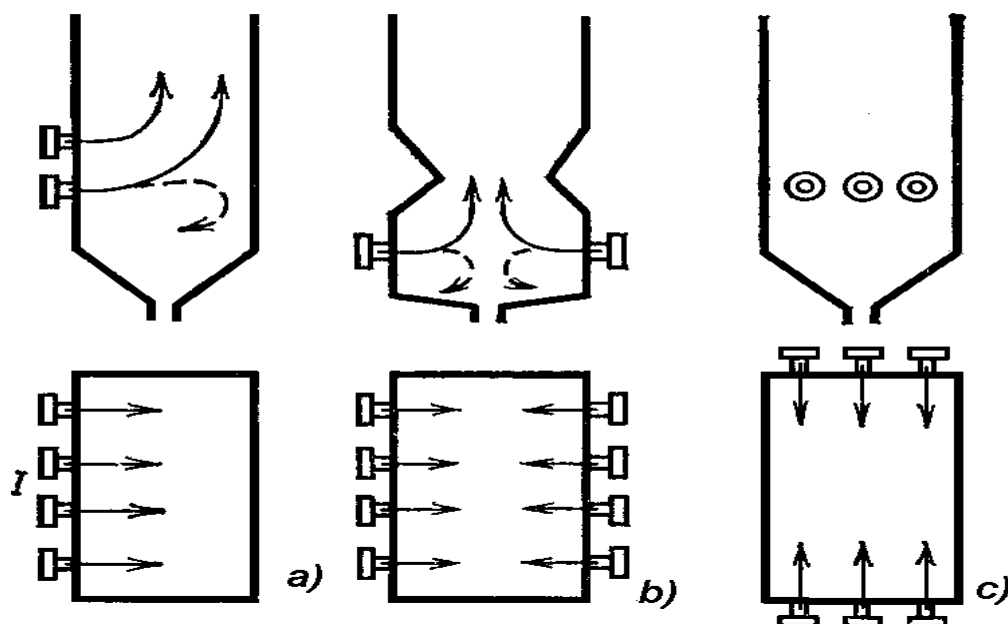
To'g'ri oqimli yondirgichlarda yondirish uchun asosan yuqori reaksiya yoqilg'ilar ishlatiladi: qo'ng'ir ko'mirlar, torf, slanes va yuqori (reaksiya) uchuvchan moddali tosh ko'mirlardir. Yondirgichdan chiqishda chang-havo aralashmasining tezligi quyidagicha: $\omega_1 = 20 \div 28$ m/s, ikkilamchi havoning optimal tezligi $\omega_2 = (1.5 \div 1.7)\omega_1$.

Yondirgichlarning joylashuvi. O'txona kamerasining devoridagi yondirgichlar shunday taqsimlanadiki, yadro alangasida yoqilg'ining maksimal to'liq yonishini ta'minlash uchun, o'txonadan berilgan qattiq yoki suyuq shlaklarni chiqarib tashlash uchun qulay sharoitlarni ta'minlash va o'txona kamerasi devorlarida shlaklanishga imkoniyat bermaslik kerak. Yondirgichlarning turlarini tanlashda va optimal joylashuvining ayni ishchi tavsifi hisobga olinadi.

Demak, to'g'ri oqimli yondirgichlarni uyurmalangan yondirgichlar bilan solishtirganda shuni ko'rish mumkinki, uyurmalangan yondirgichlar o'zining uzunligi bo'yicha qisqa alanga va keng burchak ochilishini hosil qiladi. Birlamchi va ikkilamchi havo oqimining shiddatli aralashuvi uyurmalangan harakat energiyasi hisobiga hosil bo'lib, yoqilg'ining alanga yadrosida to'liq yonishini ta'minlaydi (90-95 % gacha). SHu ma'noda uyurmalangan yondirgichlar "yakka tartibli" yondirgichlarga kiradi, har biri alohida o'zining yoqilg'i yoqishini ta'minlaydi. 8.5-rasmda uyurmalangan ko'mirchangli yondirgichlarning joylashuv chizmasi ko'rsatilgan.

Chizmada yondirgichlar frontalli va ikki frontalli (8.5-rasmda a, b) balandligi bo'yicha bir yoki ikki yarusli bo'lib bajarilishi mumkin. Bir frontal bo'ylab joylashganda ekranning orqa devori kuchli issiqlik

oluvchanlikni kuchli qabul qiladi (10-20% o'rtachadan yuqori) va devordagi shlaklanishni yo'qotish uchun o'txona teranligi $b = (6 \div 7) \cdot D_a$ bo'lishi lozim, bu erda: D_a – yondirgichning ambrazura diametri.



8.5-rasm. Uyurmali chang-ko'mir yondirgichlarning o'txona devorlarida joylashishi: a – frontalli ikki yarusli; b – frontalli ikki tomonli bir yarusli; s – yon tomonli bir yarusli.

Katta quvvatli bug'' qozonlarida bir frontalli devorda kerakli yondirgichlarni joylashtirish mumkin bo'lmasa yondirgichlarning qarama-qarshi bo'lib ikki frontalli joylashuvi muhimdir.

Mazutning yupqa purkalishi uchun markazdan qochirma forsunkalar qo'llanilib, bu forsunkalar havoni etkazib beradigan va uni uyurmalovchi asboblari – registrlar bilan birgalikda mazut yondirgichlarini tashkil qiladi. Mazut purkash usulidan qat'iy nazar, forsunkalar quyidagicha bo'ladi: mexanik, bug'' mexanik, bug''li va rotasion.

Mexanik purkashda mazut oqishining kinetik energiyasi qo'llanilib, bosim orqali yoqilg'i nasosi hosil qilinadi. Forsunka soplosidan bosim ta'sirida katta tezlikda chiqqan mazut yupqa purkalanadi.

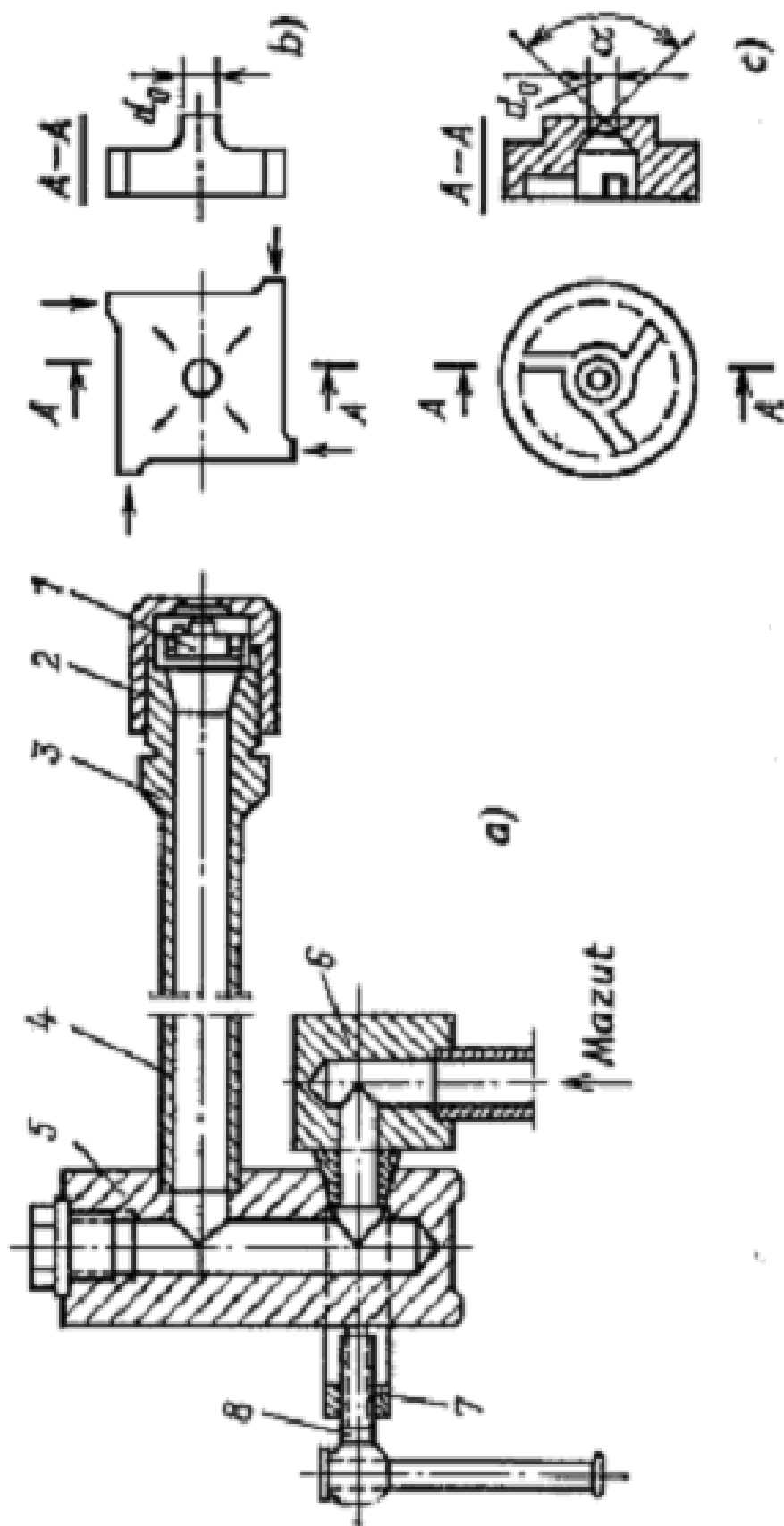
Bug''li forsunkalarda yoqilg'i purkalishi forsunkadan oqib chiqayotgan bug'' oqimining kinetik energiyasidan foydalanish hisobiga olib boriladi, mazut esa (f) forsunkaga kichik bosimda ham etkazib berilishi mumkin.

Oxirgi vaqtda mexanik va bug'' forsunkalardan tashqari aralash bug'' mexanik forsunkalar keng qo'llanilib. Ularning ishi purkashning bu ikkala usuldagi birgalikda ishlanishidan iboratdir.

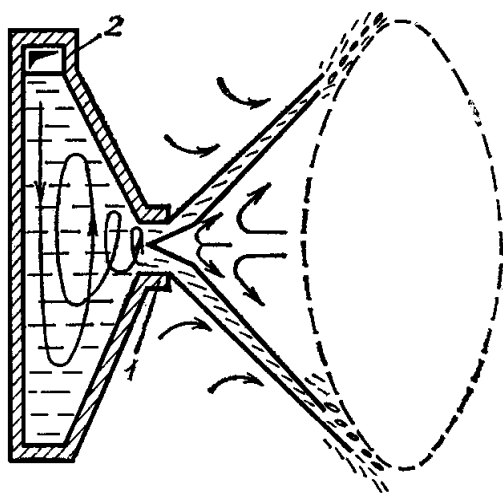
Rotasion forsunkalar. Markazdan qochirma kuchlar hisobiga mazutni yupqa purkash uchun va uni o'txonaga konussimon tarqatib berish uchun qo'llaniladi.

Mexanik forsunkalar. Bular eng ko'p tarqalgan forsunkalar turidir. Bu holatda mazut purkashi ortiqcha yuqori bosim berish hisobiga bo'ladi (2.5-4.5 MPa). Mazut bir necha kanalli forsunkalar orqali girdobli kameraga uzatiladi va chiqishda aylantirilgan mazut diametri d_0 soplo orqali o'txonaga purkaladi. (8.6-rasm).

Shunda jadallik bilan aylanish girdobi hosil qilinib, natijada katta tezlikda (80 m/s-gacha) soplodan suyuq yoqilg'i konussimon bo'lib oqib chiqadi. (8.7-rasm).



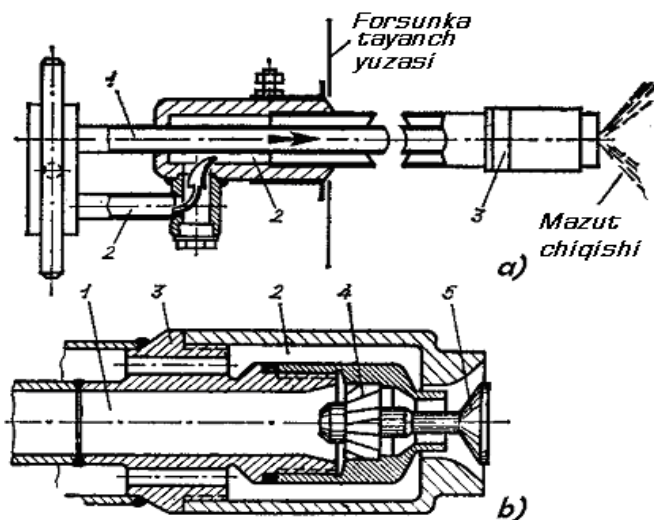
8.6-rasm. Mexanik purkashli mazut forsunkasi:
a – forsunka; b – to'rtburchakli uyurma kamera; v – dumaloq uyurma kamera; 1 – uyurmali kamera(aylantiruvchi); 2 – gayka; 3 – boshi; 4 – forsunka ustuni; 5 – korpus; 6 – birlashtiruvchi shtuser; 7 – ushlab turuvchi qisqin; 8 – to'xtatuvchi vint.



8.7-rasm. Suyuqlikning soplodan chiqishidagi harakati va purkalishi:
1-soplo; 2-kirish kanali

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 (8.8-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 uyurmаланgan 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, alanganish 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.



8.8-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 (1000m/s gacha) bug'' oqimi mazutni o'zi bilan birga oqizib ketishi hisobiga erishiladi.

Bug''li forsunkaning afzalligi bu forsunkalarning oddiyliigi hamda mazutni qizitish harorati (80⁰S – 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.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Yondirgichlar nima uchun ishlatiladi?
1. Uyurmali yondirgich turlarini keltiring.
2. To'g'ri oqimli yondirgich nima?
3. Yondirgichlarning joylashuvi qanday bo'ladi?
4. Forsunkalar nima uchun ishlatiladi?
5. Rotasion forsunkaning ishlash prinsipini so'zlab bering.
6. Mexanik forsunkaning ishlash prinsipini so'zlab bering
7. Bug''-mexanik forsunkalar qanday ishlaydi?
8. Rotasion forsunkalar qanday ishlaydi?

13-Ma`ruza

IX-bob. SUV REJIMI

9.1. TA`MINLASH SUVI VA BUG`NING IFLOSLANISHI

9.2. BUG`NI YUVISH

9.3. BARABANLI QOZONDA POG`ONALI BUG`LANTIRISH

9.4. IES SIKLIDAN ZARARLI ARALASHMALARNI CHIQRISH USULLARI

Reja

1. Bug'' va ta'minlash suvining ifloslanish manbalari;
2. Korroziya mahsulotlariga
3. IES siklidan zararli aralashmalarni chiqarish usullari
4. Nazorat savollari

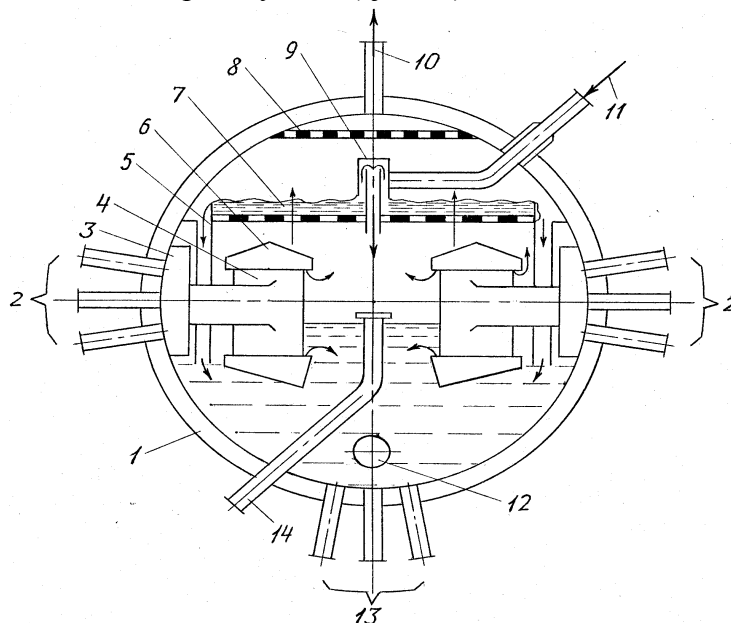
IES ning ishlashi vaqtida bug'' va ta'minlash suvi har xil zararli aralashmalar bilan ifloslanadi. Elektr stansiyadagi asosiy ifloslanish manbalari va ularning tarkibi 9-1 - jadvalda ko'rsatilgan.

9.1 - jadval

Asosiy ifloslanish manbalari	Asosiy ifloslanish tarkibi	
Kondensatorlar-da sovutish suvi-ning so'rilishi	Tuzlar, (kalsiy, magniy va natriy xloridlari, sulfatlari va bikarbonatlari), kolloid aralashmalar (organik moddalar, kremniy kislota), erimagan moddalar va gazlar (O ₂ , SO ₂ , N ₂).	
Ta'minlash suvining isitgichlarida so'rilishi	Tuzlar (kalsiy, magniy va natriy xloridlari, sulfatlari va bikarbonatlari), kremniy kislota va gazlar	
Qo'shimcha suv: tuzsiz, distillyat	Natriy birikmalar, metall korroziyasining mahsulot-lari, organik	Gazlar O ₂ (tuzsiz suv) SO ₂ (distillyat)

YUmshatilgan	birikmalar	
	Natriy birikmalari, kremniy kislota, gazlar (gazli aralashmalar tarkibi suvni qayta ishlash chizmasiga bog'lik)	
Korroziya maxsulotlari	Fe, Si, Sg, Ni, Zn, CO, Al va boshqa oksidlar	
Sun'iy kiritilgan ko'shimchalar	Fosforli kislota, ammiak, gidrazin, kompleksonlar, kislorodli tuzlar	

Barabanli kozonda esa, to'yingan va o'ta qizitilgan bug'larning tozaligi bug'lantirilayotgan suvning sifatiga bog'liq. SHuning uchun qaynayotgan suvda aralashma konsentrasiyasi qanchalik kam bo'lsa, shunchalik bug' toza bo'ladi. Ammo qozondagi suvda tuz miqdori normaga nisbatan ancha katta. Bu holda toza bug' olish uchun, to'yingan bug'ni to'la quritish lozim, ya'ni barabandan chiqib ketayotgan mayda suv tomchilarini separasiyalash (ajratish) zarur.



9.1- rasm. Barabanning ichida joylashtirilgan separasion qurilma:

1 - baraban; 2 - bug' keltiruvchi quvurlar; 3 - bug' uzatish qutisi; 4 - siklon; 5 - suv to'kiladigan quti; 6 - qopqoq; 7 - taksimlovchi qalqon; 8 - bug' qabul qiluvchi shchit; 9 - ta'minot suvini tarqatuvchi quvur; 10 - bug'ning barabandan chiqib ketishi; 11 - ta'minot suvi; 12 - barabanni bo'lmaga bo'luvchi to'siq oynasi; 13 - tushiruvchi quvurlar; 14 - avariya holatda suvni chiqarish quvuri.

Odatda barabanli qozonlarda separator sifatida barabanning ichida taqsimlovchi qalqon o'rnatiladi. Katta quvvatli qozonlarda esa barabanning ichida yoki tashqarisida joylashtirilgan siklonli bug' separatorlari ishlatiladi (9-1- rasm.).

Katta bosimda suvdagi tuzlar, eritmaga aylanib, bug'ni ifloslantiradi. Barabanli qozonlarda bug'dagi zararli moddalarni tozalash uchun, bug' toza suv bilan yuviladi. Odatda toza suv sifatida ta'minlash suvi ishlatiladi. Bug'ni yuvish uchun barabanning bug' hajmiga teshik tog'oralı qalqon o'rnatiladi. Qalqonga ta'minlash suvi beriladi va bug' suv qatlamidan o'tib, zararli moddalardan tozalanadi va yuvilgan bug' separasiyalanib o'taqizdirgichga beriladi.

Hozirgi vaqtda bug' va suvdagi zararli moddalarni kamaytirishning samarador usullaridan biri - pog'onali bug'lantirishdir. Barabanli qozonda zararli aralashmaning konsentrasiyasi $S_{T.C} > S_B$, shu sababli mineral moddalar aylanish konturida to'planadi. Suvda yig'ilgan aralashmalar qozon barabanidan va pastki kollektorlardan uzluksiz va vaqt-vaqti bilan (davriy) puflab tozalanadi. Barabandagi suv, 0,5-1,5% miqdorda uzluksiz puflanadi. Pastki kollektorda yig'ilgan quyqumlar esa qozon to'xtatilganda vaqti-vaqti bilan chiqariladi.

Barabanli qozonning bir pog'onali bug'lantirish suv rejimi chizmasi 9.2 - rasmda ko'rsatilgan. Barabanli bug' qozonining tuz balansi quyidagi ko'rinishga ega

$$(\mathcal{D} + \mathcal{D}_x)C_{T.C} = \mathcal{D} * C_{\bar{o}} + \mathcal{D}_x * C_x. \quad (9.1)$$

Agar tenglamaning o'ng va chap qismi bug'' sarfi D ga bo'linsa va $D_P / D = r$ (puflangan qism) bilan belgilansa, tuz balansi quyidagicha o'zgaradi:

$$(1 + p)C_{T.C} = C_{\bar{o}} + pC_x. \quad (9.2)$$

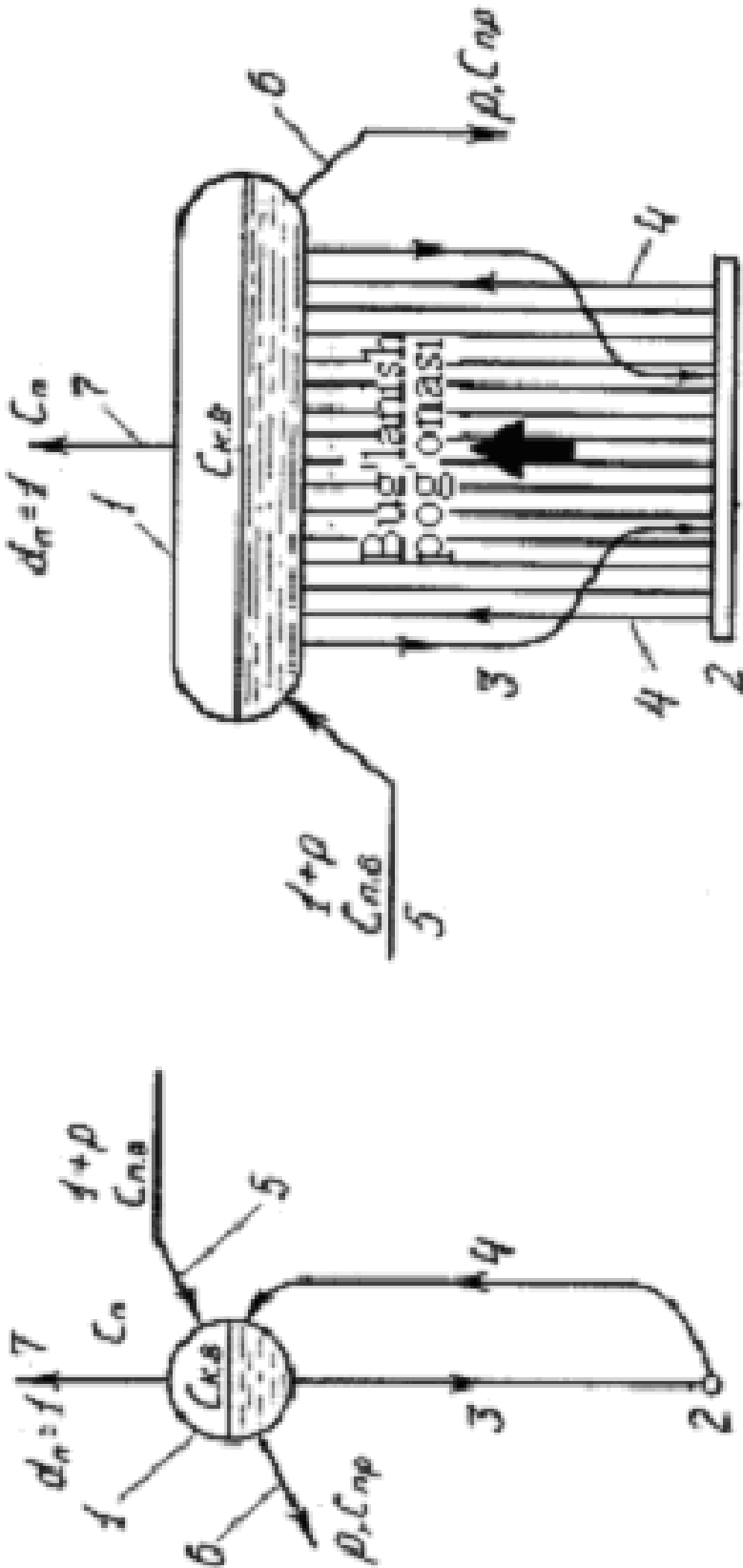
Lekin $S_P = S_{K.S}$, shuning uchun tenglamadagi qozon suvining zararli moddalar konsentrasiyasi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$C_{K.C} = \frac{(1 + p)C_{T.C} - C_{\bar{o}}}{p}. \quad (9.3)$$

Bu formulada $S_b = 0$ ga teng va agar puflangan qism $r = 0,01$ ga (1%) teng deb qabul qilinsa

$$C_{K.C} = \frac{1 + 0,01}{0,01} C_{T.C} = 101 C_{T.C}. \quad (9.4)$$

Bu tenglama qozon suvidagi tuzlar konsentrasiyasi ta'minlash suviga nisbatan 101 marta ko'p bo'lishini ko'rsatadi.

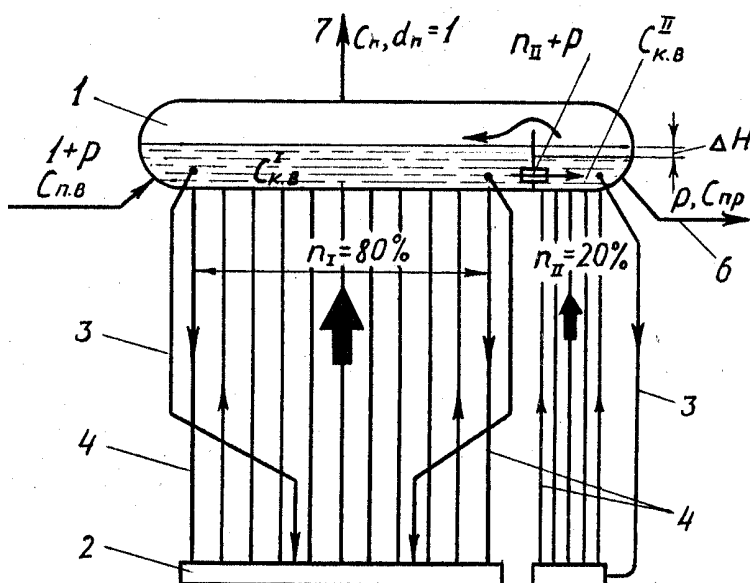


9.2-rasm. Bir pog'onali bug'lantirish chizmasi:

$S_{T.S.}$, $S_{K.S.}$, S_P i S_B - tegishli ravishda ta'minlash, qozon, puflanish suvlardagi va bug'dagi zararli moddalar konsentratsiyalari; 1 - qozon barabani; 2 - pastki kollektor; 3 - tushuvchi quvur; 4 - bug'lantirish sirtlari; 5 - ta'minlash suvining kelishi; 6 - sirkulyatsiya konturidan bir qism suvni chiqarish (puflash); 7 - to'yingan bug'ning chiqishi; r - puflangan suv qismi; d_b - to'yingan bug' qismi

Ko'rib chiqilgan pog'onali bug'lanishga nisbatan ko'p pog'onali bug'lantirish chizmalarining samaradorligi ko'proqdir.

Ikki pog'onali bug''lantirish chizmasida baraban hajmi devorcha bilan ikki qismga bo'linadi (9.3 – rasm).



9.3 - rasm. Ikki pog'onali bug''lantirish chizmasi

n_I, n_{II} - birinchi va ikkinchi bug''lantirish pog'onalarining bug'' ishlab chiqarishi, foizlar hisobida; qolgan belgilar 9.2- rasmdagidek

Har bir bo'linma o'zining alohida aylanish suv konturiga ulangan. Ikki bo'linmadagi suv hajmi bir-biri bilan faqat devorchaning teshigi orqali bog'langan. Ta'minlash suvi birinchi (katta) bo'linmaga beriladi, puflanish suvi esa, ikkinchi (kichik) bo'linma orqali tashqariga chiqarib tashlanadi. Agar birinchi pog'onaning bug''lanish quvvati 80% va ikkinchisidiki 20% ga teng bo'lsa va puflanish qismini $r=1\%$ deb qabul qilinsa, birinchi va ikkinchi pog'onadagi qozon suvining zararli moddalar konsentratsiyalarini aniqlash mumkin:

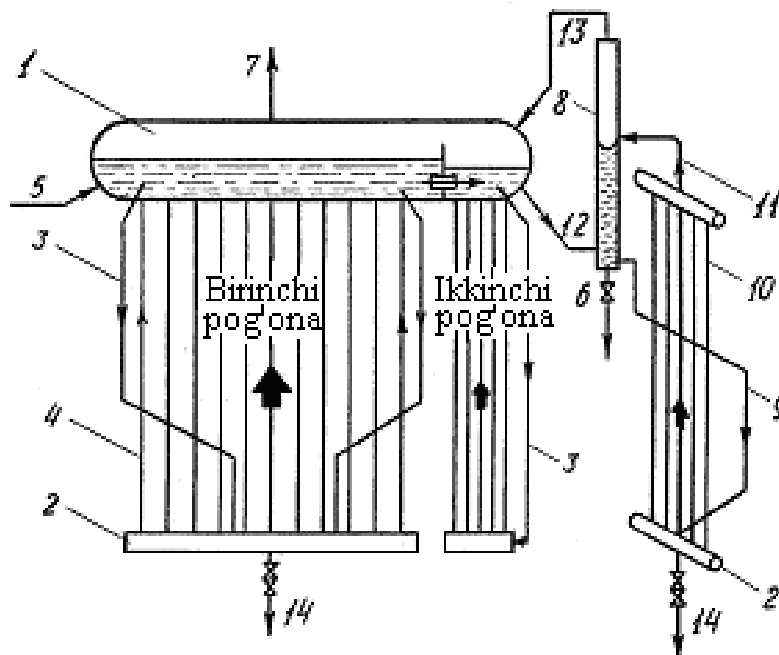
birinchi bug''lanish pog'onada

$$C_{\kappa.c}^1 = \frac{(n_I + n_{II} + p)C_{T.C}}{n_{II} + p} = \frac{(80 + 20 + 1)C_{T.C}}{20 + 1} = 4,8C_{T.C}, \quad (9.5)$$

ikkinchi bug''lanish pog'onada

$$C_{\kappa.c}^{II} = \frac{(n_{II} + p)C_{\kappa.c}^I}{p} = \frac{(20 + 1)4,8C_{T.C}}{1} = 101C_{T.C} \quad (9.6)$$

Ko'rinib turibdiki, ikki pog'onali bug''lantirishda $C_{T.C}^I \leq C_{\kappa.c}^{II}$ shuning uchun tuzlar miqdori kam bo'lgan birinchi bo'linma - toza bo'linma, ikkinchi bo'linma esa - tuzli bo'linma deb ataladi (suvda tuz miqdori juda katta). Tuz konsentratsiyalarining nisbati $C_{\kappa.c}^I / C_{\kappa.c}^{II}$ - konsentratsiya karraligi deb ataladi.



9.4- rasm. Uch pog'onali bug''lantirish chizmasi (tashqarida o'rnatilgan siklon bilan):

1-7 - 9.2- rasmdagidek; 8 - tashqariga o'rnatilgan siklon; 9,10 - tuzli bo'linmaning tushuvchi va bug'lantiruvchi quvurlari; 11 - bug''-suv aralashmani siklonga berish; 12, 13 -suv va bug'' beruvchi quvurlar; 14 - vaqt-vaqti bilan puflash.

Ushbu misoldan ko'rinib turibdiki, 80% bug'' kam tuzli suvdan hosil bo'ladi, shuning uchun bir pog'onali bug'lantirish chizmasiga nisbatan, ikki pog'onali bug'lantirish chizmasiga hosil qilingan bug''ning sifati yuqoriroq bo'ladi. SHunday qilib, bug'lantirish pog'onalari qancha ko'p bo'lsa, shunchalik bug'' samarali tozalanadi. Hozirgi vaqtda qozonlarda asosan ikki, uch pog'onali bug'lantirish chizmasi ishlatiladi.

Agar ta'minot suvi tarkibida mineral moddalar miqdori katta bo'lsa, unda uch pog'onali bug'lantirish chizmasi ishlatiladi (9-4 rasm). Bu chizmada ifloslangan suv tashqarida o'rnatilgan siklon orqali puflanadi. Siklonning diametri 250-400 mm, balandligi esa 3,5-4,5 m.

IES dagi bug'' generatorlar va turbinalarning ishlash ishonchligini va tejamligini ko'tarish uchun, ish quvuridagi zararli aralashmalar miqdorini kamaytirish lozim. Har-xil energiya jixozlaridan zararli moddalarni chiqarish uchun quyidagi usullardan foydalaniladi.

Kimyoviy tozalash. Energetik blokning bug'' hosil qilish va qizdirish yuzalarida ichki cho'kindilar paydo bo'lishi ehtimoli bor joylarni kimyoviy reagentli eritmalar bilan yuviladi. Reagentlar quvurlar ichidagi qatlamlarni emiradi (eritadi).

Kimyoviy tozalashlar ishga tushirishdan oldingi va ishlatish davridagi tozalashlarga bo'linadi. Ishga tushirishdan oldingi tozalash jarayonida montaj yoki ta'mirlash natijasida qolgan mexanik iflosliklar va quvurlarning ichki yuzalaridagi korroziya qatlami tozalanadi. Asosan bug'' generatorining suv-bug'' yo'nalishi shu usulda tozalanadi. Ishlatish davrida hosil bo'lgan ichki qatlamlarni kimyoviy tozalash uchun bug'' generatori 2-3 kunga to'xtatiladi.

Puflash - katta konsentrativ aralashmalarni katta miqdordagi suv bilan ishlab turgan bug'' generatoridan o'zgarma miqdorda chiqarish jarayoni.

Turbina kondensatini tozalash - bug'' kondensatidagi (turbinadan chiqqan) erigan va muallaq holatdagi iflos moddalardan uzluksiz tozalash yo'li. Bu usul to'g'ri oqimli qozonlarda ishlatiladi va ionli almashuv filtrlar yordami bilan tuzsizlantiradigan blokli qurilmalarda (BOU) tashkil qilinadi.

Termik havosizlantirish (gazsizlantirish) - ta'minlovchi suv yo'lidagi metallarni, aktiv korroziyaga olib keluvchi gazlarni (kislorod va karbonat angidrid) chiqarish jarayoni. Ta'minlovchi suvni gazsizlantirish uchun deaeratorlar ishlatiladi.

Gidrazin-ammiakli suv rejimi - termik xavosizlantirish usuliga qo'shimcha jarayon bo'ladi, chunki deaeratorlarda kislorod O_2 va karbonat angidrid SO_2 to'la chiqib ketmaydi. Suvda kislorod va karbonat angidrid N_2SO_3 eritmani hosil etadi. Suvda erigan kislorodni gidrazin N_2N_4 yordamida neytrallangan holga keltiriladi $N_2N_4 + O_2 \rightarrow N_2 + 2N_2O$.

Suvdagi uglekislota N_2SO_3 , ta'minlovchi suvga kiritilgan ammiak NN_3 (suv oksid eritma NN_4ON holatda) yordamida, ammoniy karbonati hosil qilinadi:



Bu usul to'g'ri oqimli va barabanli qozonlarda keng ishlatiladi.

NAZORAT SAVOLLARI

3. Bug'' va ta'minlash suvining ifloslanish manbalari nimalardan iborat?
4. Asosiy ifloslanish tarkibi nimalardan iborat?
5. Korroziya mahsulotlariga nimalar kiradi?
6. Qozon barabanida qanday qurilma bor?
7. Bug'' nima uchun va qanday qilib yuviladi?
8. Pog'onali bug''lantirish nima uchun ishlatiladi?
9. Bir pog'onali bug''lantirish chizmasini tushuntirib bering.
10. IES siklidan zararli aralashmalarni chiqarish usullari qanday?

14 -ma`ruza

X-bob. BUG'' HOSIL QILUVCHI VA BUG'' QIZDIRUVCHI YUZALAR

10.1. BUG'' QOZONINI ISITISH YUZALARINING ISSIQLIKNI O'ZIGA OLISHI

10.2. BUG'' O'TA QIZDIRGICHLAR

10.3. O'TA QIZDIRILGAN BUG'' HARORATINI ROSTLASH

REJA

1. Bug'' o'taqizdirgichlarning turlarini
2. Oraliq bug'' o'taqizdirgichi
3. Oraliq o'taqizdirgichda bug'' haroratini rostlash usullarini
4. Nazorat savollari

O'txona ekranlari - qozonning radiasion kizdirish sirtlaridir. U suv sirkulyasiyasining umumiy tizimiga kiradi va yonayotgan yoqilg'ining alanga nuridan hamda o'txona gazlaridan chiqayotgan issiqlikni qabul qiladi. Ekran sirtlari kamera devorlarini shlaklanish va issiqlikning nurlanishi ta'sirida buzilishdan himoya qiladi, o'txonadan chiqayotgan gazlar esa o'z haroratini pasaytiradi. O'txona ekranlari yoqilg'idan chiqqan umumiy issiqlikning 35-50% ni qabul qiladi.

Har-xil isitish yuzalaridagi ishchi jismning issiqlikni o'ziga olishining taqsimlanishi 10.1 - jadvalda ko'rsatilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, o'rta bosimli qozonlarda (4MPa) ekranning radiasiya orqali olgan issiqligi, to'la bug''lanish (62%) uchun kamlik qiladi. Shuning uchun etmagan issiqlikni qaynaydigan ekonomayzer orqali ta'minlov suvi qabul qiladi, suv qaynaydi va suv-bug'' aralashmasi barabanga yuboriladi.

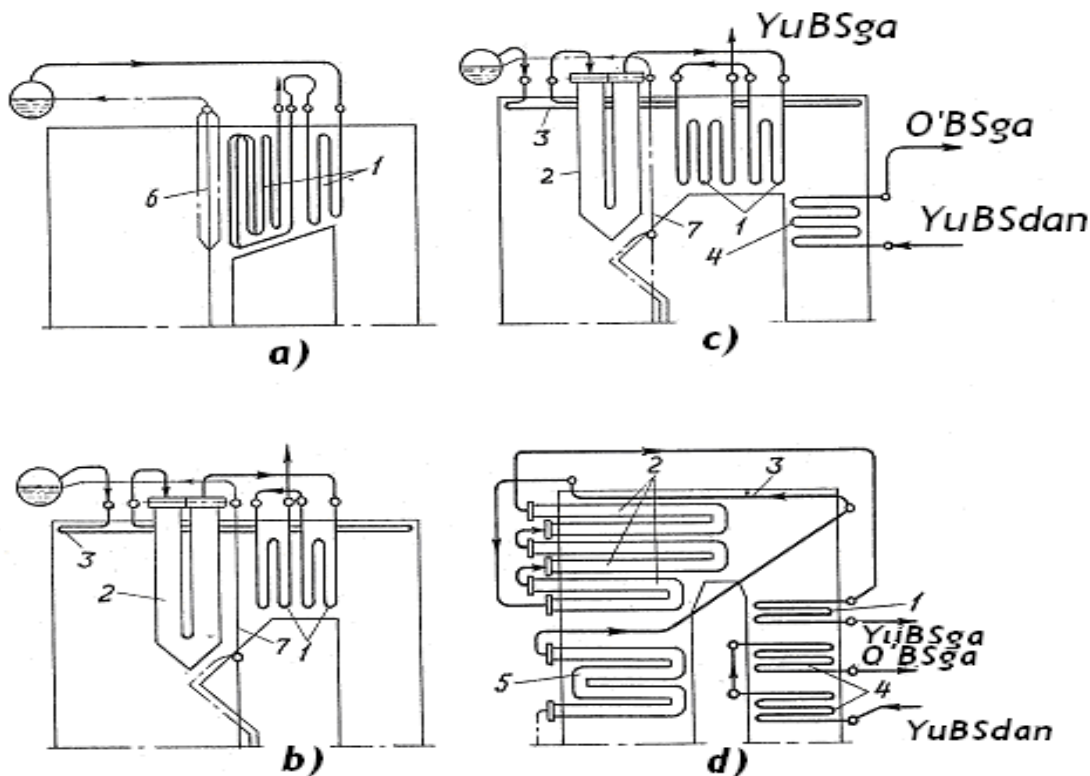
Yuqori bosimli qozonlarda (10 MPa va yuqori) ekran quvurlarini radiasiya orqali olgan issiqlik miqdori suvni to'la bug''lantiradi va shuning uchun bu qozonlarda qaynamaydigan ekonomayzerlar ishlatiladi.

O'ta yuqori bosimli qozonlarda (14 MPa va yukori) o'txonaning pastki qismida joylashgan ekranlar ekonomayzer rolini bajaradi. Bu ekonomayzer - radiasion ekonomayzer deb ataladi. Uning yuqorisida radiasion sirtlar o'rnatiladi. Bu sirtlarda suv holatidan bug'' holatiga o'tish, ya'ni faza o'zgarishi sodir bo'ladi va bug'' hosil bo'lishi va o'ta qizishi boshlanadi.

10.1 - j a d v a l

O'ta qizigan bug''ning bosimi, MPa	O'ta qizigan bug''-ning harorati, °S	Ta'minot suvining harorati, °S	Isitish sirtlarida issiqlik taqsimlanishi, %		
			Bug''lan-tiruvchilar	Bug''ni o'ta qizdiruv-chilar	Ekonomayzerlar
4	440	145	62	19	19
10	540	215	49	30	21
14	560	230	40	35	25
14	545/545	240	35	44	21
26,5	565/570	260	--	58	42

O'ta qizitilgan bug'' - to'yingan bug'' bosimidagi va uning haroratidan yuqori haroratga ega bo'lgan bug''. O'ta qizigan va to'yingan bug'' haroratlari o'rtasidagi farq o'ta qizish darajasi deyiladi. O'ta qizigan bug'' xossalari o'ta qizish darajasi ortishi bilan ideal gaz xossalari yaqinlashadi. O'ta qizigan suv bug''i - bug''-kuch qurilmasining ishchi jismidir. O'ta qizish harorati oshirilganda qurilmalar tejamli ishlaydi. O'ta qizigan bug'' maxsus bug'' qizdirgichlarda hosil qilinadi.



10.1- rasm.

Bug'' o'taqizdirgichlarning kompanovkasi:

a - $r = 4 \text{ MPa}$, $t_b = 440^\circ\text{S}$; b - $r = 10 \text{ MPa}$, $t_b = 440^\circ\text{S}$;

v - $r = 14 \text{ MPa}$, $t_b = 545/545^\circ\text{S}$; g - $r = 25,5 \text{ MPa}$, $t_b = 545/545^\circ\text{S}$

1 - konvektiv bug'' o'taqizdirgich; 2 - pardali o'taqizdirgich; 3 - shipdagi radiasion o'taqizdirgich; 4 - oraliq o'taqizdirgich; 5 - o'txona ekrani; 6 - feston; 7 - ekran quvurlari

Bug'' o'taqizdirgichi - qozon agregatining o'ta qizigan bug'' olish elementidir. Bug'' o'taqizdirgich aylanma tarzda bukilgan, ichki diametri 20-60 mm bo'lgan parallel quvurlar tizimidan iborat. Uning bir uchi kirish kollektoriga, ikkinchi uchi esa chiqish kollektoriga biriktirilgan. Konvektiv bug'' o'taqizdirgich qozonning gaz yo'llariga, radiasion bug'' o'taqizdirgich o'txona shipi va devorlariga, yarim radiasion (pardali) bug'' o'taqizdirgich esa, o'txonadan chiqishda o'rnatiladi (10.1 – rasm).

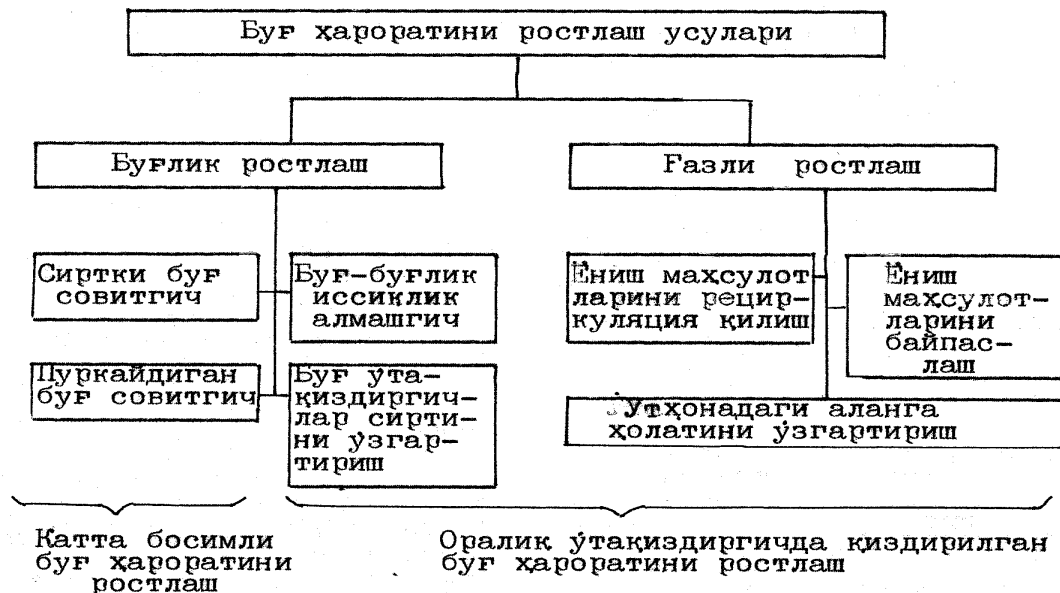
Bug''ning yonish maxsulotlariga nisbatan harakat chizmasiga ko'ra, bug'' o'taqizdirgich to'g'ri, teskari va aralash oqimli bo'lishi mumkin.

Bug'' bosimi 14 MPa va undan yuqori bo'lganda, asosiy bug'' o'taqizdirgichdan tashqari, turbinada qisman ishlatilgan bug''ni qayta o'taqizdirish uchun oraliq (ikkilamchi) bug'' o'taqizdirgich ham o'rnatiladi.

Odatda bug'' haroratini rostlash uchun ikkita asosiy usul ishlatiladi: bug''li va gazli (8.2 – rasm).

Bug''li rostlashda - bug''ning entalpiyasi kamaytiriladi. Buning uchun o'taqizigan bug''dan bir miqdor issiqlik olinadi va ta'minlovchi suvga beriladi, yoki bug''ga tozalangan kondensat purkaladi.

Gazli rostlashda esa - gaz tomonidan oraliq o'taqizdirgichga beriladigan issiqlik miqdorini o'zgartiriladi.



10.2-rasm. Bug` haroratini rostlash usullarining tuzilishi.

NAZORAT SAVOLLARI

5. Bug` hosil qiluvchi yuzalar qozonning qayerida o`rnatiladi?
6. Bug` o`taqizdirgichlarning turlarini keltiring.
7. Bug` o`taqizdirgichlar qozonning qayerida o`rnatiladi?
8. Oraliq bug` o`taqizdirgich nima uchun ishlatiladi?
9. Bug` haroratini bug`li rostlash usullari qanday bo`ladi?
10. Bug` haroratini gazli rostlash usullari qanday bo`ladi?
11. Katta bosimli bug` haroratini rostlash usullari qanday bo`ladi?
12. Oraliq o`taqizdirgichda bug` haroratini rostlash usullarini keltiring.

15- Ma`ruza

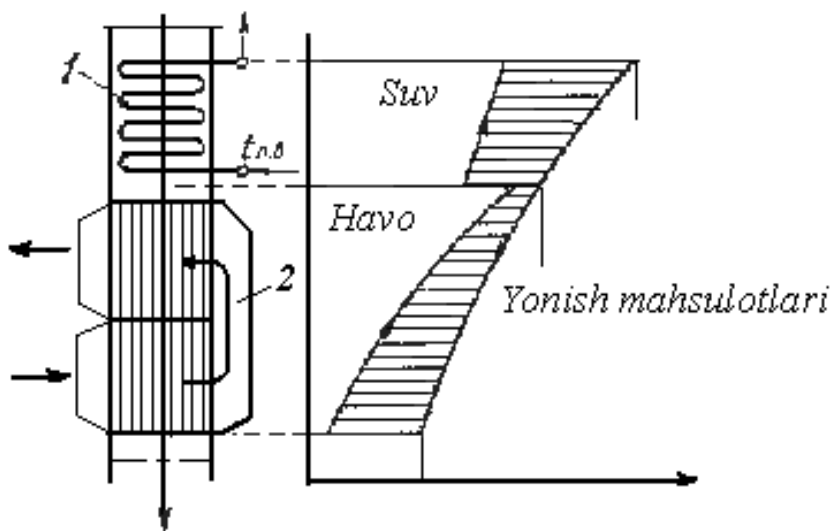
XI-bob. PAST HARORATLI ISITISH YUZALARI

11.1. PAST HARORATLI ISITISH YUZALARI KOMPONOVKASI

Past haroratli isitish sirtlari ekonomayzer va havo isitgichdan iborat. Havo isitgich - o'zidan o'tayotgan havoni qizdiradigan issiqlik almashinuv apparatidir. Qizdirilgan havo yoqilg'i bilan o'txonaga beriladi. Ekonomayzer - ta'minlash suvini qozonga berishdan oldin tutun gazlari bilan qizdiradigan issiqlik almashgich. Bu qurilmalar konvektiv shaxtaning oxirgi zonasiga o'rnatiladi.

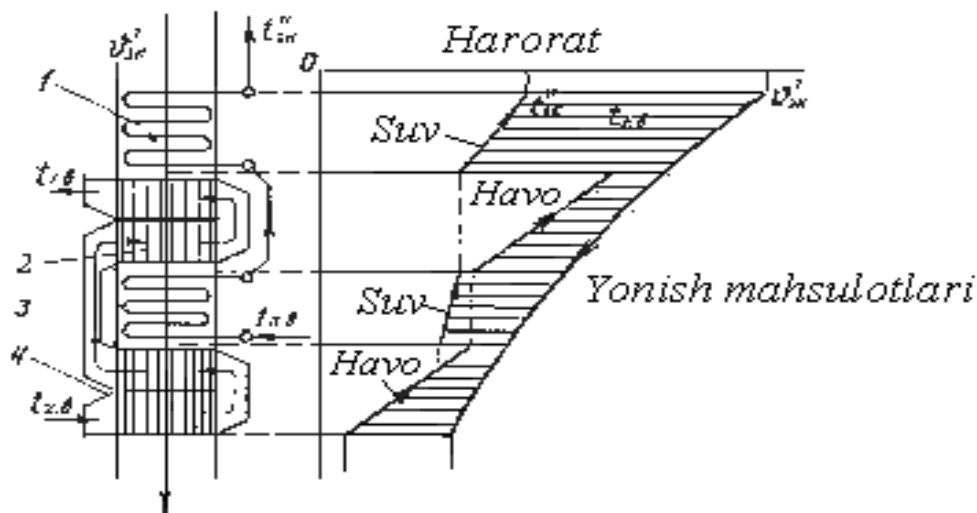
Havo isitgichdan o'tayotgan havo namligi yonish mahsulotlariga nisbatan kam, chunki tutun gazlarida yoqilg'idan chiqqan suv bug'li hamda uch atomli gazlar (SO_2 va SO_2) miqdori juda katta. Natijada havo va yonish mahsulotlarining nisbati, ya'ni suv ekvivalenti $S = S_X \cdot V_X / S_G \cdot V_G$ havo isitgichda har doim birdan kichikdir. Buning ma'nosi: havo isitgichda yonish mahsulotlarining harorati 1°S ga sovusa, havo harorati $1,2 - 1,4^\circ\text{S}$ gacha ko'tariladi. SHuning uchun havo qizdirilgan sari haroratlar farqi $\Delta t_x = V'_{xq} - t_{ix}$ kamayadi (11.1 – rasm).

Ekonomayzerda esa suv isitilgan sari haroratlar farqi $\Delta t = V'_{ek} - t''_{ek}$ ko'tariladi, chunki suvning issiqlik yutish qobiliyati katta.



11.1- rasm. Bir pog'onali isitish sirtlarida harorat farqlarining taqsimlanishi:
1 - ekonomayzer; 2 - havo isitgich;

Birin - ketin o'rnatilgan ekonomayzer va havo isitgichni bir pog'onali komponovka deb ataladi (11.1–rasm). Bir pog'onali komponovkada qizdirilgan havo harorati $250-350^\circ\text{S}$ dan oshmaydi. Havo haroratini $350-450^\circ\text{S}$ ga etkazish uchun ekonomayzer va havo isitgich ikki pog'onali qilib o'rnatiladi (11.2-rasm). Bu komponovka natijasida havo isitgichdan chiqayotgan harorat farqi ko'tariladi.



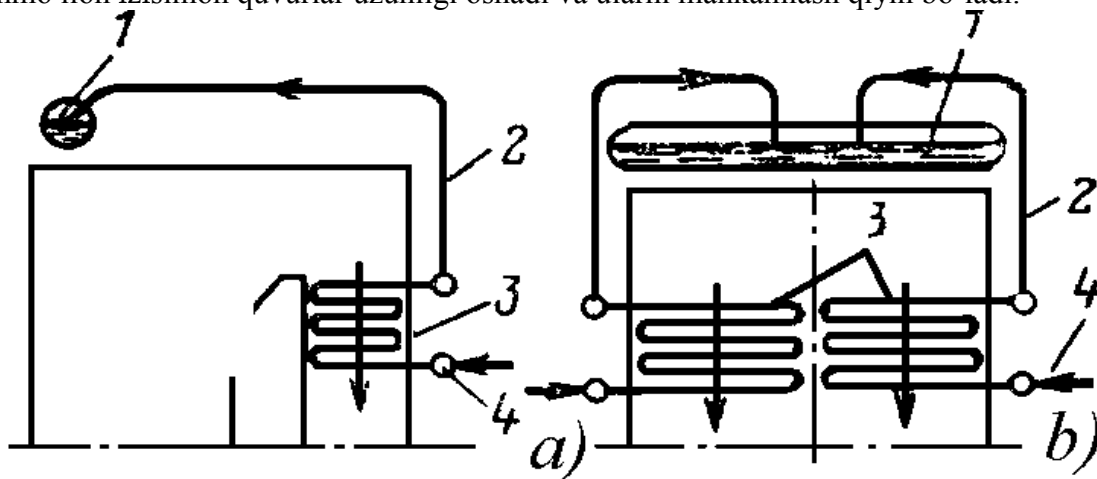
11.2- rasm. Ikki pog'onali isitish sirtlarida harorat farqlarining taqsimlanishi:

1 va 3 - ekonomayzerning ikkinchi va birinchi pog'onalari; 2 va 4 -havo isitgichning ikkinchi va birinchi pog'onalari o'rnatiladi.

11.2. EKONOMAYZERLAR

Qozon agregatlarida ilon izi ko'rinishda ishlangan isitgich ekonomayzer sifatida ishlatiladi. Issiqlik almashinuv jadalligini ko'tarish uchun ekonomayzer kichik diametrli ($D_{ICH} = 20 \div 30$ mm) quvurlardan ishlangan. Ekonomayzer quvurlarining uchlari kirish va chiqish kollektorlari bilan birlashtirib qo'yilgan. Kollektorlar gaz yo'lining tashqi tomonida o'rnatiladi. 11.3-rasmda ekonomayzerning chizmasi ko'rsatilgan.

Ekonomayzer quvurlari bug' generatorining old tomoniga nisbatan perpendikulyar yoki parallel holda joylashtiriladi. Birinchi variantda ilon izisimon quvurlarning uzunligi unchalik katta bo'lmaydi va ularni mahkamlash oson. Ikkinchi variantda esa kirish kollektorining uzunligi va quvurlar soni ancha kamayadi, ammo ilon izisimon quvurlar uzunligi oshadi va ularni mahkamlash qiyin bo'ladi.



11.3-rasm.

Ekonomayzer kompanovkasi.

a-qozonning yon tomonidan ko'rinishi; v-qozonning old tomonidan ko'rinishi.

1-baraban; 2-ta'minot suvini barabanga etkazib beruvchi quvurlar; 3-ekonomayzer; 4-kirish kollektorlari

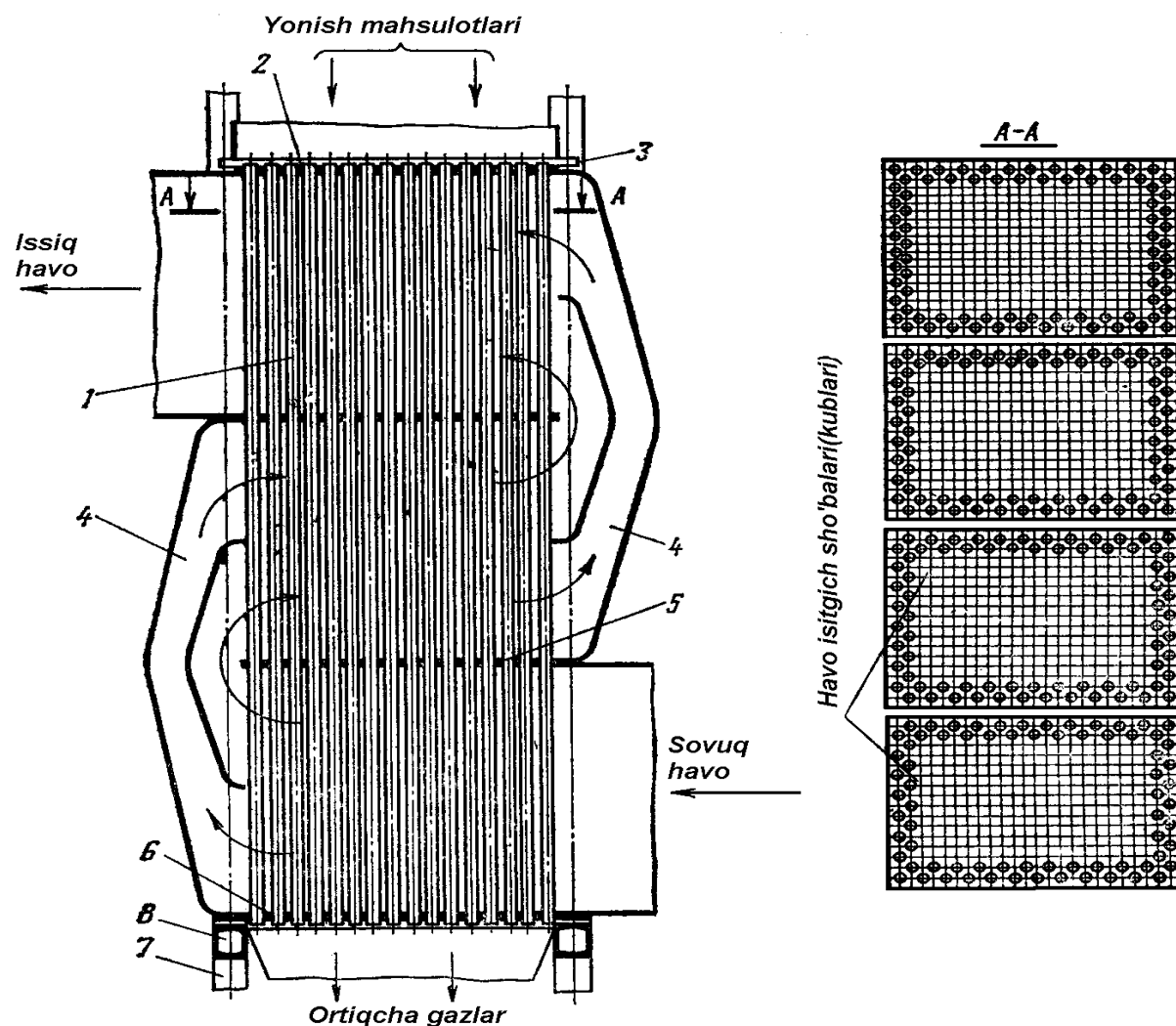
Ekonomayzerlar qaynaydigan va qaynamaydigan bo'lishi mumkin. Gaz tomonidan issiqlik almashinuv jadalligini ko'tarish uchun suzgichli va ikki qo'shni quvurlar bir-biriga pardaga o'xshash

plastinkalar bilan birlashtiriladi. Suzgichli quvurlar ekonomayzer kattaligini 40-50% ga kamaytiradi. Ekonomayzerlar membranali ham bo'ladi.

11.2. 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 11.4-rasmda ko'rsatilgan.

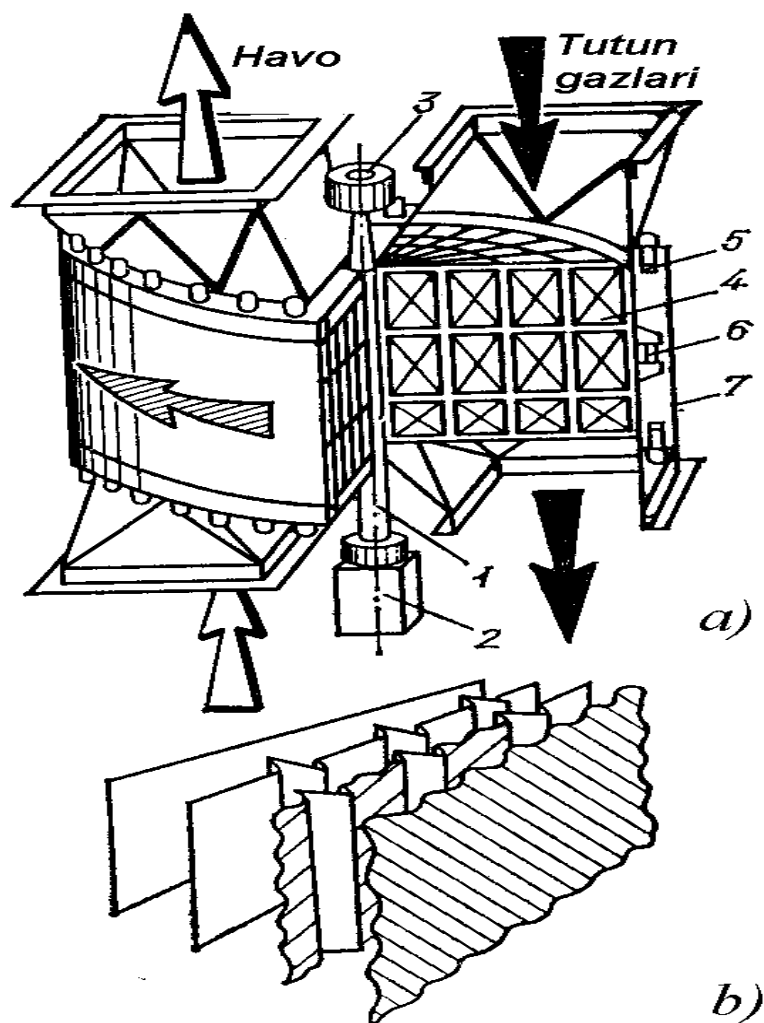


11.4-rasm.

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.



11.5-rasm. Regenerativ havoisitgichning 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.

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 rotori 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 $300\text{-}340 \text{ m}^2$ (TVP niki esa $50 \text{ m}^2/\text{m}^3$).

NAZORAT SAVOLLARI

1. Past haroratli isitish yuzalarni so'zlab bering.
2. Bir pog'onali isitish sirtlarida harorat farqlarining taqsimlanishi qanday bo'ladi?
3. Ikki pog'onali isitish sirtlarida harorat farqlarining taqsimlanishi qanday bo'ladi?
4. Ekonomayzer nima uchun ishlatiladi?
5. Ekonomayzer turlarini keltiring.
6. Havo isitgich nima uchun ishlatiladi?
7. Havo isitgich turlarini keltiring.

16- Ma`ruza

XII-bob. QOZON QURILMALARIDA SUV TAYYORLASH USULLARI

12.1. IES LARDA ISHLATILADIGAN SUV VA BUG`NING CHEGARAVIY SIFAT ME`YORLARI

IESlarda ishlatiladigan suv va bug`ning chegaraviy sifat me`yorlari zamonaviy elektr stansiyalarning qozon qurilmalariga suv tayyorlashda muhim ahamiyatga ega, chunki uning sifati bug`-turbina blok va boshqa qo`shimcha moslamalar yaxshi va samarador ishlashi uchun katta darajada ta`sir etadi.

Bug`-turbina energoblokning ishlatish davrini ko`tarish uchun qozonning ekran quvurlari, bug` o`taqizdirgichlar, ekonomayzer va turbinaning oqim qismi qoldiqsiz ishlashi shart. Uning uchun ta`minot suvida va qozonda hosil bo`lgan bug`da har-xil zararli moddalar konsentrasiyalari me`yorlangan. Elektr stansiyalarni texnikaviy ishlatish qoidalarida suv va bug` uchun sifat me`yorlari o`rnatilgan. Tabiiy sirkulyasiyalik barabanli qozonlar uchun ta`minot suvining chegaraviy sifat me`yorlari 12.1-jadvalda keltirilgan.

12.1-jadval

Me`yorli ko`rsatkich	Bosim, MPa			Eslatma
	4.0 gacha	4.0-10.0	10.0 dan yuqori	
1	2	3	4	5
Umumiy qattqlik mkg-ekv/kg	5 10	3 5	1 1	Suyuq yoqilg`ida Boshqa yoqilg`ida
Kremniy kislotasi miqdori, SiO ₂ , mkg/kg	-	80	40	IES va IEM
Deaeratoridan keyin kislorod miqdori, mkg/kg	20	20	10	
Temir birikmalari, Fe, mkg/kg	100 200	50 100	20 30	Suyuq yoqilg`ida Boshqa yoqilg`ida
Mis birikmalari, Cu, mkg/kg	10 20	10 20	5 5	Suyuq yoqilg`ida Boshqa yoqilg`ida
Moy va neft mahsulotlari miqdori, mg/kg	1	0.3	0.3	
Gidrazin miqdori, mkg/kg	20-60		9.1±0.1	Ekonomayzer oldida
pH(25°C)				
Erkin CO ₂		yo`q		
Ammiak, mkg/kg		1000		
Nitratlar va nitritlar, mkg/kg		20		
Erkin sulfid, mg/kg		2		Sulfatlashtirilganda

Barabanli qozonlardagi bug`ning chegaraviy sifat me`yorlari 12.2-jadvalda ko`rsatilgan.

12.2-jadval.

Me`yorli ko`rsatkich	Bosim, MPa			Eslatma
	4.0 gacha	4.0-10.0	10.0<	
Natriy birikmalari, Na,				

mkg/kg	60	15	10	IES va IEM
Kremniy kislota, SiO ₂ , mkg/kg	-	15 25	15 25	IES IEM

O'ta qizigan parametrlari to'g'ri oqimli qozonlar ta'minot suvining chegaraviy sifat me'yorlari 12.3-jadvalda keltirilgan.

Zamonaviy IESlarda suvni tozalash uchun kimyoviy yoki termik tuzsizlantirish ishlatiladi.

Suv qozon qurilmalarida kationitlar yordamida kimyoviy usulda yumshatiladi. Kationitlar suv tozalash inshootlarida suvni tarkibidagi Ca²⁺, Mg²⁺ kabi kationitlardan tozalash uchun ishlatiladi. Suv tozalash texnikasi sohasida suvni Ca²⁺ va Mg²⁺ kationlaridan tozalash suvni yumshatish deb ataladi. Bu sohada ishlatiladigan filtrlarni kationitli filtrlar deyiladi. Kationitlarga qanday kation shimdirilishiga qarab, ular shu shimdirilgan kation nomi bilan ataladi.

Agar kationitlarga natriy kationi shimdirilsa, suvdagi kationlar bilan almashinuvchi kation natriy Na, vodorod kationi shimdirilsa, almashinuvchi kationi H bo'ladi. Kationitlar IESlarda va boshqa yumshoq suv iste'mol qiladigan korxonalarning suv tozalash qurilmalarida keng ko'lamda ishlatiladi.

Suv rejimi				
Gidrazin-ammiakli	Kompleksonli	Gidrazinli (ammiaksiz)	Neytral o'lchovli	
2	3	4	5	6
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
5	5	5	5	5
10	10	10	10	10
5	5	5	5	5
10	10	10	200-400	
15	15	15	15	15
9,1±0,1	9,1±0,1	7,7±0,2	6,9-7,3	6,9-7,3
20-60	20-60	pH bo'yicha	-	-

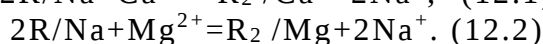
12.3-jadval.

Ta'minot suvining sifat ko'rsatkichi
1
Umumiy qattqilik, mkg-ekv/kg
Solishtirma elektr o'tkazuvchanlik, mKSm/sm [$\text{Sm}/(\text{m} \cdot 10^{-4})$]
Temir birikmasi, Fe, mkg/kg
Mis birikmasi, Cu, mkg/kg
Eritilgan kislorod, mkg/kg
Kremniy kislota, mkg/kg
pH
Ortiqcha gidrazin, mkg/kg

12.2. SUVNI NATRIY KATIONITLI FILTRLARDA YUMSHATISH

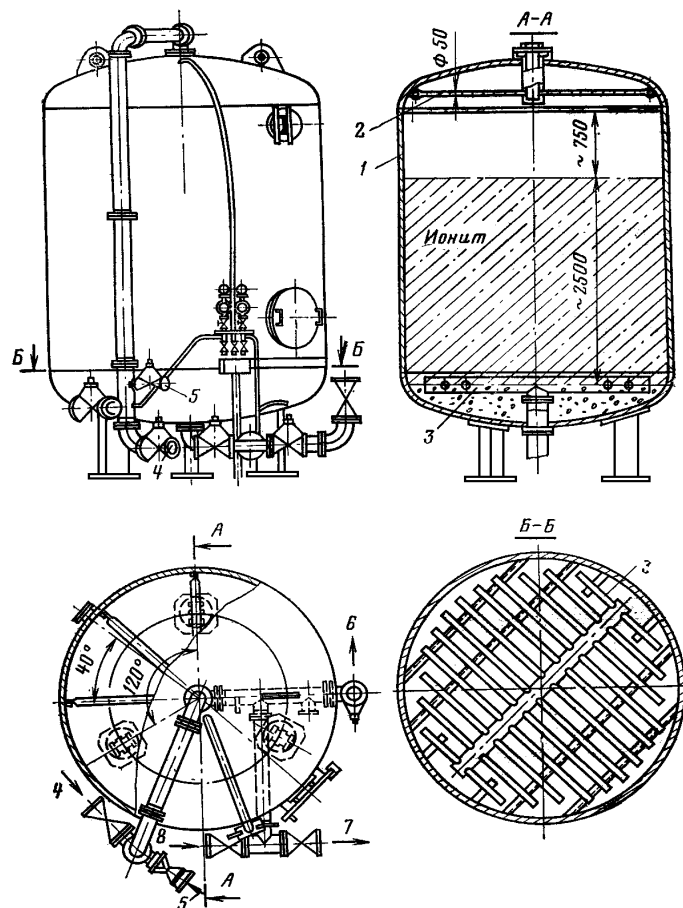
Suv tozalash sohasida suvni natriy kationitlar yordamida yumshatish, suvni natriy kationitlash yumshatilgan suvni esa natriy kationitli suv deb ataladi.

Suv natriy kationitli filtrlardan o'tish jarayonida undagi Ca^{2+} va Mg^{2+} kationitlarining kationit tarkibidagi natriy kationi bilan almashinishi quyidagi reaksiyalar natijasida sodir bo'ladi:



Suv tozalash qurilmalarida ishlatiladigan natriy kationitli filtrlar birinchi va ikkinchi pog'onali bo'ladi. Birinchi pog'onali filtrlarda filtrlovchi material sifatida sulfoko'mir, KU-1 kabi kuchsiz kislotali, ikkinchi pog'onali filtrlarda esa KU-2, Vofatit KPS, Amberlit IRA-400 kabi kuchli kislotali kationitlar ishlatiladi. Na – kationitli suv tozalash qurilmasining umumiy konstruksiyasi 12.2-rasmda ko'rsatilgan.

Na – kationitli suv tozalash qurilmalarida yumshatiladigan suvlarning ishlatilish sohasi keng bo'lib, ular quyidagi maqsadlarda; ya'ni, yopiq isitgich tarmoqlarida sarflanadigan suvning o'rnini qoplash, bug'' hosil qilib distillyat oluvchi moslamalarni yumshoq suv bilan ta'minlash, ishlab chiqarish korxonalaridagi bug'' qozonlarini qo'shimcha suv bilan ta'minlashda ishlatiladi.



12.2-rasm. Natriy kationitli filtrlarning konstruksiyasi.

1-korpus; 2,3-yuqori va pastki taqsimlash tizimlari; 4-tozalanadigan suvni keltirish; 5-regenerasiya eritmasini keltirish; 6-filtrat chiqishi; 7-yuvadigan suvni chiqarish; 8-ionitni yayratish uchun suv berish.

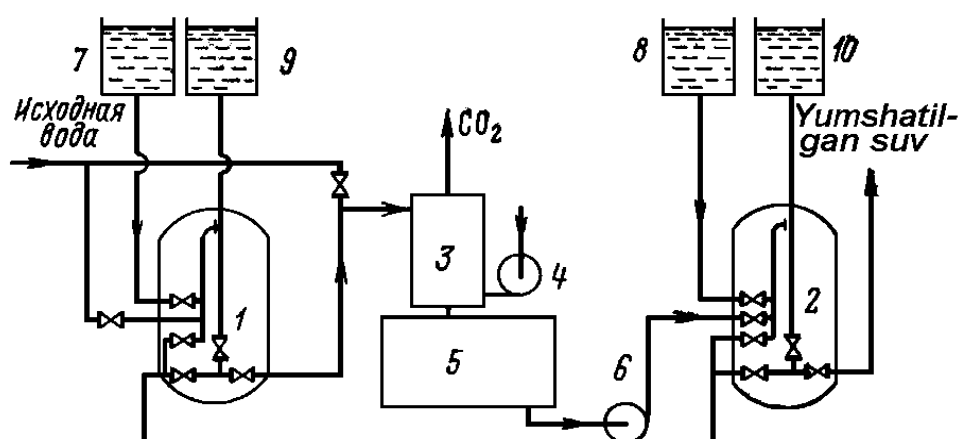
12.3. SUVNI VODOROD-KATIONITLI FILTRLAR YORDAMIDA YUMSHATISH

Suv tozalash inshootlarida N-kationitli filtrlar ham Na-kationitli filtrlar kabi suvni yumshatish, ya'ni tarkibidagi Ca, Mg hamda Na kationitlaridan tozalash uchun ishlatiladi.

Suvni H-kationitlash natijasida suv tarkibidagi Ca, Mg va Na kationlarining konsentratsiyasi kamayishi bilan suvning umumiy ishqoriyligi va tuz miqdori ham kamayadi. Ammo kislotalik xususiyati ortadi. Suv tozalash sohasida H-kationitli suvning kislotalik xususiyatini kamaytirish, Na-kationitli suv bilan aralashtirish yoki anionitli filtrlarda yuqori darajada tuzsizlantirish yo'li bilan amalga oshiriladi.

H-kationitli filtrlar filtrat kislotaligi kamayishi yoki filtratga Ca yoki Na kationlaridan biri o'ta boshlashi bilan regenerasiyalash uchun to'xtatiladi, "holdan toygan" H-kationitlarning ishchi ion almashtirish qobiliyatini qayta tiklash uchun regenerasiya reagenti sifatida H₂SO₄ yoki HCl kislotaning suyultirilgan eritmasi ishlatiladi. Ularni regenerasiyalashda yayratish, regenerasiya eritmasini filtdan o'tkazish va kationitlarni yuvish jarayonlari Na-kationitli filtdagi kabi amalga oshiriladi.

Ketma-ket ulangan H-Na - kationit filtrlar 12.3-rasmda ko'rsatilgan.



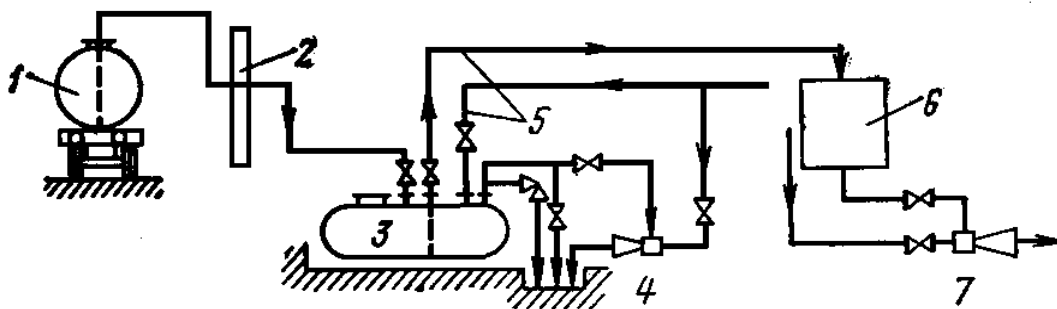
12.3-rasm. H-Na –

kationitlash chizmasi.

1 - H-kationitli filtr; 2 - Na-kationitli filtr; 3 – dekarbonizator; 4 – ventilyator; 5 – oraliq bak; 6 – nasos; 7 – oltingugurt kislota eritmasi baki; 8 – eritma tuz baki; 9,10 – suv baklari (1 va 2 – filtrlardagi kationitli yayratish uchun).

Dastlabki suv H-kationitli filtrga tushib Ca va Mg kationlar o'rnini vodorod kationi bilan to'ldiradi va natijada CO₂ va mineral kislota eritmasi hosil bo'ladi. Undan keyin suv dekarbonizatorga yuboriladi va suv tarkibidagi CO₂ning bir qismi chiqarib yuboriladi. Suv oraliq bak orqali nasos yordamida Na-kationitli filtrga uzatiladi. Filtrda suv qo'shimcha yumshatiladi. Vodorod-kationitli filtrni regenerasiya qilish uchun 1,0-1,5%li oltingugurt kislotasining eritmasi ishlatiladi.

12.4-rasmda kislota xo'jaligi chizmasi keltirilgan. Temir yo'l bilan olib kelingan o'tkir sulfat kislotasi sisternadan blok yordamida IESning kislota saqlaydigan bakiga bo'shatiladi. Bakdan ejektor (vakuum so'rg'ich) yordamida sifon orqali sarf o'lchaydigan o'lchov bakiga uzatiladi. Bu idishdan ejektor yordamida tortib olinib, 1-1,5%li eritma holigacha suyultirilib bakdan so'ng regenerasiya qilinadigan filtrlarga yuboriladi.



12.4-rasm. Vodorod kationitli filtrlarning kislota xo'jalik chizmasi.

1 – sisterna; 2 – lebyodkali blok; 3 – bak; 4,7 – ejektor; 5 – liniya(quvurlar); 6 – o'lchov baki.

O'lchov bakining hajmi odatda bir yoki bir necha filtrlarni regenerasiya qilish uchun sarflanadigan kislota miqdoriga mo'ljallangan bo'ladi. Kislota eritmasining konsentratsiyasi maxsus o'lchov asboblari yordamida nazorat qilinadi. Kislota eritmasini suyultirish uchun ejektorga yuborilayotgan suv miqdori ventili yordamida boshqariladi.

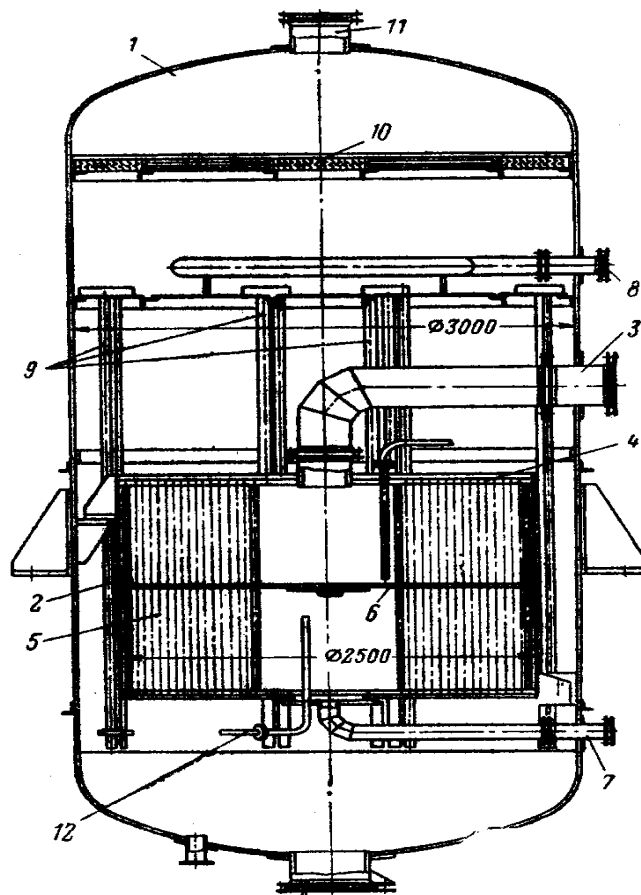
IESlarda o'tkir sulfat kislotasi har uch oyga etadigan miqdorda keltiriladi va maxsus isitadigan xonalarga joylashtirilgan sisternalarda saqlanadi, chunki sulfat kislotasi past haroratda yaxlab qolish xususiyatiga ega. Agar sisternalar o'rnatilgan joylarni isitish imkoniyati bo'lmasa, sisternalar va kislota yuboruvchi sifon tutatgichlari sirti past haroratli bug' yoki suv oqimi yordamida qizdiriladi.

12.4. SUV QAYNATUVCHI BUG'LATGICHLARDA TUZSIZLANTIRISH

Suvni termik usulda tuzsizlantirish deb, uni bug'ga aylantirib, hosil bo'lgan bug'ni sovutib yana suvga aylantirish jarayoniga aytiladi. Bug'lanayotgan suv tarkibidagi kolloid hamda kimyoviy moddalarning bug' fazasidagi eruvchanligi suvda eruvchanligiga qaraganda bir necha marta kam bo'ladi. Shu moddalarning bug' fazasiga o'tishi ham juda oz miqdorda yoki deyarli bo'lmasligi ham mumkin. Suv tozalash texnikasi sohasida suvni bug'latib bug' oluvchi qurilmalarni bug'latgichlar deb ataladi. Bug'latgich qurilmalari yordamida tozalangan suvlarni chuchuklantirilgan suvlar (distillyat) deyiladi.

Bug'latgichda bug'lanmay qolgan, iflosligi va tuz miqdori yuqori darajada bo'lgan suvni esa konsentrat deb ataladi. Shu sababli olinayotgan bug'ning tuz miqdori, ruxsat etiladigan me'yordan oshmasligi uchun konsentratning ma'lum miqdori bug'latgichdan chiqarilib, dastlabki suv bilan almashtirilib turiladi.

12.5-rasmda vertikal holatda o'rnatilgan bug'latgich chizmasi ko'rsatilgan. Korpusning ichida qizdirish seksiyasi o'rnatilgan. Qizdirish seksiyasining silindrsimon o'ramaning yuqori va pastki quvurlari taxtalariga payvandlangan. Bu taxtalarda qaynatish quvurlarining uchlari yumaloqlangan. Isitadigan bug', keltiruvchi quvur orqali qizdirish seksiyasiga kiritiladi va qaynatish quvurlariga yuqadi. Natijada quvurlardagi suv qaynaydi va bug'lanadi. Qizdiruvchi bug'ning kondensati patrubka orqali chiqariladi, havo esa liniyadan so'riladi.



12.5-rasm. Vertikal holatda o'rnatilgan bug'latgich kesimi.

1 – korpus; 2 – silindrsimon o'rama; 3 – isitadigan bug' keltiruvchi quvur; 4 – quvur taxtasi; 5 – qaynatish quvurlar; 6 – bug' harakatini tashkil etadigan to'siq; 7 – kondensat chiqadigan patrubka; 8 – ta'minot suv keltiruvchi patrubka; 9 – suvni pastga tushiruvchi quvurlar; 10 – separator; 11 – ikkilamchi bug' chiqadigan patrubka.

Qizdirish seksiyasining ichida bug' harakatini tashkil etish uchun yo'naltiruvchi to'siq o'rnatilgan.

Ta'minot suvi patrubka orqali teshikli listga yuboriladi. Listda bir necha qatlam suv bor, uning qalinligini pastga tushuvchi quvurlar listdan chiqib turishi aniqlaydi.

Pastga tushuvchi quvurlar orqali suv bug'latgichning suv fazasiga tushadi. Bug'latgichda halqa faza-qaynatish quvurlar konturida tabiiy sirkulyasiya tashkil etiladi. Sirkulyasiya karraligi juda katta, taxminan 100 ga teng.

Qaynatish quvurlarida hosil bo'lgan bug' teshik listdagi suv qatlam orqali o'tib yuviladi va jalyuziylik separatordan o'tib, patrubkadan chiqariladi.

12.5. IESda TURBINA KONDENSATINI TOZALASH

To'g'ri oqimli qozonlarda turbina kondensatini kremniy kislotasidan va tuzlardan tozalash uchun turbina kondensatoridan chiqqan 100% kondensat ion almashinuv filtridan o'tkaziladi. Barabanli qozonlarda esa kondensat ion almashinuv filtrda tozalanmaydi, chunki qozon kontur suvida yig'ilgan aralashmalar barabandan 0,5-1,5% miqdorda uzluksiz tashlanadi. Tashlangan suv o'rniga kimyoviy tozlangan suv deaerator orqali qo'shiladi.

IESlarda turbina kondensati unchalik ifloslangan bo'lmay, tarkibida tuz miqdori litriga 1-2 mg, kremniy miqdori 0,03-0,1 mg atrofida bo'ladi. SHu sababli IESlarda kondensat tozalovchi qurilmalarning tuzilishi tabiiy suvlarni tozalaydigan qurilmalarga qaraganda birmuncha soddaroq bo'ladi. Ularda qo'llaniladigan filtrlar soni ham kam, kondensat tarkibida CO₂ gazining konsentrasiyasi juda kichik bo'lganligi sababli, bunday qurilmalarda dekarbonizator hamda suvni dekarbonizatoridan filtrlarga yuboruvchi so'rg'ich ham bo'lmaydi.

Hozirgi zamonaviy elektr stansiyalarda turbina kondensatini tozalashda eng ko'p qo'llaniladigan ionitlari tashqarida regenerasiya qilinadigan aralash ionitli filtrlar qurilmalardir. Bunday qurilmalarda ishchi filtrni regenerasiya filtridan hamda reagent xo'jaligidan istalgan masofada qulay joyga o'rnatish mumkin. Stansiyalarda ishchi filtrni asosan turbina zaliga, qo'shimcha qurilmalarni esa har qanday qulay sharoitlarda o'rnatilishi mumkin.

Kondensat tarkibida dag'al zarrachalar hamda korroziya mahsulotlari ham uchrashi sababli bunday qurilmalarda kondensatni ulardan tozalashda asosan mexanik filtrlar qo'llaniladi. Ishchi filtrga yuborilayotgan kondensat mexanik filtrlar yordamida dag'al zarrachalardan hamda korroziya mahsulotlaridan qanchalik sifatli tozalansa, ishchi filtrning samaradorligi shuncha oshadi hamda regenerasiyalanish oralig'idagi ishlash muddati shuncha uzoq bo'ladi.

Kondensat tarkibida korroziya mahsulotlari, tuz miqdori hamda kondensator quvurlaridan so'riladigan sovutuvchi suvning miqdori qancha kam bo'lsa, ionit filtrlarda tozalanadigan kondensat miqdori shuncha kam bo'ladi va kondensat tozalovchi qurilmalarni ishlatishda sarflanadigan iqtisodiy xarajatlar kamayadi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Nima uchun qozon qurilmalarida suv tozalanadi?
2. Suvdagi zararli moddalar tarkibi nimalardan iborat?
3. Suvni kimyoviy tozalash usullari qanday?
4. Filtrlarda ishlatiladigan filtrlovchi materiallarni keltiring.
5. Natriy kationitli qurilmaning umumiy chizmasini tasvirlang.
6. Vodorod kationit filtrlar yordamida yumshatish qanday bo'ladi?
7. Vodorod kationitli filtrning kislota xo'jaligi qanaqa bo'ladi?
8. Suvni qaynatuvchi bug'latgichlarda tuzsizlantirish qanday kechadi?
9. IESda turbina kondensati nima uchun tozalanadi?
10. Barabanli qozonlarda inma uchun ion almashinuv filtri ishlatilmaydi?

17- Ma'ruza

XIII-bob. ATROF – MUHITNI HIMOYALASH

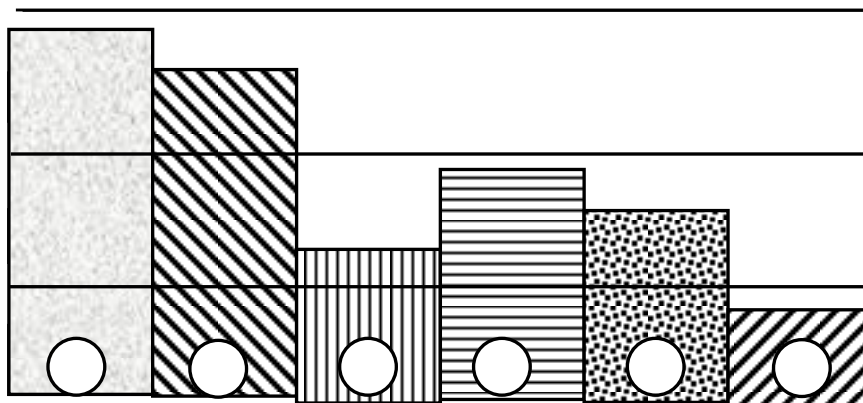
13.1. ISSIQLIK ELEKTR STANSIYALAR TASHLAMALARI VA ULARNI ATROF – MUHITGA TA'SIRI

So'nggi paytda energetika jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda, bu rivojlanishning yaqin vaqtda ham saqlanishi kuzatiladi. Elektr energiyani dunyo miqyosida ishlab chiqarilishi hozirgi rivojlanish bosqichida o'n yil davomida ikki baravar ortdi. Demak, yoqilayotgan organik yoqilg'ining miqdori ham ikki baravar ko'p sarflanmoqda.

Issiqlik elektr stansiyalar dunyodagi qazilma yoqilg'ining 40% ga yaqinini sarflayotganligi atrof-muhitga katta ta'sir ko'rsatmoqda (13.1-rasm).

IESning ta'siri atmosferaga yonish mahsulotlaridagi zararli gazlar va kulni mayda qattiq zarrachalari, kul va shlakni xalos qilinishi va ifloslangan oqava suvlar hamda atmosferaga tutun gazlar va suv havzalariga gidrokul tashlanishi tizimlaridan, turbinalarning kondensatorlaridan aylanma suv bilan suv havzalariga ifloslarni tashlanishi kuzatilmoqda. Oxirgi jarayon ko'pincha «issiqlik ifloslanishi» deb aytiladi.

Elektr stansiyalardan tashlanayotgan turli moddalar biosferaga zararli ta'sir qilmoqda. SHu munosabat bilan IESlarning atrof-muhitga ta'sirini kamaytirish dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda.



13.1-rasm. Sanoat sohalarining atmosferani ifloslantirish ulushi:

- 1-issiqlik elektr stansiyalari; 2-qora metallurgiya;
- 3-rangli metallurgiya; 4- neft kimyosi;
- 5-avtomobil transporti; 6-qurilish materiallari sanoati.

Bizning davlatimizda atrof-muhitni himoyalash bo'yicha qator chora-tadbirlar ko'rilmogda. Ularda, hozir yashab kelayotgan va kelajak avlodlar uchun himoyalash maqsadida va ilmgga asoslangan holda, erdan va uning boyliklaridan, suv resurslaridan va hayvonot olamidan oqilona foydalanish, hamda havo va suvlarni toza saqlash, tabiiy boyliklarni qayta tiklanishini ta'minlash va inson atrofidagi muhitni yaxshilash uchun qator qarorlar qabul qilinmoqda va bu ishlar amalga oshirilmoqda.

Elektr stansiyalardan tashlanayotgan turli moddalar «biosfera» deb ataladigan tirik tabiatning butun majmuasiga zararli ta'sir qilmoqda. Biosfera er yuzasiga yaqin joylashgan atmosfera qatlamidan, urning ustki yuzasi va suv akvatoriyasidan iborat.

Masalan, IESlarning gazsimon tashlamalarida zararli moddalarga azot oksidlari $NO_x = NO + NO_2$ va oltingugurt oksidlari $SO_x = SO_2 + SO_3$ hamda chang va qattiq kul zarrachalari, vannadiy (V) oksidi V_2O_5 kiradi. Undan tashqari, yoqilg'ining chala yonishida tutun gazlarida uglerod (II) oksid, SN_4 kabi uglevodorodlar, S_2N_4 , benz(a)piren $S_{20}N_{12}$ va qorakuya (saja) bo'lishi mumkin (13.1-jadval).

Yoqilg'i yonishidan hosil bo'lgan mahsulotlarining tasnifi

13.1-jadval

Nomi	YOqilg'i yonishidan hosil bo'lgan mahsulot	
	chala	to'liq

Yoqilg'i uglerodi S	SO	SO ₂
Yoqilg'i azoti N	NO	NO ₂
Yoqilg'i oltingugurti S		
Yoqilg'i vodorodi N	H ₂ S	SO ₂ , SO ₃
Metan SN ₄	OH	H ₂ O
	CO, C ₂₀ H ₁₂	CO ₂ , H ₂ O

Elektr stansiyalarning oqava suvlarida erigan anorganik zaharli moddalar (kislota, ishqorlar), molekulali – erigan organik moddalar (moy qoldiqlari, suv bilan mazutning aralashishidan qolgan polimer- uglevodorod birikmalari), kolloid tizimlari, erigan gazlar, erimagan qattiq qo'shimchalar va boshqalar bo'lishi mumkin. Oqava suvlarning ko'p ifloslari suv havzalaridagi o'simlik va hayvonot dunyosi uchun zaharlidir, boshqalari esa parchalanishdan keyin suvdagi kislorodni faol yutib yuboradi, oqibatda biosferani nobud bo'lishiga asta-sekin olib kelishi mumkin. SHuning uchun IESlarning hamma oqava suvlari tozalanadi, tabiiy suv havzalariga tashlanishdan avval ularning ifloslanish darajasi nazorat qilib turiladi.

IES tashlamalari, ifloslantiruvchi moddalarning tashlamalariga ko'ra atrofdagi aholi ko'ziga uncha tashlanmaydi, ammo zararli ta'siri katta.

Elektr stansiya va boshqa korxonalarni qurishda issiqlik tashlamalarining qabul qilingan me'yori chegaralanmagan, faqat yoz mavsumida suv havzasidagi tabiiy haroratga nisbatan 3⁰S dan, qishda 5⁰S dan oshmaslik talab qilinadi. Shunday qilib, IESning issiqlik tashlamalarining ziyon keltirishini oldini olish masalasi tashlamalarni uzluksiz ko'payib borishini kamaytirish, bir tarafdin ESning tejamliligini oshirish yo'li bilan bajarilsa, ikkinchi tarafdin ko'zga tashlanmaydigan issiq suvni bir qismini bug'lanishga, sarflangan issiqlik tarqalishini oqilona tashkil qilish bilan hal qilinadi. Bu usul baland mo'rilardan tashlanayotgan gazlar bilan birga atmosferaga ko'p miqdorda ifloslantiruvchi zararli moddalarni va ularni er yuzasiga tushishdan avval havo bilan aralashish yo'li bilan oldini olishga o'xshab ketadi. Bunda yangi qurilgan korxonaning ifloslantiruvchi moddalari miqdori ma'lum chegaralangan qiymatdan oshmasligi lozim.

Ammo atrof-muhitga tashlanayotgan ifloslantiruvchi zararli moddalarni mutloq miqdori ortishi munosabati bilan o'z-o'zidan tozalanishi, shu jumladan tarqatish usullarining samaradorligi past.

Hozirgi vaqtda ESlar va sanoat korxonalarini loyihalashtirishda havo atmosferasini eng yuqori darajasida ifloslantirishga asoslangan. Bu albatta noto'g'ri, chunki ushbu hududda keyinchalik, xuddi shunday ifloslantiruvchi zararli moddalarni tashlaydigan, yangi qurilayotgan va ishlab turgan korxonalarni kengaytirish va transportni rivojlantirishga yo'l bermaydi.

Undan tashqari loyihalashtirilayotgan ob'ektlarda, ba'zi bir hollarda, kelajakda tozalash inshootlarini qurish rejalashtirilmagan, bu esa korxonani keyinchalik rivojlanishida, havoni haddan tashqari ifloslanib ketishidan saqlashga sharoit qoldirmaydi.

IESlarni va sanoat korxonalarini loyihalashtirishda, albatta, tashlanayotgan ifloslantiruvchi zararli moddalarni tozalash uchun har-xil qurilma vositalari ko'zda tutilishi lozim. Atmosfera va suv havzalarini mutloq tashlamalarini kamaytirish maqsadida turli usul va qurilmalardan foydalanish avvaldan belgilab qo'yilishi lozim, chunki energetika (shu jumladan IES) va sanoatning boshqa sohalarini rivojlanishi atrof-muhitni ifloslanishi tufayli turli to'siqlarga uchrashi mumkin.

13.2. IES TASHLAMALARINING TARKIBI

Elektr stansiyalarni zararli tashlamalarini atrof-muhitga ta'sirini baholash uchun vaqt birligida turli xil zararli moddalarni miqdoriy hisobini bajarish zarur. Tutun gazlari bilan birga tashlanadigan kul, qorakuya va koksning zarrachalari uchib ketadigan deb nomlanuvchi bo'lib, qorakuya ulushidan mikrondan o'n va yuz mikrongacha o'lchamiga ega. O'txona gazlari bilan uchib ketayotgan kul miqdori, q_{kul} , kg, 1 kg yoqilgan yoqilg'iga to'g'ri keladigan, yoqilg'ini mexanikaviy to'la yonmasligini inobatga olganda (q_4 , %) quyidagini tashkil etadi:

$$q_{kul}=0,01\alpha_{uk}(A^u+q_4Q_q^u/Q_{yon}), \quad (13.1)$$

bunda: Q_q^u – yoqilg'ining quyi yonish issiqligi, Mj/kg;

$Q_{yon}=32,7$ Mj/kg – uchib ketayotganlardagi yonuvchi moddalarning o'rtacha issiqligi;

α_{uk} – gaz oqimi bilan uchib ketayotgan kul zarralarining ulushi;

$\alpha_{uk}=0,9-0,95$ o'txonada qattiq shlak xalos qilinishida va $0,7-0,85$ suyuq shlak xalos qilinishida.

Vaqt birligida atmosferaga kul zarrachalarini massaviy tashlanishi M_{kul} , g/s, elektr stansiyalardagi kul tutgichlar bilan ularni ushlab qolinishi inobatga olinganda quyidagi tenglama orqali aniqlash mumkin bo'ladi:

$$M_{kul}=q_{kul}V(1-\eta_{k.t.})10^3, \quad (13.2)$$

bu erda: V – elektr stansiyaga sarflangan yoqilg'i, kg/s;

$\eta_{k.t.}$ – kul tutgichlardagi qattiq yoqilg'ilarni ushlab qolish darajasi, odatda $\eta_{k.t.}=0,98-0,99$ ga teng.

Masalan, 2400 MVt quvvatli elektr stansiyalar uchun $A^u=17-20\%$ li yoqilg'ining o'rtacha kullarida mo'ri quvurlari orqali uchuvchan kulning yalpi tashlanishi 700 g/s (2,5 t/soat) ga yaqinni tashkil etadi. Ishchi massasidagi dastlabki kullarining kullari ancha yuqori bo'lgan yoqilg'ilarni yoqishda kulni ushlab qolishni samarali ta'minlanishi eng qiyin masalalardan biri bo'lib qoldi. Hududning atrof-muhitini sanitar normasini ta'minlash maqsadida tutun gazlarining oqimidagi kul zarrachalarini ushlab qolish darajasi $\eta_{k.u}=0,995$ ni tashkil qilishi kerak, $\eta_{k.u}=0,98$ dan o'tishiga qaraganda kulning o'tib ketish ulushini 4 marta kamayishiga to'g'ri keladi, elektr filtrlarning kul ushlab qolishining foydalanish sarflari 2 marta yaqin oshib boradi.

Yoqilg'i tarkibidagi oltingugurtning S^u asosiy miqdori SO_2 gacha yonishga ulguradi. Uni atmosferaga yalpi tashlanishini quyidagi tenglamaga ko'ra aniqlash mumkin:

$$M^{SO_2}=2\cdot10^3 V (S^u/100)(1-\eta_q')(1-\eta_q''), \quad (13.3)$$

bu erda: η_q' – qozonning gaz yo'llarida ishqorli xususiyatlariga ega kul zarrachalarining yuzasidagi oltingugurt oksidlarini betaraflash darajasi; η_q'' – kul tutgichlarda ushlab qolingani oltingugurt oksidlarining ulushi.

Kulni quruq holda tutgichlar (siklonlar, elektr filtrlar)da oltingugurt oksidlari deyarli ushlab qolinmaydi ($\eta_q''=0$). SHuning bilan bir vaqtda kulni ho'l holda tutgichlar (skrubber)da ularni ishqorli eritmalar $Sa(ON)_2$ va Na_2CO_3 bilan yuvilishda SO_2 ni yuqori yutish darajasiga erishish mumkin bo'ladi: $\eta_q''=0,8-0,9$. Bu, SO_2 ni atmosferaga tashlanishining eng samarali kamaytirish usulidir. Oxirgi ifodadagi koeffitsient 2, SO_2 ($M=64$) ni molekulyar og'irligini oltingugurt massasiga S ($M=32$) ga ko'ra ortishini inobatga oladi. 2400 MVt quvvatli elektr stansiyada mazutni yoqishda ($S^u=2\%$), SO_2 ni mo'ri quvurlari orqali yalpi tashlanishi 9300 g/s (33,5 t/soat)ni tashkil etadi. Bu havo havzasini zararli moddalar bilan ko'p ifloslanishning asosiy omillaridan biri bo'ladi.

Azot oksidlarining tashlamalari NO_2 miqdorlari bilan hisoblanadi. Barcha o'txona va gaz yo'llarida azot oksidining asosiy qismi azot (II) oksidi NO ko'rinishida bo'lsa ham, atmosferada u ozon O_3 bo'lishi tufayli azot (IV) oksidi NO_2 gacha oksidlanadi. Mash'ala yadrosida azot oksidlarini hosil qilish miqdorini aniqlash qiyin, chunki NO_2 ni chiqishi ko'p omillarga bog'liq bo'ladi, shu jumladan yonishning harorat darajasiga, yonish zonasidagi ortiqcha havoga, yuqori harorat zonasidagi yonish mahsulotlarini bo'lish vaqtiga, dastlabki yoqilg'i massasidagi N^{YO} , % azot borligiga, o'txonaga gazlarni qaytib kelish ulushi va boshqalarga. O'rtacha, gaz va mazutni yoqishda chiqib ketayotgan gazlarda NO_2 ni miqdori $0,6-0,8$ g/m³ni tashkil etadi, qattiq yoqilg'ini yoqishda esa 1 g/m³ ga yaqin. Masalan, 2400 MVt quvvatli elektr stansiya uchun kam ortiqcha havo ($\alpha_{o't}<1,05$) bilan mazutni yoqishda yondirgich zonasiga gazlarni qayta aylanishida $r=7\%$, NO_2 oksidlarining yalpi tashlanishi 2100 g/s (7,56 t/soat)ni tashkil etadi. Bu raqam elektr stansiyalarning mo'ri quvurlari orqali SO_2 ning yalpi tashlanishidan kam

bo'lsa ham, havodagi azot oksidlarning ruxsat etilgan eng ko'p bir martalik konsentrasiyasi undan olti baravarga kam. SHuning uchun NO₂ tashlamalari, ayniqsa, boshqa zararli moddalar bilan birgalikda, odatda, atmosferaga asosiy xavf tug'diradi.

Issiqlik elektr stansiyalarning zararli tashlamalarini atrofdagi hududga baland mo'ri quvurlari (200 m yuqori balandlikda) orqali sezilarli ta'siri IES atrofidagi 20-50 km diametrdagi hududga tarqaladi. O'txona gazlaridagi zaharli moddalar o'simlik va hayvonot dunyosiga, insonlarga hamda bino va inshootlarning qurilish konstruksiyalariga salbiy ta'sir etadi.

Gazli komponentlardan farqli, diffuziya jarayonida atmosferaning pastki va yuqori qatlamlariga tarqaladi va shu munosabat bilan erga yaqin qatlamda elektr stansiyalarning yaqinida, asosan kul tashlamalari (1 mkm dan kichik radiusli zarrachalardan tashqari) erga tushadi. Erga yaqin havo va qatlamning yuzasini qattiq zarrachalar bilan umumiy ifloslanishidan tashqari yoqilg'i kulida nafas yo'lga zararli ta'sir etuvchi o'ta zaharli metall birikmalari, misol uchun, mishyak, qo'rg'oshin, rux, vannadiy, simob va boshqalarning mikro qo'shimchalari bor. Havoda SO₂ borligi eng avvalo o'simliklarga ta'sir etadi. Havoda SO₂ va namlik borligida sulfat va sulfat kislotalari (N₂SO₃ va N₂SO₄) hosil bo'ladi, ular metallarni zanglashini tezlashtiradi, betonni asta-sekin emirilishiga olib keladi.

Azot (IV) oksidi NO₂ ko'z, nafas yo'llarini shilliq pardalarini o'ta yallig'lantiradi. U suyuq muhitlarda yomon eriydi, shuning uchun o'pkaga chuqur kirishi mumkin. Undan tashqari, azot oksidi quyoshning tabiiy radiasiyasini spektrning ultra binafsha va ko'rinadigan qismida yutib atmosferani tiniqligini kamaytiradi.

Inson organizmiga ta'sir qilish darajasiga ko'ra zararli moddalar qator turkumlarga bo'linadi. O'ta xavfli moddalarga vannadiy (V) oksid V₂O₅ va benz (a) piren S₂₀N₁₂ kiradi. Birinchi birikma oz miqdorda mazutning yonishidan hosil bo'ladi. Benz (a) piren esa ayrim yonish zonalarida kislorodning etishmasligi hollarida turli xil yoqilg'ilarni yoqishda o'txona gazlarida paydo bo'lishi mumkin. YUqori xavfli moddalarga azot (IV) oksidi (NO₂) va oltingugurt angidridi SO₃ mansub. Oltingugurt (IV) oksidi SO₂ va azot (II) oksidi (NO) o'rta xavfli moddalarga taalluqlidir.

Bizning davlatimizda havoning andozaviy sifati deb insonning nafas olish balandligidagi turli zaharli moddalar uchun eng yuqori ruxsat etilgan miqdorlar (REM) qabul qilingan. REMlarning qiymati ikkita ko'rsatkichlarda o'rnatiladi: eng katta bir martali (20 daqiqa davomida ruxsat etiladi) va o'rta sutkali (o'rtacha 24 soatda ruxsat etiladi). O'rta sutkali REMlar asosiy deb hisoblanadi, ularning qiymati – uzoq vaqt davomida insonga noxush ta'sirni kelib chiqarishini oldini olishdan iborat bo'ladi. Turli moddalarning tirik organizmga ta'sir etishini xavfli darajasi moddalarning haqiqiy miqdorlarini S, mg/m³ REM mg/m³ nafas olish balandligidagi havoga nisbati orqali aniqlanadi. Bu nisbat:

$$k_i = S_i / \text{REM}_i, \quad (13.4)$$

ushbu i moddaning zaharli karraligi deb aytiladi. Havoda bir paytda tirik organizmga o'xshash biologik ta'sirga ega bir qator zararli moddalarning bo'lishi zaharlovchi ta'sirni kuchayishiga olib keladi, shu munosabat bilan bu moddalarni har biri REMga yaqin miqdorlarida bo'lmasligi lozim. Shuning uchun sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan ba'zi bir moddalar uchun, masalan oltingugurt va azot oksidlarga, zaharli karraligining yig'indisi zarurligi to'g'risida qo'shimcha talablar kiritilgan. Ular quyidagi shart bilan ifodalaniladi:

$$\Sigma k_i = \frac{C_{\text{SO}_2}}{P\text{ЭM}_{\text{SO}_2}} + \frac{C_{\text{NO}_2}}{P\text{ЭM}_{\text{NO}_2}} \leq 1. \quad (13.5)$$

Qattiq zarrachali tashlamalar uchun qo'shish ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$$\Sigma k_i = \frac{C_{K\text{II}}}{P\mathcal{M}_{K\text{II}}} + \frac{C_K}{P\mathcal{M}_K} + \frac{C_{V_2O_5}}{P\mathcal{M}_{V_2O_5}} \leq 1, \quad (13.6)$$

bunda kl., vak., kul va qorakuyali zarrachalarni tashlamalarda aniqlaydi. Bu esa mumkin bo'ladigan zararli moddalarni yalpi tashlamalariga talabini kuchaytiradi.

Quyoshning ultra binafsha nurlanishining ta'sirida NO₂ parchalanadi. Atmosferali yog'ingarchiliklar doimo erga yaqin qatlamdan hosil bo'layotgan NO₂, SO₂, kislota bug'larini va havoda qolgan mayda kul zarrachalarni xalos etadi, shuning uchun erkin atmosferada ularni sezilarli to'planishi kuzatilmaydi.

13.3. ATMOSFERAGA ZARARLI TASHLAMALARNI TASHLANISHINI KAMAYTIRILISHI VA ULARNI TARQALISHI

Organik yoqilg'ilarning tarkibidagi eng zaharli elementlardan biri va atrof-muhitga etarlicha zararli ta'sir etadigan element – bu oltingugurtdir. Oltingugurtning yoqilg'ildagi miqdori turlicha bo'ladi. Bu yoqilg'ilarning turiga, olish usuliga, qayta ishlanishiga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

Atmosferaga tashlanayotgan oltingugurt birikmalar miqdorini kamaytirishning asosiy usullariga kam oltingugurtli mazutni olish maqsadida, neftni qayta ishlash korxonalarida, neftli yoqilg'ining oltingugurtdan tozalash, IESning o'zida suyuq va qattiq yoqilg'ilarning chuqur ishlanishida gaz yoqilg'larni olish va keyin ularni oltingugurt birikmalaridan tozalash, bug' qozonlaridan tutun gazlarini oltingugurt birikmalaridan tozalash kiradi.

Neftni qayta ishlash korxonalarida neftni haydashda engil fraksiyalarga oltingugurtning uncha asosiy bo'lmagan miqdori o'tadi, uning ko'p qismi esa (oltingugurt birikmalarining 70-90%) yuqori qaynaydigan fraksiyalarda va mazutning tarkibiga kiruvchi qoldiq mahsulotlarda to'planadi.

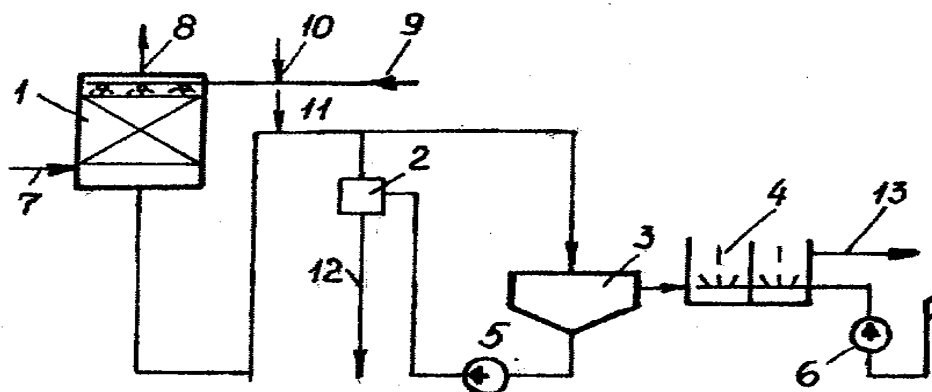
Neftli yoqilg'ilardan oltingugurtning xalos etilishi neftni qayta ishlash korxonalarida gidro tozalash usuli yordamida amalga oshirish mumkin. Bu jarayonda vodorod organik birikmalardagi oltingugurt bilan birikib vodorod sulfid N₂S ni hosil qiladi va ushlab qolinadi, oltingugurt va uning birikmalarini olishda undan foydalanish mumkin bo'ladi. Bu jarayon 300-400⁰S haroratda, 10 MPa gacha bosimda, molibden, kobalt va nikel oksidlari katalizator sifatida amalga oshiriladi. Hozirgi paytda distillyatli fraksiyalarni gidro tozalash usuli etarlicha o'rganilgan va iqtisoiy jihatdan samaralidir. Yoqilayotgan yoqilg'ida oltingugurt miqdorini kamaytirishni IESni o'zida amalga oshirish mumkin, buning uchun u bug' qozonga yuborilishidan avval yuqori haroratda oksidlanuvchi ishtirokida (gazlashtirish) yoki usiz (piroliz) ishlov beriladi.

Gazlashtirish jarayoni yuqori harorat sharoitida (900-1300⁰S) kislorod chegaralanganda amalga oshiriladi. Yonish natijasida gaz hosil bo'ladi, uning yonuvchi elementlariga metan va uning birikmalari, uglerod oksid va vodorod kiradi. Bunda yoqilg'ining oltingugurtidan vodorod sulfid N₂S hosil bo'ladi, u SO₂ ga ko'ra ancha faol modda bo'lib, bug' qozonining o'txonasiga yonuvchi gazning kirishidan avval xalos etilishi mumkin. Bug' havo puflanishida 4,5 MJ/m³ atrofida kichik yonish issiqligiga ega bo'lgan gaz olinadi, nisbatan qimmat bug' kislorodli puflanishda esa yonish issiqligini 12 MJ/m³ gacha oshirish mumkin bo'ladi.

Yoqilg'ini energotexnologik kompleksida ishlatilishida yoqilg'idan kimyoviy xom ashyo va sof energetik yoqilg'i olish maqsadida mazutning termik parchalanishi uchun yuqori haroratli pirolizdan, keyinchalik esa qattiq yoqilg'ini (neftli koksni) gazsizlantirishdan foydalaniladi. Mazutning pirolizi 700-1000⁰S gacha oksidlanuvchi ishtirokisiz qizdirilishida amalga oshiriladi. Bunda hosil bo'lgan yonuvchi gaz oltingugurt birikmalaridan va boshqa zararli qo'shimchalardan tozalanadi va sof energetik yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Suyuq kondensatlangan smola mahsulotlari kimyoviy xom ashyo sifatida ishlatiladi. Hosil bo'lgan koks suv bug'lari suv gazlarini olinishi bilan gazlashtiriladi.

Oltingugurtli yoqilg'ilarni yoqish jarayonida hosil bo'lgan tutun gazlarida uncha ko'p bo'lmagan miqdorda (0,3% dan kam) oltingugurt oksidlari bor. Oz miqdorlarda SO₂ dan xalos etilishi ancha qimmat turadigan tozalash qurilmalar qurish zarurligi bilan bog'liq bo'ladi: bunda belgilangan quvvatning narxi 30-40% ga, ishlab chiqarilayotgan energiyaning tannarxi esa 15-20% ga ortishi mumkin.

Oltingugurtli tozalash qurilmalari uchun eng oddiy va eng arzon material bu ohak SaO va ohaktosh SaSO₃ dan foydalanish hisoblanadi (13.2-rasm). Tozalanayotgan gaz skrubberda suvga qo'shilgan ohakli suv bilan yuviladi. Bu usul bilan tozalashda foydalanishga kerakli mahsulotlarni olish ko'zda tutilmaydi va olingan moddalar to'g'ridan to'g'ri tashlash joylariga yuboriladi.



13.2-rasm. O'txona gazlarini oltingugurt oksidlaridan tozalash chizmasi (ohakli usul):

1- skrubber; 2- filtr; 3- tindirgich; 4- aerator; 5- shlamli nasos; 6- havo puflagichi; 7- tozalaydigan gazni kiritish; 8- oltingugurt oksidlaridan tozalangan va sovutilgan gazning chiqishi; 9- ariq suvi; 10- ohakli suv; 11- marganes sulfatni qo'shish; 12- shlamni tashlab yuborish; 13- tozalangan suvni oqizib tashlash.

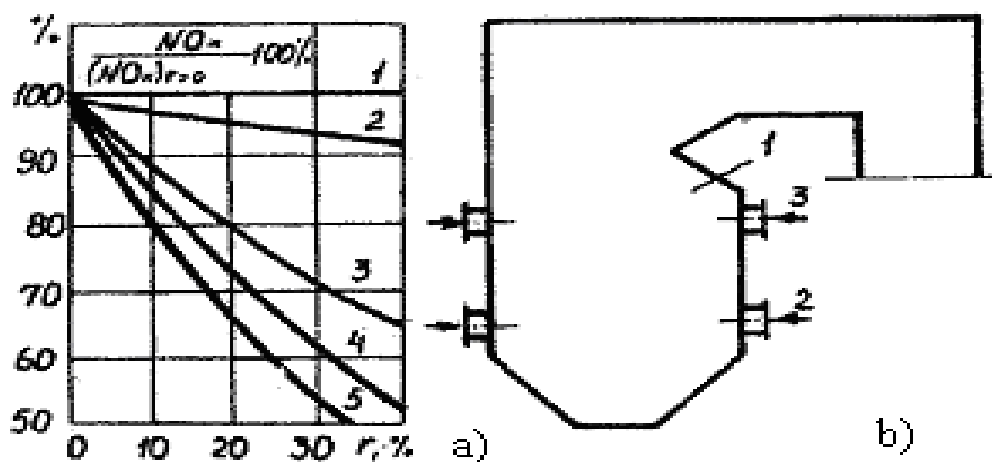
Oltingugurt oksidlaridan tozalashning qator usullari ishlab chiqilgan, ulardan hosil bo'lgan mahsulotlar sotuvga tayyor sulfat kislotani ishlab chiqarishda foydalaniladi, reagentlardan esa qayta foydalaniladi. Bu kabi usullarga sulfitli, ammiak-siklli, magnezitli usullar kiradi. Oltingugurt oksidlaridan tozalash usulini asosan texnik-iqtisodiy hisoblari nuqtai nazarda tanlanadi. Bir narsani inobatga olish lozimki, oltingugurtli tozalashning hamma taklif qilingan usullarini qo'llanishi, IESlarni qurishdagi kapital sarflarni va ishlab chiqarilayotgan elektr energiyaning narxini keskin oshirib yuboradi.

Agarda oltingugurt oksidlarining hosil qilinishi dastlabki yoqilg'ida oltingugurt miqdori bilan belgilansa, azot oksidlarining hosil qilinishi esa har qanday yoqilg'ini yoqishda o'txonaga berilayotgan havo tarkibidagi azotning oksidlanishi hisobiga amalga oshiriladi. O'txona gazlarida azot oksidlarining ko'p miqdorda hosil bo'lishi yuqori quvvatli bug' qozonlarining yonish yadrosidagi yuqori haroratlarda sodir bo'ladi. Azot oksidlarining hosil qilinishiga o'txonaga berilayotgan ortiqcha havodagi kislorodning miqdori ham katta ta'sir etadi.

Azot oksidlarining qisman hosil qilinishini kamaytirish bu, yonish zonasida eng past haroratda va ortiqcha havoning kamligida yoqish jarayonini tashkil qilinishi bilan erishish mumkin bo'ladi. Qozon o'txonalarida azot oksidlarining hosil qilinishini kamaytirishni asosiy usullari quyidagilardan iborat:

1. O'txonada ortiqcha havoning eng kam miqdorigacha yoqilg'ining to'liq yonish sharoitiga ko'ra kamaytirilishi.
2. O'txonaga berilayotgan havoning haroratini va uni samarali yoqish sharoitiga ko'ra, eng past chegarasigacha tushirish.
3. O'txonada tutun gazlarini qayta aylanishini ta'minlashda (13.3a-rasm) harorat darajasi va yonish zonasida kislorodning miqdori kamayadi. Yondirish qurilmalariga bevosita tutun gazlarini kiritishda azot oksidlarini eng samarali pasayishi kuzatiladi.
4. Ikki bosqichli yonishni qo'llanishi (13.3b-rasm), pastki yondirgichlarga havo etarli miqdorda bo'lmaganida yoqilg'i beriladi, yuqori yondirgichlarga esa yoqilg'ini oxirigacha yoqish uchun boyitilmagan aralashma yoki sof havo beriladi, bunda o'txonada gazlarning eng yuqori harorati va azot oksidlarining miqdori kamayadi.

5. O'txona kamerasida issiqlik kuchlanishini pasayishi.
6. Ikki nurli ekranlarni qo'llab o'txonaning ekranlash darajasini oshirish.
7. Tuzilishiga ko'ra maxsus yondirgich qurilmalarni o'rnatish, ular azot oksidlarini kam chiqishini ta'minlashga imkon beradi.
8. Past haroratda darajali granulalab shlakni xalos etadigan o'txonalarni (suyuq shlakni xalos etadigan va siklonli o'txonalarning o'rniga) qo'llash.
9. Mash'ala hosil qilishning boshlang'ich bosqichida (gazlashtirish zonasida) suvni oz miqdorda puflab kiritish.



13.3-rasm. Azot oksidlarini hosil qilinishini kamaytirish usullari:

- a- gazlar qayta aylanishi va uni berish usuli azot oksidlar miqdorini pasayishiga ta'siri: 1- sovuq voronka orqali gazlarni berish; 2- xuddi shuni chetdagi shlislar orqali; 3-xuddi shuni yondirgich tagidagi shlislar orqali; 4-xuddi shuni ikkilamchi havo kanallari orqali; 5-hamma havo bilan yondirgich orqali gazlarni berish;
- b- o'txonada ikki bosqichli yoqilg'ini yoqish uchun o'txona chizmasi: 1- o'txona kamerasi; 2- barcha yoqilg'i va 85% umumiy havoni berayotgan yondirgichlar; 3- 15% havo miqdorini berayotgan shlislar.

IESlarda oltingugurt va azot oksidlaridan tashqari ma'lum sharoitlarda boshqa zararli moddalar hosil bo'lishi mumkin. Yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, bir xil noxush sharoitlarda uglerod (II) oksid SO_2 hosil bo'lishi mumkin. Kislorodning etishmaslik hollarida o'txonaning ayrim qismlarda yuqori haroratli piroliz kechishi mumkin. Bunda yuqori molekulyar birikmalar hosil bo'ladi, jumladan, konserogen xususiyatlariga ega benz(a)piren $S_{20}N_{12}$. Aholi yashaydigan joylarning havo atmosferasida uning eng ko'p miqdori $0,1 \text{ mkg}/100 \text{ m}^3$ ni tashkil qilishi kerak. Benz(a)pirenni hosil qilinishini kamaytirish usulidan asosiysi bu, to'liq yonmagan yonish mahsulotlarini oxirigacha yoqishdan iborat. Gaz mazutli elektr stansiyalarda yoqilg'ini to'la yonishini doimiy nazorati optik tutun o'lchagichlar yordamida tashkil qilingan.

13.4. SUV HAVZALARIGA IESLARNING ZARARLI TASHLAMALARINI TASHLANISHINI KAMAYTIRISH

Zamonaviy IES eng yirik suv iste'molchilaridan biridir. Masalan, Davlat issiqlik elektr stansiyalarda (DIES) 1 kVt-s elektr energiyani ishlab chiqarishi uchun $0,12$ tonnadan ziyod suv kondensatorda bug'ni kondensatlanishiga sarflanadi, bu DIESdagi hamma iste'mol qilinadigan suvning $97-98\%$ ni tashkil qiladi. Qolgan suv texnologik ehtiyojlar uchun: qozon va issiqlik tashuvchilarni ta'minlashga qo'shimcha

suvni tayyorlashga, mazutni isitish va parchalashga, qurilmani yuvishga, kulning gidrotransporti va boshqalarga sarflanadi.

Zamonaviy IESlarda quyidagi oqava suv turlari mavjud:

- 1) turbina kondensatorlarining sovutish suvlari;
- 2) kondensat tozalashdan va suv tayyorlash qurilmalaridan qayta ishlangan va yuvilgan suvlar;
- 3) neft mahsulotlari bilan ifloslangan suvlar;
- 4) oltingugurtli mazutda ishlaydigan qozonning tashqi qizdirish yuzalarini va isitgichlarni yuvishdagi suvlar;
- 5) asosiy qurilmani kimyoviy yuvish va konservasiyalashdagi suvlar;
- 6) gidrokulni xalos etadigan suvlar;
- 7) yoqilg'i tayyorlash traktlari xonalarini gidravlik tozalashdagi suv;
- 8) elektr stansiyalarning joylardagi yomg'ir suvlari;
- 9) kommunal-maishiy va xo'jalik suvlari.

Oqava suvlarni suv havzalariga tashlanishi ulardagi suvni ifloslanishiga, ularning organoleptik xususiyatini (rangi, hidini, ta'mini, sanitar tadbirini o'zgarishiga, kislorodni biologik iste'mol qilinishiga, kislorodning konsentratsiyasini rN qiymatiga) hamda flora va faunani nobud bo'lishiga (tashlanayotgan qo'shimchalarning zaharli ta'siri tufayli) olib keladi. Suv havzalarining me'yorida bo'lishi uchun ulardagi zararli moddalarning REM deb nomlanadigan konsentratsiyasi ma'lum qiymatdan oshmasligi lozim. Suvning harorati Suv havzalariga etarlicha ta'sir o'tkazadi, chunki uni ko'tarilishi bilan barcha oksidlanish jarayonlari tez jadallanib boradi, kislorodning konsentratsiyasi va rN pasayadi (rNning qiymati 6,5-8,5 oralig'ida bo'lishi lozim).

Sovutilgan suv bilan suv havzalariga juda ko'p issiqlik miqdori tashlanadi. Masalan, sovutilgan suv bilan olib ketayotgan solishtirma issiqlik uni turbina kondensatorida 8-10⁰S ga isitilishida, organik yoqilg'i bilan ishlaydigan IESlarda suvning 0,12-0,31 t/(kVt-soat) sarfida taxminan 4,3 kJ/(kVt-soat) ni tashkil etadi. Bunda suv havzasiga solishtirma issiqlik yuklanishi 12-17 kJ/m³ dan oshmasligi kerak. Bu to'g'ridan-to'g'ri ishlaydigan sovutish tizimlarining imkoniyatlarini chegaralaydi.

Suv havzalariga issiqlik yuklanishini etarlicha kamaytirilishi suv omborxonalari va gradirnya(suv minora)larning suvlari bilan aylanma sovutish tizimlaridan foydalanib amalga oshirish mumkin bo'ladi. Ammo bunda kapital mablag'larning ishlatilishi ancha oshadi va IESlarning F.I.K.i sovutish suvining harorati ortishi va kondensatorlarda bo'shliqning kamayishi hisobiga bir muncha pasayadi. Agarda to'g'ridan to'g'ri tizimdagi turbina kondensatoriga tushayotgan o'rta yillik sovutish suvining harorati 11⁰S ni tashkil qilsa, unda gradirnya bilan aylanma suvniki esa -22⁰S ni tashkil etadi. Bu IESning F.I.K ini 38%dan 34% ga kamayishiga olib keladi, ammo suv havzalarining issiqlik tartibini buzmasdan yirik IESlarni qurishga imkon beradi.

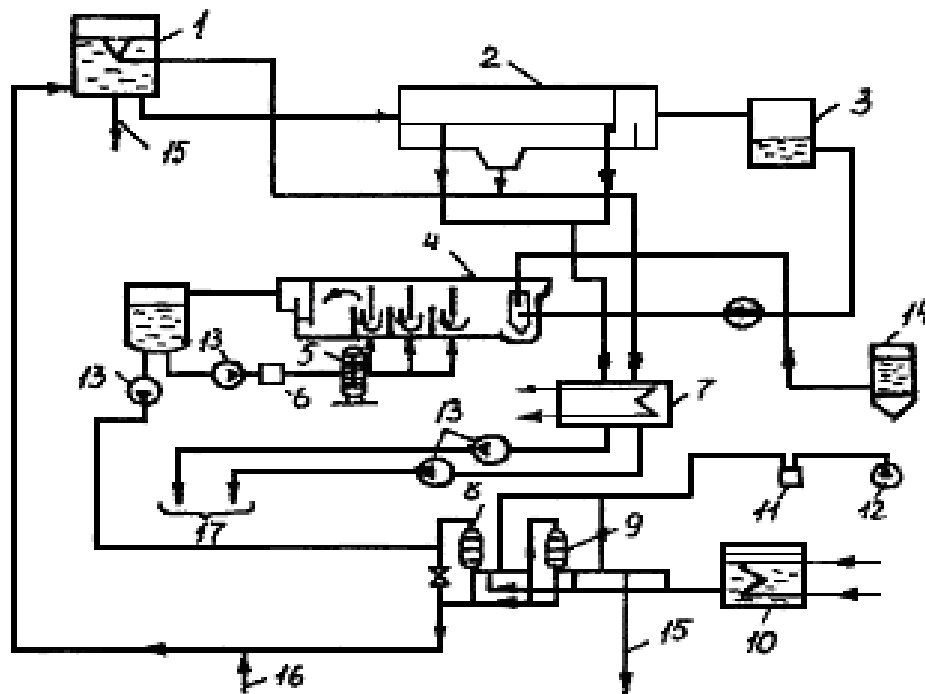
Bug' qozonlar zamonaviy usullar uchun qo'shimcha suv tayyorlanishida kimyoviy reagentlarning katta miqdorlari sarflanadi (ishqorlar, kislotalar, ohak, koagulyantlar va boshqalar) ular ishlatilgandan keyin suvning bir qismi bilan chiqib ketadi va oqava suvlarni hosil qiladi. Ushbu oqava suvlar zaharli qo'shimchalarga ega emas, lekin suv havzalarini tuzlar bilan ifloslantirib, havza suvining rNni o'zgartiradi, ulardagi organik qo'shimchalarning miqdorini oshirib yuboradi, bu esa kislorod ishtirokisiz bo'lgan jarayonlarida zararli mahsulotlar (N₂S, SN₄ va boshqalar)ning ajralib chiqishi bilan kechadi. Ko'p hollarda bu kabi suvlarning suv havzalariga oqizib yuborishga ruxsat etilmaydi va ular oqizib tashlanishidan avval tozalanishi zarur bo'ladi.

Tashlamalarni suv havzalariga oqizib tashlanishini kamaytirish, kelajakda esa umuman tashlamaslik, suv tayyorlashning yangi ilg'or zamonaviy usullarining tatbiq qilinishi bilan hamda ularning kerakligicha jihozlash va o'zgartirish bilan amalga oshiriladi.

Neft mahsulotlari bilan ifloslangan suvlar suv havzalari uchun katta xavf tug'dirishi mumkin, chunki ular, har qanday sanoat korxonasining oqava suvlarida bo'lishi mumkin. IESlarning oqava suvlarida neft mahsulotlarining bo'lishi asosan mazut xo'jaligidan va bosh korpusdan (turbinalarning moy sovutgichlaridan va nasoslarning ayrim qismlaridan) moyning oqib ketishi hisobiga, elektr texnik

qurilmalari (transformator, kabel va boshqalar)dan va yordamchi xizmatlar (depo, garaj, kompressor xonasi)dan bo'lishi mumkin.

Oqava suvlarning neft mahsulotlari suvda emulsiyalangan holda bo'ladi, ya'ni, alohida bo'lgan 200-300 mkm gacha o'lchamli zarrachalar ko'rinishida bo'lishi mumkin. Suv va neft mahsulotlarining zichliklar farqlari ta'sirida neft mahsulotlarining zarralari suv ustiga suzib chiqadi va maxsus moslamalar yordamida undan xalos etiladi. Bu jarayon maxsus apparatlar – neft tutgichlar yordamida olib boriladi. 13.4-rasmda neft mahsulotlaridan oqava suvlarning tozalashni texnologik chizmasi (bularga neft tutgichi, flotator va filtr kiradi) ko'rsatilgan.



13.4-rasm. Neft mahsulotlariga ega oqava suvlarni tozalash texnologik chizmasi.

1- qabul qiluvchi bak; 2- neft tutgich; 3- oraliq baklari; 4- flotator; 5- siquvchi hajm; 6- ejektor; 7- bug' isituvchi bilan mazutni qabul qilish idishi; 8- mexanik filtr; 9- ko'mirli filtr; 10- yuvish uchun suv baki; 11- siquvchi rostlagich; 12- kompressor; 13- nasoslar; 14- koagulyant eritmasi; 15- oqizish; 16- mazutlangan suvning tushishi; 17- yoqish uchun mazutli konsentrat.

IES qurilmalaridan samarali foydalanish uchun quyqa hosil bo'lishi va zanglash jarayonlari bo'lmasligi uchun sharoitlar ta'minlanishi zarur bo'ladi. Ammo bu jarayonlardan to'liq qutulish mumkin emas va vaqti-vaqti bilan qizdirish yuzalarining ichki qatlamlarini tozalashga to'g'ri keladi. Zamonaviy qozon va turbinalarning konstruksiyalari murakkab bo'lgani uchun maxsus reagentlardan foydalanishga to'g'ri keladi. Ular orasida ishqorlar, organik va anorganik kislotalari, yuvish vositalari, zanglashga qarshi inkubatorlar va boshqalar bor. Kimyoviy tozalashlarda oqava suvlarning umumiy miqdori qozon turiga va foydalanilayotgan tozalash texnologiyasiga bevosita bog'liq bo'ladi va bitta tozalash uchun 20 ming tonnani tashkil qilishi mumkin. Ishlatib bo'lingan eritmalarida tozalash operatsiyalaridan so'ng reagentlar 70-90% qo'shimchalarni tashkil qiladi, ularning tarkibiga ko'p zaharli moddalar kiradi.

Qurilmalarni to'xtatib qo'yish vaqtida uni zanglashdan himoya qilish uchun ba'zi chora tadbirlar qo'llaniladi, buning uchun, masalan, qozonlar maxsus eritmalar bilan to'ldiriladi va qozon ishga tushishidan avval ular oqizib tashlanishi kerak.

IESning gidrokuldan xalos etishning yopiq tizimlarida yuvilayotgan va ushlab turilgan suvlarning bevosita kul tashlash joylariga tashlanishi suvning rN qiymati sakkizdan yuqori bo'lmaganda amalga oshiriladi. Boshqa hollarda esa yuvilayotgan suv dastlab tashlanishidan avval betaraflanadi.

Ko'p IESlarda qattiq yoqilg'ilardan foydalanilganda, kul va shlakning xalos etilishi suv bilan amalga oshiriladi. 1 t kulning xalos etish uchun 20-40 t suv talab qilinadi. Kul tashlash joylariga kul suv bilan birga pulpa, kul, shlak va suv aralashmasi holatida yuboriladi (20 km gacha), u erda kul cho'ktiriladi, tindirilgan va qisman tozalangan suv esa suv havzasiga oqizib yuboriladi (to'g'ridan to'g'ri tizimiga ko'ra) yoki IESga qayta foydalanish uchun orqaga yana qayta yuboriladi (aylanma tizimiga ko'ra).

Birinchi holda suv havzasiga barcha qo'shimchalar erigan holda va kul tashlash joyida cho'kishga ulgurmagan dag'al qo'shimchalarning bir qismi tashlab yuboriladi. Suv havzasiga bu holda tashlanayotgan tuzlarning yalpi miqdori juda katta. Bu tashlamalarda o'ta zaharli moddalar: mishyak, germaniy, vannadiy, fluor va boshqalar bo'lishi mumkin. Bundan tashqari suvda yoqilg'ining to'la yonmasligidan qolgan mahsulot konserogen moddalar ham bo'lishi mumkin. Shuning uchun hozirgi paytda IESlarda gidro kuldan xalos qilishning to'g'ridan-to'g'ri usuli loyihalanmaydi va yangi qurilayotgan IESlar aylanma tizimlar bilan jihozlanadi. Ammo bu holda ham aylanma tizimdagi suvning bir qismini suv havzasiga tashlashga to'g'ri keladi va o'rniga toza suv bilan to'ldiriladi, chunki kul bilan uzoq vaqt davomida birga bo'lishda u qiyin eriydigan birikmalar (SaSO_3 , SaSO_4 , Sa(ON)_2) bilan to'yingan yoki o'ta to'yingan bo'lishi mumkin. Bular esa gidrokuldan xalos etish tizimlarida qiyin eriydigan qatlamlarni hosil qiladi va uning ishini qiyinlashtiradi. Tashlanayotgan suvning miqdori 1-3% ni tashkil etadi, ammo undagi zaharli moddalarning miqdori juda katta bo'ladi va bu holda suvlarning suv havzalariga tashlanishi jiddiy muammolarga sabab bo'ladi. Gidrokuldan xalos etishda suvning ko'p sarflanishi va qo'shimchalarning katta miqdoriga ko'ra (2000-8000 mg/kg) oqava suvlarni to'la hajmda tozalash juda qiyin. SHuning uchun bu kabi suvlarning ishlatilishida ularning ziyonsizlantirilishi, ya'ni zaharli moddalarning miqdorini talab darajasigacha kamaytirish to'g'risida gapirish lozim. Ushbu maqsadda qo'shimchalarni cho'ktirish usullari, ularni turli xil sorbentlarda, shu jumladan kulning o'zida ham yutilishi qo'llanishi mumkin.

Bundan xulosa qilish mumkinki, oqava suvlarni tozalash – qimmat turadigan tadbir. Bundan tashqari tozalash qurilmalarining samaradorligi uncha yuqori bo'lmaganligi tufayli va oqava suvlarning yalpi sarflanishi ko'p bo'lganligi uchun suv havzasidagi REMga oqava suvlarini keltirishda juda ko'p toza suv suyultirilishi talab qilinadi. SHuning uchun bu muammoni echishda qator tadbirlarni bajarishga to'g'ri keladi – bu oqava suvlarining tozalash texnologiyasini takomillashtirish; ulardagi qimmatbaho elementlarni ajratib olish; oqava suvlarining hajmini kamaytirish maqsadida texnologik jarayonlarini tubdan o'zgartirish; aylanma tizimlardan samarali foydalanish va suvni talab qilmaydigan quruq texnologik tizimlarga o'tishdir. Bu tadbirlar majmuasini bajarilishi keyinchalik suvsiz ishlab chiqaradigan texnologiyaga o'tishga imkon beradi.

13.5. ORGANIK YOQILG'ILARNI YOQISHDA ATROF–MUHITGA ZARARLI TA'SIRNI BAHOLASH

Organik yoqilg'ilarning yonish mahsulotlari tarkibida har-xil miqdorda turli xil ziyonlikka ega ifloslantiruvchi moddalar bor. Ular orasida: uglerod, azot va oltingugurt oksidlari, vodorod sulfid (N_2S), qora kuya (saja) hamda har-xil uglevodorodlar, benz(a)piren ($\text{S}_{20}\text{N}_{12}$), mikroelementlar va boshqa zararli qo'shimchalar hosil bo'lishi mumkin.

Ayrim hollarda energetik yoqilg'ilarning sifatini tavsiflash uchun ularning atrof–muhitni ifloslanishiga nisbatan har-xil ifloslarning miqdor yig'indisi hamda uning zaharlilikini inobatga oluvchi bitta ko'rsatkich qiymati bilan foydalanishiga zaruriyat bo'lishi mumkin.

Bunday ko'rsatkichga talab, energetik yoqilg'ilarning hozirgi narxlariga qo'shimcha koeffitsientni o'rnatilishidan kelib chiqadi. Energetik yoqilg'ilarning hozirgi narxlarini qazib olishga yoki tashilishiga sarflangan xarajatlarga asoslangan. Ammo, keyinchalik energetik yoqilg'ilarni narxlashda ularni ziyon keltiruvchi ta'sirini inobatga olgan holda o'rnatilishi lozim bo'ladi.

Issiqlik elektr stansiyalarda bitta yoqilg'ini ikkinchisi bilan almashtirishda atrof–muhitni himoyalash nuqtai nazaridan xuddi shunday ko'rsatkichdan foydalanishni taqozo etadi.

Bundan tashqari, bunday zaruriyat oltingugurti ushlab qolish usullaridan samarali qo'llanishni taqqoslab baholash uchun bunday ko'rsatkichga asoslanadi. Qo'llanilayotgan texnologiyalarga ko'ra har-xil zararli qo'shimchalar, masalan, oltingugurt (IV) oksidi va azot (IV) oksidi har-xil darajada ushlab qolinadi, ayrim hollarda esa atmosferaga tashlanishdan avval tozalash natijasida mo'ridan chiqib ketayotgan ammoniy tuzi bo'lmagan gazlarda, gazlarni ammiak bilan tozalash natijasida paydo bo'ladi.

Bularni hammasi ziyonlik yig'indisiz oltingugurti ushlanishining turli xil usullarini taqqoslash uchun tozalashda, sanitar samaradorligini o'rnatishda nisbatan qiyin bo'ladi.

Ziyonlilik yig'indisining ko'rsatkichi K^{Σ} , energetik yoqilg'i va ularni yonish mahsulotlari uchun alohida ziyonlilik ko'rsatkichlarining yig'indisi bilan ifodalanishi mumkin bo'ladi:

$$K^{\Sigma} = \sum K_i, \quad (13.7)$$

bu erda: K_i – alohida-alohida ziyonlilik ko'rsatkichlari yig'indisining qiymatlari, zararli moddalarning solishtirma miqdori va ularning nisbiy zaharliligi.

Yoqilg'ilarni yonish mahsulotlarining zararli qo'shimchalarini kelib chiqishiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

Birinchi guruh. Yoqilg'i tarkibi asosida etarlicha aniqlik bilan aniqlanadigan va uning yoqish texnologiyasiga kam bog'langan, yoqilg'ilarning yonish mahsulotlari zararli qo'shimchalardan iborat. Bu guruhga oltingugurt (IV) oksidi, uchuvchan kul, vannadiy birikmalari hamda yoqilg'i yonishida kul tarkibiga o'tib ketgan boshqa qo'shimchalarni kiritish mumkin.

Ikkinchi guruh. Faqat yoqilg'i tarkibi asosida emas, balki ko'pincha keng miqyosda texnologiyaga va yoqilg'ini yoqish tarkibiga ko'ra, ya'ni quyidagi omillarga: bug' generatorining quvvatiga, yoqilg'ini yoqishga tayyorlash usuliga, o'txona qurilmasining konstruksiyasiga, ortiqcha havo va boshqalar bilan yonish mahsulotlarida hosil bo'lgan zararli qushimchalarga bog'liq bo'ladi. Bu guruhga azot oksidlari, uglerod (II) oksidi SO va yoqilg'ilarning chala yonishidan hosil bo'lgan boshqa mahsulotlari: vodorod sulfid N_2S va konserogen moddalarni kiritish mumkin. Bu moddalarni atmosferaga tashlanishi yuqorida keltirilgan omillarga qarab keng oraliqda o'zgarishi mumkin va shuning uchun tajriba ma'lumotlarini jalb qilmasdan turib hisoblash yo'li bilan aniqlash mumkin emas.

Uchinchi guruh. Yoqilg'i yonishidan emas, balki boshqa sabablarga ko'ra, masalan: ko'mir omborxonalarining va kul tashlash joylari to'zg'ishidan; temir yo'l sisternalaridan mazutni oqizish tizimlaridan uglevodorod bug'larini ajralib chiqishidan; chang tayyorlash tizimlarida ko'mir kukunining mayin fraksiyalaridan ko'mir changlarining ajralib chiqishidan va boshqalardan zararli moddalarni miqdoridan ancha kam, ularni hisoblash qiyin va shuning uchun keyinchalik bularni inobatga ham olmasa bo'ladi.

Tutun gazlarida uchraydigan turli xil qo'shimchalarni ziyonlilik ta'sirini yig'ish va solishtirishga imkon beradigan alohida ko'rsatkichlarni aniqlashda quyidagi fikrlardan foydalanish mumkin: ziyonlilik yig'indisini tavsiflaydigan ko'rsatkichni hisoblashda miqdoriy nisbatda shartli yoqilg'ilarga keltirish lozim, ularni zaharliligini esa ushbu qo'shimchani eng yuqori ruxsat etilgan konsentratsiyasini REMni kulning eng yuqori ruxsat etilgan konsentratsiyasiga REMga nisbatan ifodalanadi.

SHunday qilib, ziyonlilik yig'indisini tavsiflaydigan ko'rsatkich qancha yuqori bo'lsa, atrof-muhitni himoyalashga solishtirma sarflar shuncha yuqori bo'ladi. Bularning hammasini issiqlik elektr stansiyalarini loyihalashda, ishga tushirishda, uning quvvatini oshirishda hamda kengaytirishda inobatga olish zarur bo'ladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. IES tashlamalari tarkibini so'zlab bering.
2. IES tashlamalari atrof-muhitga qanday ta'sir etadi?
3. Oltingugurt oksidini kamaytirish usullari qanday?
4. Azot oksidlarini hosil qilinishini kamaytirish usullari nimalardan iborat?

5. IESlarda oqava suvlarning qanday turlari mavjud?
6. Suv havzalariga IESlarning zararli tashlamalarini kamaytirishning qanday usullari mavjud?
7. Organik yoqilg'ilarni yoqishda ularning atrof-muhitga zararli ta'siri qanday baholanadi?

ADABIYOTLAR

1. Reznikov M.I., Lipov YU.M. Parove kotl teplovx elektrostansiy. –M.: Energoizdat, 1991
2. Reznikov M.I., Lipov YU.M. Kotelne ustanovki elektrostansiy. –M.: Energoizdat, 1997
3. Teplovoy raschet kotelnx agregatov (normativny metod). Pod red. Kuznesova i dr. –M.: Energiya, 1993
4. Lipov YU.M., Samoylov YU.F., Vilenskiy T.V. Komponentovka i teplovoy raschet parovogo kotla. –M.: Energoizdat, 1996
5. Rahimjonov R.T. Yoqilg'i va yonish asoslari. -Toshkent, 2002
6. Pravila texnicheskoy ekspluatatsii elektricheskix stansiy i setey – M.: Energoizdat, 1989
7. YUsupaliev R.M. IESlarda suv tozalash. –Toshkent, TDTU, 2003.
8. Mingazov R.F., Umirov U.R. Teplovoy raschet kotelnogo agregata. Tashkent, TGTU, 2003.
9. Promshlennaya teploenergetika. Spravochnik. M. Energoatomizdat. 1989.